





NC-Software 340 420-xx

Podręcznik obsługi dla operatora DIN/ISO-programowanie

> J.polski (pl) 7/2002

> > i

Elementy obsługi jednostki ekranu



WW F %

S %

Programowanie ruchukształ towego

APPR Dosunięcie narzędzia do konturu/odsunięcie DEP FK Swobodne programowanie konturu SK Ļp Prosta ¢cc Środek koła/biegun dla współrzednych bieg unow vch C Tor kołowy wokół środka koła CR Tor kołowy z promieniem СТР Tor kołowy z przyleganiem stycznym CHF Fazka Zaokrąglanie kantów Dane o narzędziach Wprowadzić i wywołać długość narzędzia i TOOL DEF TOOL promień Cykle, podprogramy i powtórzenia części programu CYCL DEF CYCL Definiować i wywoływać cykle Wprowadzać i wywoływać podprogramy i LBL SET części programu Wprowadzić rozkaz zatrzymania programu do STOP danego programu Wprowadzić funkcje układu impulsowego do danego TOUCH programu Wprowadzić osi współrzędnych i liczby, edycja Wybór osi współrzednych lub Х V wprowadzanie ich do programu 0 9 Liczby . . . • Miejsœ dziesiętne ·/+ Zmienić znakliczby Ρ Wprowadzenie współrzednych biegunowych I Wartości przyrostowe Q Q-parametry Przejać pozycje rzeczywista Pominąć pytania trybu konwersacyjnego i skasować NO ENT słowa Zakończyć wprowadzanie danych i ENT kontyn uować dialog Zakończyć wiersz Wycofa wprowadzanie wartości liczbowych lub TNC CE Przerwać tryb konwersacyjny, część programu skasować







TNC-typ, Software i funkcje

Ten podręcznik obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NCo programowania.

Тур ТМС	NC-Software-Nr
iTNC 530	340 420-06
iTNC 530	340 421-06

Dla wersji eksportowych TNC obowiązu je nastę pujące ogranicze nie:

Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

Producent maszyn dopasowuje zakre s eksploatacyjnej wydajn ości TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też o pisane są w tym podręczni ku o bsługi funkcje, które nie są w dyspozycji w każdej TNC.

Funkcje TNC, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich maszynach to na przykład:

- Funkcja dotyku dla trójwymiarowego układu impulsowego
- Pomiar narzędzia przy pomocy TT 130
- Gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego
- Powtór ne do sun ięcie narzędzia do konturu po przerwach

Proszę skontaktować się z producentem maszyn aby poznać rzeczywisty zakres funkcji maszyny.

Wiel u producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla urządzeń TNC. Udział w takiego rodzaju kursach jest szczególnie polecany, aby móc intensywnie zapoznać się z funkcjami TNC.

Podręcznik obsługi dla użytkownika Cykle sondy impulsowej:

Wszystkie funkcje układu impulsowego są opisane w oddzielnym podręczniku obsługi. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tego podręcznika obsługi. Ident-nr: 369 280-xx

Przewidziane miejsce eksploatacji

TNC od powiada klasie Azgodnie z europejską normą EN 55 022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Nowe funkcje NC-Software 340 420-xx

- Przyłączenie TNC poprzez Ethernet do Windows-sieci "Specyficzne dla urzędzeń nastawienia sieciowe" auf Seite 421
- Automatyczne obliczanie danych skrawania w DIN/ISOprogramach (patrz "Praca z tabelami danych o obróbce" na stronie 121)
- Definicja nałożonych konturów przy pomocy formuł (wzorów) konturu (patrz "SL-cykle ze wzorem (formułą) konturu" na stronie 303)
- Podział programów w DIN/ISO (patrz "Segmentować programy" na stronie 77)
- Szukać/zamienić dowolne teksty (patrz "Funkcja szukania TNC" na stronie 73)
- Zmian a pozycji aktualnego wiersza na ekranie (patrz "Edycja programu" na stronie 69)
- Nowe funkcje Q-parametrów sprawdzenie znaku liczby i tworzenie wartości modulo przy wprowadzaniu formuł (patrz "Wprowadzać bezpośrednio wzory" na stronie 371)

Zmienione funkcje Software 340 420-xx

- Cykl G62 Tolerancja został rozszerzony o możliwość wyboru różnych nastawie ń filtra dla HSC-obróbki (patrz "TOLERANCJA (cykl G62)" na stronie 339)
- Zachowanie przy najeździe podczas obróbki wykańczającej w cyklu G210 (rowek z wahadłowym zagłębianiem) zostało zmienion e (patrz "ROWEK (rowek podłużny) z pogłębianie ruchem posuwisto-zwrotnym (cykl G210)" na stronie 258)
- Liczba dozwolonych elementów konturu przy SL-cyklach grupa II została zwiększona z ok.256 na ok. 1024 (patrz "SL-cykle grupa II" na stronie 278)
- DIN-ISO-programowanie następuje obecnie zasadniczo ze wspomaganiem dialo gowym (patrz "Programy o twierać i wprowadzać" na stronie 64)
- Przejmowanie aktualnej pozycji narzędzia w programie zostało ulepszone (patrz "Przejąć pozycje rzeczywiste" na stronie 68)
- Przejmowanie obliczanej przy pomocy kalkulatora wartości do pro gramu zostało zmienione (patrz "Kalkulator kieszonkowy" na stronie 83)
- Wywołanie dowolneg o programu może teraz poprzez klawisz PGM CALL zostać zaprogramowan e (patrz "Wywołać dowolny program jako podprogram" na stronie 345)
- Powię kszenie fragmentu może zostać prze prowadzo ne także przy widoku z góry (patrz "Powiększenie wycinka" na stronie 391)
- Przy kopiowaniu części program, kopiowany blok pozostaje po włączeniu zaznaczony (patrz "Części programu zaznaczyć, kopiować, kasować i włączać" na stronie 71)

Nowe/zmienione opisy w tym podręczniku

- Przykład dla cykl u G128 Osłon a cylindra frezowani e rowków je st nowy (patrz "Przykład: Osłona cylindra przy pomocy cyklu G128" na stronie 301)
- Znaczenie n umerów Software w MOD (patrz "Numery o programowania (Software) i opcji" na stronie 412)

Treść

Wstęp

Obsługa ręczna i ustawienie

Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych

Program owanie: Program owanie: Podstawy zarządzania plikami, pom oce dla programowania

Programowanie: Narzędzia

Program owanie: Program owanie konturów

Programowanie: Funkcje dodatkowe

Programowanie: Cykle

Programowanie: Podprogramy i powtórzenia części programu

Programowanie: Q-parametry

Test programu i przebieg programu

MOD-funkcje

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji



1 Wstęp 1

1.1 iTNC 530 2
Programowanie: Programowanie: Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO2
Kompatybilność 2
1.2 Ekran i pult sterowniczy 3
Ekran 3
Określenie podziału ekranu 4
Pulpit sterowniczy 5
1.3 Rodzaje pracy 6
Obsługa ręczna i Elektr. kółko obrotowe 6
Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych 6
Program wprowadzić do pamięci/edycja7
Test programu 7
$Przebiegprogramuwed$ ług kolejności bloków lub przebieg programu pojedyńczymi blokami danych \dots .8
1.4 Wyświetlacze stanu 9
"Ogólny" wyświetlacz stanu 9
Dodatkowe wyświetlacze stanu 10
1.5 Osprzęt Trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN 13
3D-sondy pomiarowe impulsowe 13
Elektroniczne kółka ręczne KR (niem. HR) 14
2 Obsługa ręczna i ustawienie 15
2.1 Włączyć, wyłączyć 16
Włączyć 16
Wyłączenie 17
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kieru nkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kieru nkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21
Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21
 Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21 Wprowadzić wartości 21 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona i posuw 21
 Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21 Wprowadzić wartości 21 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona i posuw 21 2.4 Punkt odnie sienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej) 22
 Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21 Wprowadzić wartości 21 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona i posuw 21 2.4 Punkt odnie sienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej) 22
 Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21 Wpr owadzić wartości 21 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona i posuw 21 2.4 Punkt odnie sieni a wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej) 22 Wskazówka 22 Przygotowanie 22
 Wyłączenie 17 2.2 Przesunięcie osi maszyny 18 Wskazówka 18 Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kieru nkowego 18 Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 19 Ustalenie położenia krok po kroku 20 2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 21 Zastosowanie 21 Wprowadzić wartości 21 Zmieni ć prędkość obrotową wrzeciona i posuw 21 2.4 Punkt odnie sienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej) 22 Wskazówka 22 Przygotowanie 22 Wyznaczamy punkt odnie sienia (bazę) 23

2.5 Nachylić płaszczyznę obróbki 24

Zastosowanie, sposób pracy 24 Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach 25 Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym 25 Wyznacze nie punktu odniesienia w maszynach z okrągłym stołem obrotowym 26 Wyświetlenie położe nia w układzie pochylonym 26 Ograniczen ia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki 26 Aktywować manualne nachylenie 27

3 Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych 29

3.1 Proste sposoby obróbki - programować i od pracować 30
 Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych 30
 Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać 33

4 Programowanie: Podstawy, zarządzanie plikami, pomoce przy programowaniu, zarządzanie paletami 35

4.1 Podstawy 36

Przyrządy pomiaru położenia i znaczniki referencyjne36 Układ odniesienia 36 Układ odniesienia na frezarkach 37 Współrzędne biegunowe 38 Bezwzględne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu 39 Wybierać punkt odniesienia 40 4.2 Zarządzanie plikami: Podstawy 41 Pliki 41 Zabezpieczanie danych 42 4.3 Standardowe zarządzanie plikami 43 Wskazówka 43 Wywołać zarządzanie plikami 43 Wybrać plik 44 Plik skasować 44 Skopiować plik 45 Przesyłanie danych do /od zewnętrznego nośnika danych 46 Wybrać jeden z 10 ostatnio wybieranych plików 48 Zmienić nazwę pliku 48 Plik zabezpie czyć/Zabezpie czenie pliku anulować 49

4.4 Rozszerzone zarządzanie plikami 50 Wskazówka 50 Skoroszyty 50 Ścieżki 50 Przeglad: Funkcje rozszerzonego zarządzania plikami 51 Wywołać zarządzanie plikami 52 Wybierać dyski, skoroszyty i pliki 53 Założe nie nowego skoroszytu (tylko na dysku TNC:\ możliwe) 54 Kopiować pojedyńczy plik 55 Kopiować skoroszyt 56 Wybrać jeden z 10 ostatnio wybie ranych plików 57 Plik skasować 57 Skoroszyt usunąć 57 Pliki zaznaczyć 58 Zmienić nazwę pliku 59 Funkcje dodatkowe 59 Przesyłanie danych do/od zewnetrzne go nośnika danych60 Plik skopiować do innego skoroszytu 61 TNC w sie ci 63 4.5 Programy otwierać i wprowadzać 64 Struktura NC-programu w DIN/ISO-formacie 64 Zdefiniować półwyrób G30/G31 64 Otworzyć nowy program obróbki 65 Programowanie ruchu narzędzia 67 Przejąć pozycje rze czywiste 68 Edycja programu 69 Funkcja szukania TNC 73 4.6 Grafika programowania 75 Grafike programowania prowadzić/nie prowadzić 75 Stworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu 75 Wyświetlić zamaskować numery wierszy 76 Usunąć grafikę 76 Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie76 4.7 Segmentować programy 77 Definicia, możliwości zastosowania 77 Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić 77 Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie) 77 Wybierać bloki w oknie segmentowania 77

4.8 Wprowadzać komentarze 78 Zastosowanie 78 Komentarz w czasie wprowadzania programu 78 Wstawić później komentarz 78 Komentarz w jego własnym bloku 78 Funkcje przy edycji komentarza 78 4.9 Tworzenie plików tekstowych 79 Zastosowanie 79 Plik tekstowy: otwierać i opuszczać 79 Edytować teksty 80 Znaki, słowa i wiersze wymazaći znowu wstawić 81 Opracowywanie bloków tekstów 81 Odnajdywanie części tekstu 82 4.10 Kalkulator kieszonkowy 83 Obsługa 83 4.11 Bezpośrednia pomoc przy NC-komunikatach o błędach 84 Wyświetlić komunikaty o błędach 84 Wyświetlić pomoc 84 4.12 Zarządzanie paletami 85 Zastosowanie 85 Wybrać tabele palet 87 Opuścić plik palet 87 Odpracować plik palet 87 4.13 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce 89 Zastosowanie 89 Wybrać plik palet 94 Przygotować plik palet z formularzem wprowadzenia 94 Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie 98 Opuścić plik palet 99 Odpracować plik palet 99

5 Programowanie: narzędzia 101

5.1 Wprowadzenie i nformacji dotyczących narzędzi102
Posuw F 102
Prędkość obrotowa wrzeciona S 102
5.2 Dan e o narzędziach 103
Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia 103
Numer narzędzia, nazwa narzędzia 103
Długość narzędzia - L: 103
Promień narzędzia R 104
Wartości delta dla długości i promieni 104
Wprowadzenie danych o narzędziu do programu 104
Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli 105
Edycja tabeli narzędzi 108
Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi 111
Wywołać dane o narzędziu 113
Wymiana narzędzia 115
5.3 Korekcja narzędzia 116
Wstęp 116
Korekcja długości narzędzia 116
Korekcja promienia narzędzia 1 17
5.4 Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z orientacją wrzeciona 120
Zastosowanie 120
5.5 Praca z tabe lami danych o obróbce 121
Wskazówka 121
Możliwości zastosowania 121
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 122
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 123
Tabela dla danych obróbki (skrawania) 123
Niezbę dne in formacje w tabeli narzędzi 124
Sposób postępowania przy pracy z automatycznym obliczeniem prędkości obrotowej/posuwu 125
Zmiana struktury tabeli 125
Przesyłanie danych z tabeli danych skrawania 127
Plik konfiguracyjny TNC.SYS 127

6 Programowanie: Programowanie konturów 129

6.1 Przemieszczenia narzedzia 130 Funkcje toru kształtowego 130 Funkcje dodatkowe M 130 Podprogramy i powtórzenia części programu 130 Programowanie z parametrami Q 130 6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 131 Programować ruch narzędzia dla obróbki 131 6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie 134 Punkt startu i punkt koń cowy 134 Tangencjalny dosuwi odjazd 136 6.4 Ruchy po torze-współrzędne prostokątne 138 Przegląd funkcji toru kształtowego 138 Prosta na biegu szybkim G00, Prosta z posuwem G01 F. 139 Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi 140 Zaokrąglanie naroży G25 141 Punkt środkowy koła I.J..... 142 Łuk kołowy G02/G03/G05 wokół punktu środkowego koła I, J 143 Promień okręgu z G02/G03/G05 z określonym promieniem 144 Tor kołowy G06 z przyleganiem stycznym 146 6.5 Ruchy po torze kształtowym-współrzędne biegunowe 151 Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegu nowymi 151 Początek współrzędnych biegunowych: Biegun I,J 151 Prosta na biegu szybkim G10, Prosta z posuwem G11 F. 152 Tor kołowy G12/G13/G15 do bieguna I, J 152 Tor kołowy G16 z przyleganiem stycznym 153 Linia śrubowa (Helix) 153

7 Programowanie: Funkcje dodatkowe 159

7.1 Wprowadzić funkcje do datkowe M 160
Podstawy 160
7.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 161
Przegląd 161
7.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych 162
Programowanie współrzędnych związanych z obrabiarką: M91/M92 162
Aktywować ostatni o wyznaczo ny punkt odnie sieni a: M104 164
Najechać pozycje w nie pochylonym u kładzi e współrzędnych przy nachylonej płasz czyźnie obróbki: M130 164
7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym 165
Przeszlifowanie naroży: M90 165
Włączyć zdefiniowane półkola pomiędzy odcinkami prostymi: M112 166
Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124 166
Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 167
Otwarte naroża konturu obrabiać kompletnie na gotowo: M98 168
Współczynnik posuwu dla ruchów pogłębiania: M103 168
Posuw w milimetrach/wrzeciono -obrót: M136 169
Prędkość posuwowa przyłukach kołowych: M109/M110/M111 170
Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120 170
Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu: M118 172
Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 173
Anulować nadzór układu impulsowego M141 174
Usunąć modalne informacje o programie M142 175
Usunąć obrót podstawowy: M143 175
7.5 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych 176
Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 176
Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126 177
Wyświetlacz osi obrotu zredukować do wartości poniżej 360°: M94 178
Automatyczna korekcja geometri i maszyny przy pracy z osiami pochylenia (wahań): M114 179
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 180
Zatrzymanie dokładnościowe na narożach bez przylegających stycznie przejść: M134 182
Wybór osi nachylenia: M138 182
Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza: M144 183
7.6 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia 184
Zasada 184
Wydawać bezpośrednio zaprogramowane napięcie: M200 184
Napięcie jako funkcja odcinka: M201 184
Napięcie jako funkcja prędkości: M202 185
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależna od czasu rampa): M203 185
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależny od czasu impuls): M204 185

8 Programowanie: Cykle 187

8.1 Praca z cyklami 188 Definiowanie cyklu przez Softkeys 188 Wywołać cykl 190 Praca z osiami dodatkowymi U/V/W 191 8.2 Tabele punktów 192 Zastosowanie 192 Wprowadzić tabelę punktów 192 Wybrać tabele punktów w programie 193 Wywołać cykl w połączeniu z tabelą punktów 194 8.3 Cykle dla wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów 196 Przeglad 196 WIERCENIE GŁĘBOKIE (cykl G83) 198 WIERCENIE (cykl G200) 199 ROZWIERCANIE (cykl G201) 201 WYTACZANIE (cykl G202) 203 UNIWERSL. WIERC. (cykl G203) 205 WSTECZNE POGŁĘBIANIE (cykl G204) 207 UNIWERSALNE WIERCENIE GŁĘBOKIE (cykl G205) 209 FREZOWANIE ODWIERTÓW (cykl G208) 211 GWINTOWANIEz uchwytem wyrównawczym (cykl G84) 213 GWINTOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym (cykl G206) 214 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl G85) 216 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS NOWE (cykl G207) 217 NACINANIE GWINTU (cykl G86) 219 GWINTOWANIEŁAMANIE WIÓRA (cykł G209) 220 Podstawy o frezowaniu gwintów 222 FREZOWANIE GWINTU (cykl G262) 224 FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl G263) 225 FREZOWANIE GWINTÓW WIERCONYCH (cykl G264) 228 HELIX- FREZOWANIE GWINTÓW WIERCONYCH (cykl G265) 231 FREZOWANIE GWINTU ZEWNETRZNEGO (cykl G267) 234 8.4 Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych 243 Przegląd 243 FREZOWANIE KIESZENI (cykl G75, G76) 244 KIESZEN OBRABIAĆ NA GOTOWO (cvkl G212) 246 CZOP OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G213) 248 KIESZEN OKRAGŁA (cykl G77, G78) 250 KIESZEN OKRAGŁA OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G214) 252 CZOP OKRĄGŁY OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G215) 254 FREZOWANIE ROWKÓW (cykl G74) 256 ROWEK (rowek podłużny) z pogłębianie ruchem posuwisto-zwrotnym (cykl G210) 258 ROWEK OKRAGŁY (podłużny) z pogłąbianiem ruchem wahadłowym (cykl G211) 260

8.5 Cykle dla wytwarzania wzorów punktowych 264 Przeglad 264 WZORY PUNKTOWE NA OKRĘGU (cykl G220) 265 WZORY PUNKTÓW NA LINIACH (cykl G221) 267 8.6 SL-cykle grupa 1 271 Podstawy 271 Przegląd SL-cykli grupa 1 272 KONTUR (cykl G37) 273 WIERCENIE WSTEPNE (cykl G56) 274 USUWANIE MATERIAŁU (cykl G57) 275 FREZOWANIE KONTURU (cykl G58/G59) 277 8.7 SL-cykle grupa II 278 Podstawy 278 Przeglad SL-cykle 279 KONTUR (cykl G37) 280 Nałożone na siebie kontury 280 DANE KONTURU (cvkl G120) 283 WIERCENIE WSTEPNE (cykl G121) 284 PRZECIĄ GANIE (cykl G122) 285 OBRÓBKA NA GOT. DNA (cykl G123) 286 FREZOW.NA GOT. POWIERZCHNI BOCZNYCH (cykl G124) 287 LINIA KONTURU (cykl G1 25) 288 OSŁONA CYLINDRA (cykl G127) 290 OSŁONA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl G128) 292 8.8 SL-cykle ze wzorem (formułą) konturu 303 Podstawy 303 Wybór programu z definicjami konturu 304 Definiowanie opisów konturów 304 Wprowadzić wzór konturu 305 Nałożone na siebie kontury 305 Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli 307 8.9 Cykle dla frezowania metoda wierszowania 311 Przegląd 311 3D-DANE ODPRACOWAC (cykl G60) 312 FREZOWANIE METODA WIERSZOWANIA (cykl G230) 313 POWIERZCHNIA REGULACJI (cykl G231) 315

8.10 Cykle dla przeliczania współrzędnych 320

Przegląd 320 Skuteczność działania przeliczania współrzędnych 320 Przesu nięcie PUNKTU ZEROWEGO (cykl G54) 321 Przesu nięcie PUNKTU ZEROWEGO przy pomocy tabeli punktów zerowych (cykl G53) 322 WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA (cykl G247) 325 ODBICIE LUSTRZANE (cykl G28) 326 OBRÓT (cykl G73) 328 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl G72) 329 PŁASZCZYZNA OB RÓBKI (cykl G80) 330

8.11 Cykle specjalne 337 PRZERWA CZASOWA (cykl G04) 337 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl G39) 337 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl G36) 338 TOLERANCJA (cykl G62) 339

9 Programowanie: Podprogramy i powtórzenia części programu 341

9.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu 342 Label 342 9.2 Podprogramy 343 Sposób pracy 343 Wskazówki dotyczące programowania 343 Programowanie podprogramu 343 Wwołanie podprogramu 343 9.3 Powtórzenia części programu 344 Label G98 344 Sposób pracy 344 Wskazówki dotyczące programowania 344 Programowanie powtórzenia części programu 344 Wywołać powtórzenie części programu 344 9.4 Dowolny program jako podprogram 345 Sposób pracy 345 Wskazówki dotyczące programowania 345 Wywołać dowolny program jako podprogram 345 9.5 Pakietowania 346 Rodzaje pakietowania 346 Zakres pakietowania 346 Podprogram w podprogramie 346 Powtarzać powtórzenia cześci programu 347 Powtórzyć podprogram 348

10 Programowanie: Q-parametry 355

10.1 Zasada i przegląd funkcji 356
Wskazówki do programowania 356
Wywołać funkcje Q-parametrów 357
10.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych 358
NC-bloki przykładowe 358
Przykład 358
10.3 Opisywać kontury poprzez funkcje matematyczne 359
Zastosowanie 359
Przegląd 359
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 360
10.4 Fun kcje trygonometryczne (trygonometria) 362
Definicje 362
Programowanie funkcji trygono metryczn ych 363
10.5 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami364
Zastosowanie 364
Bezwarun kowe skoki 364
Programować jeśli/to-decyzje 364
Użyte skróty i pojęcia365
10.6 Q-parametry kontrolować i zmieniać 366
Sposób postępowania 366
10.7 Funkcje dodatkowe 367
Przegląd 367
D14: BŁAD: Wydawanie komuni katów o błędach 368
D15: DRUK: Wydawanie tekstów lub Q-parametrów 370
D19: PLC: Przekazywanie wartości do PLC370
10.8 Wprowadzać bezpośrednio wzory 371
Wprowadzić wzór 371
Zasady obliczania 373
Przykład wprowadzenia374

1

10.9 Zajęte z góry Q-parametry 375

Wartości z PLC: Q100 do Q107 375

Aktywny promień narzędzia: Q108 375

Oś narzędzi: Q109 375

Stan wrze ciona: Q110 376

Doprowadzanie chłodziwa: Q111 376

Współczynnik nakładania się: Q112 376

Dane wymiarowe w programie: Q113 376

Długość narzędzia: Q114 376

W spółrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu 377

Odchylen ie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130 377

Nachylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy wykonawczych kątów o strza narzędzi: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu 377

Wyniki pomiaru cykli sond y pomiarowej (patrz także Podręcznik obsługi Cykle sondy pomiarowej) 378

11 Test programu i przebieg programu 387

11.1 Grafiki 388 Zastosowanie 388

Przegląd: Perspektywy 388 Widok z góry 389 Przedstawienie w 3 płaszczyznach 390 3D-prezentacja 391 Powiększenie wycinka 391 Powtórzyć graficzną symulację 393 Określenie czasu obróbki 394 11.2 Funkcje dla wyświetlania pogramu 395 Przegląd 395 11.3 Test programu 396 Zastosowanie 396 11.4 Przebieg programu 398 Zastosowanie 398 Wykonać program obróbki 399 Przerwać obróbkę 400 Przesunąć osi maszyny w czasie przerwania obróbki401 Kontynuowanie programu po jego przerwaniu 402 Dowolne wejście do programu (przebieg bloków w przód) 403 Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu 405 11.5 Automatyczne uruchomienie programu 406 Zastosowanie 406 11.6 Bloki przeskoczyć 407 Zastosowanie 407 11.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru 408

Zastosowanie 408

12 MOD-funkcje 409

12.1 Wybrać funkcję MOD 410 MOD-funkcje wybierać 410 Zmienić nastawienia 410 MOD-funkcje opuścić 410 Przegląd MOD-funkcji 410 12.2 Numery oprogramowania (Software) i opcji 412 Zastosowanie 412 12.3 Wprowadzić liczbę klucza 413 Zastosowanie 413 12.4 Przygotowanie interfejsów danych 414 Zastosowanie 414 RS-232-przygotować interfejs 414 RS-422-przygotować interfejs 414 Wybrać RODZAJ PRACY zewnętrznego urządzenia 414 Ustawić SZYBKOŚĆ TRANSMISJI 414 Przyporzadkowanie 415 Software dla transmisji danych 415 12.5 Ethernet-interfejs 419 Wstęp 419 Możliwości podłączenia 419 Konfigurowanie TNC 420 12.6 PGM MGT konfigurować 423 Zastosowanie 423 Zmiana nastawie nia 423 12.7 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika 424 Zastosowanie 424 12.8 Przedstawić część nieobrobioną w przestrzeni roboczej 425 Zastosowanie 425 12.9 Wybrać wskazanie położenia 427 Zastosowanie 427 12.10 Wybrać system miar 428 Zastosowanie 428 12.11 Wybrać język programowania dla \$MDI 429 Zastosowanie 429 12.12 Wybór osi dla generowania L-bloku 430 Zastosowanie 430

- 12.13 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego 431 Zastosowanie 431
 - Praca bez o graniczenia obszaru przemiesz czania 431
 - Określić maksymal ny obszar przemieszczania i wprowadzić 432
 - Wskazanie punktów zerowych 432
- 12.14 Wyświetlić pliki POMOC 433
 - Zastosowanie 433 Wybór PLIKÓW POMOC 433

Funkcje parametrów 465

- 12.15 Wyświetlić czaseksploatacji 434
 - Zastosowanie 434
- 12.16 Zewnętrzny dostęp 435 Zastosowanie 435

13 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 437

13.1 Ogólne parametry użytkownika 438 Możliwości wprowadzenia danych dla parametrów maszynowych 438 Wybrać ogólne parametry użytkownika 438
13.2 Obłożenie wtyczek i kabel instalacyjny dla interfejsów danych 451 Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia peryferyjn e 451 Urządzenia zewnętrzne (obce) 452 Interfejs V.11/RS-422 453 Ethern et-interfejs RJ45-gniazdo 454
13.3 Informacja tech niczna 455
13.4 Zmiana baterii bufora 460
13.5 DIN/ISO-litery adre sowe 461 G-funkcje 461 Zajęte litery adresowe 464





i

1.1 iTNC 530

Urządzenia TNC firmy HEIDENHAIN to dostosowane do pracy w warsztacie sterowania numeryczne kształtowe, przypomocy których można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bez pośred nio na maszynie, włatwo zrozu miałym dialogu tekstem otwartym. Są one wypracowane dla wdrożenia na frezarkach i wiertarkach, a także w centrach obróbki. iTNC 530 może sterować 9 osiami włącznie Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona.

Na zintegrowanym dysku twardym operator może wprowadzać dowolną liczbę programów, także jeżel i zostałe one utworzone poza sterowaniem. Dla szybkich obliczeń można wywołać w każdej chwili kal kulator.

Pult obsługi i wyświetlenie na ekranie są zestawione poglądowo, w ten sposób operator może szybko i w nieskomplikowany sposób posługiwać się poszczególnymi funkcjami.

Programowanie: Programowanie: Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO

Szczególnie proste jest zestawienie programu w wygodnym dla użytkownika dialogu tekste motwartym firmy HEIDENHAIN. Grafika programowania przedstawia pojedyńcze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Dodatkowo, wspomagającym elementem jest Swobodne Programowanie Konturu SK (niem.FK), jeśli nie ma do dyspozycji odpowiedniego dla NC rysunku technicznego. Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu. Dodatkowo można urządzenia TNC programować zgodnie z DIN/ISO lub w trybie DNC tj. sterowania numeryczne go bez pośredniego (DNC-direct numerical control).

W tym trybie można wprowadzić program i dokonać testu, w czasie kiedy inny program wypełnia właśnie o bróbkę przedmiotu.

Kompatybilność

TNC wykonać wszystkie programy obróbki, utworzone na HEIDENHAIN-sterowaniach od TNC 150 B poczynając.



1.2 Ekran i pult sterowniczy

Ekran

TNC dostępne jest w dwóch wariantach, z płaskim monitorem kolorowym BF 150 (TFT) lub płaskim monitorem kolorowym BF 120 (TFT). Fotografia po prawej stronie pokazuje elementy obsługi BF 150, fotografia po prawej stronie na środku pokazuje elementy obsługi BF 120.

1 Pagina górna

Przy włączonym TNC na e kranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy: Tryby pracy maszyny polewej i tryby programowania po prawej. W większym polu paginy górnej znajduje się ten tryb pracy, na który przełączono monitor: tam pojawiają się pytania dialogowe i teksty komunikatów (wyjątek: jeśli TNC wyświetla tylko grafikę).

2 Softkeys

W paginie dolnej TNC wyświetla dalsze funkcje na pasku z Softkey. Te funkcje wybieramy poprzez leżące poniżej klawisze. Dla orientacji pokazują wąskie belki bezpośrednio nad paskiem Softkey liczbę pasków Softkey, które można wybrać przy pomocy leżących na zewnątrz przycisków ze strzałką. Aktywny pasek Softke y jest przedstawion y w postaci jaśniejszej belki.

- 3 Softkey-przyciski wybiorcze
- 4 Softkey-paski przełączyć
- 5 Ustalenie podziału e kranu
- 6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania
- 7 Klawisze wyboru Softkey dla Softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn
- 8 Przełączanie pasków Softkey dla Softke ys zainstalowanych przez producenta maszyn





Określenie podziału ekranu

Operator wybiera podział ekranu monitora: W ten sposób TNC może np. w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja wyświetlić program w lewym oknie, podczas gdy np. prawe okno jedn ocześnie przedstawia grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także se gmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program w jednym dużym oknie. Jakie okna może wyświetlić TNC, zależy od wybrane go rodzaju pracy.

Określenie podziału ekranu:



Nacisnąć klawi sz przełączania u stawie nia ekranu: Pasek Softkey wyświetla możliwe podziały monitora, patrz "Rodzaje pracy", stronie 6



Wybrać podział ekranu przy pomocy Softkey.

Pulpit sterowniczy

Fotografia u kazu je klawisze pulpitu sterowniczego, które pogrupowane są zgodnie z ich funkcjami:

- 1 Klawiatura Alfa dla wprowadzania tekstów, nazw plików i DIN/ ISO-programowania
- 2 Zarządzanie plikami
 - Kalkulator
 - MOD-funkcja
 - Funkcja HELP (POMOC)
- 3 Rodzaje programowania
- 4 Tryby pracy maszyny
- 5 Otwarcie dialogów programowania
- 6 Klawisze ze strzałką i intstrukcja skoku SKOK
- 7 Wprowadzenie liczb i wybór osi

Funkcje pojedyńczych klawiszy są przedstawione na pierwszej rozkładanej stronie (okładka). Klawisze ze wnętrzne, jak np.NC-START, opisane są w podręczniku obsługi maszyny.



1.3 Rodzaje pracy

Obsługa ręczna i Elektr. kółko obrotowe

Ustawianie maszyn następuje w trybie obsługi ręcznej. Przy tym rodzaju pracy moż na ustalić położeni e osi maszyny ręcznie lub krok po kroku, wyznaczyć punkty odniesienia i nachylić płaszczyznę obróbki.

Rodzaj pracy Elektr. kółko ręczne wspomaga ręczne przesunięcie osi maszyny przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego KR (niem. HR).

Softkeys dla podziału monitora (wybierać jak to opisano uprzednio)

Okno	Softkey
Położenia	POSICRO
Po lewej: Pozycje, po prawej: Wyświetlacz stanu	POSICAO + ESTADO

Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych

Przy tym rodzaju pracy można programować proste ruchy przemieszczenia, np. dla frezowania płaszczyzny lub pozycjon owania wstępnego.

Softkeys dla podzia łu ekranu

Okno	Softkey
Program	PGM
Po lewej: Program, po prawej: Wyświetlacz stanu	PROGRAMA + ESTADO



Praca reczna

Х

Y

z

С

в

ZECZ

ø

5

-12.370

-496.626

-437.516

+0.000

+0.000

-12:376 -496.626 -437.516 +0:000 +0:000

🖾 Bazowy obrot

0% S-IST 15:38

 \square

A -90.0000 B +0.0000 C +0.0000

1

+0.0000

Ι.

1.3 Rodzaje pr<mark>acy</mark>

1 Wstêp

Program wprowadzić do pamięci/edycja

Programy obróbki zo stają ze stawiane w tym rodzaju pracy. Wiel ostronne wspomaganie i uzupełnienie przy programowaniu oferuje Swobodne Programowanie Konturu, rozmaite cykle i funkcje Q-parametrów. Na życzenie operatora grafika programowania ukazuje poje dyńcze kroki.

Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PGH
Po le wej: Program, po prawej: Grafika programowania	PROGRAMA + GRAFICOS
Po le wej: Program, po prawej: Segmentowanie programu	PROGRAMA + SECCOES



Test programu

TNC symuluje programy lub części programu w rodzaju pracy Test programu, aby np. wyszukać geometryczne niezgodności, brakujące lub błędne dane w programie i uchybienia przestrzeni roboczej. Symulacja jest wspomagana graficznie z różnymi możliwościami poglądu.

Softkeys dla podziału ekranu: patrz "Przebieg programu według kolejności bloków lub przebieg programu pojedyńczymi blokami danych", stronie 8.

Pozycjonow. z recznym wpr	programı	I			
%3813 G71 *					
N10 D00 Q1 P01 +0*					
NZO DOO DZ PO1 +0*					
N30 D00 Q3 P01 +0*					
N35 D00 Q6 P01 +40*					
N36 D00 Q16 P01 +10*					
N40 D00 Q7 P01 +90*			$\langle \rangle$		
N50 D00 Q17 P01 +270*					
N60 D00 Q8 P01 +0*					_
N70 D00 Q18 P01 +90*			1		
N80 800 89 901 +0*					
N90 D00 Q10 P01 +50*					s
N100 D00 Q12 P01 +0*					
N110*					5
N120 D00 Q20 P01 +500*					
		30°	n 60°v:	:	
		ON START POJ. BLOK	STOP W	START	RESET

Przebieg programu według kolejności bloków lub przebieg programu pojedyńczymi blokami danych

W przebiegu programu wedłu g kolejności bloków TNC wykonuje program do końca programu lub do wprowadzonego manualnie lub zaprogramowanego przerwania pracy. Po przerwie można kontynu ować przebieg programu.

W przebiegu programu pojedyńczymi blokami należy rozpocząć wyko nanie każde go bloku przy pomocy zewnętrzne go klawisza START oddzielnie

Softkeys dla podzia łu ekranu

Okno	Softkey
Program	PGM
Po lewej: Program, po prawej: Segmentowanie programu	PROGRAMA + SECCOES
Po lewej: Program, po prawej: Status	PROGRAMA * ESTADO
Po lewej: Program, po prawej: Grafika	PROGRAMA * GRAFICOS
Grafika	GRAFICO



Softkeys dla podziału ekranu przy tabelach palet

Okno	Softkey
Tabela palet	PALETE
Po lewej: Program, po prawej: Tabela palet	PROGRAMA + PALETE
Po lewej: Tabela palet, po prawej: Status	PALETE + ESTADO
Po lewej: Tabela palet, po prawej: Grafika	PALETE + GRAFICO

1.4 Wyświetlacze stanu

"Ogólny" wyświetlacz stanu

Ogólny wyświetlacz stanu 1 informuje o aktualnym stanie maszyny. Pojawia się on automatycznie przy rodzajach pracy.

- Przebieg programu pojedyńczymi blokami i przebieg programu wedłu g kolejności bloków, tak długo aż nie zostanie wybrana dla wyświetlacza wyłącznie "Grafika" i przy
- ustale niu położenia z ręcznym wprowadzenie m danych.

W rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne pojawia się wyświetlacz stanu w dużym oknie.

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

Symbol	Znaczenie
RZECZ	Rzeczywiste lub zadane współrzędne aktualnego położenia
XYZ	Osie maszyny; TNC wyświetła osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny
F SM	Wyświetlony posuw w calach od powiada je dnej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prę dkość obrotowa S, posuw F i użyteczna funkcja do datkowa M
*	Przebieg programu jest rozpoczęty
→ ←	Oś je st zablokowana
\bigcirc	Oś może zostać przesu nięta przy pomocy kółka ręcz nego
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
	Osie zostają przemie szczone przy uwzględnieniu obrotu podstawowego



1.4 Wyœwietlacze sta<mark>nu</mark>

Dodatkowe wyświetlacze stanu

Te dodatkowe wyświetlacze stanu przekazują dokładną informację o przebiegu programu. Można je wywołać we wszystkich rodzajach pracy, z wyjątkiem Program wprowadzić do pamięci/edycja.

Włączyć dodatkowe wyświetlacze stanu

\bigcirc	Wywołać pasek Softkey do podziału ekranu
PROGRAMA + ESTADO	Wybrać wyświetlen ie ekranu z dodatkowym wyświetlaczem stanu

Wybrać dodatkowe wyświetlacze stanu

\sim	
\sim	

Przełączyć pasek Softkey, aż pojawią się Softkeys stanu

ESTADO PGM

Wybrać dodatkowy wyświetlacz stanu, np. ogólne informacje o programie

Poniżej opisane są różne do datkowe wyświetlacze stanu, które mogą zostać wybierane poprzez Softkeys:



Ogólna informacja o programie

- 1 Nazwa programu głównego
- 2 Wywołane programy
- Aktywny cykl obróbki 3
- Środek koła CC (biegun) 4
- 5 Czasobróbki
- 6 Licznik czasu przebywania



1 Wstêp



- 1 Wyświetlacz położenia
- 2 Rodzaj wyświetlania położenia, np.pozycja rzeczywista
- 3 Kąt nach ylenia płaszczyzny obróbki
- 4 Kąt obrotu podstawowego





Informacje o narzędziach

- Wskazan ie T: Numer narzędzia i nazwa narzędzia
 Wskazan ie RT: Numer i nazwa narzędzia zamiennego
- 2 Oś narzędzia
- 3 Długość i promienie narzędzia
- 4 Rozmiary (wartości delta) z TOOL CALL (PGM) i z tabeli nar zędzi (TAB)
- 5 Okres trwałości narzędzia, maksymalny okres trwałości narzędzia (TIME 1) i maksymalny okres trwałości narzędzia przy TOOL CALL (TIME 2)
- 6 Wyświetlenie pracującego narzędzia i (następnego) narzędzia siostrzanego



Przeliczenia współrzędnych

- 1 Nazwa programu głównego
- 2 Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7)
- 3 Aktywny kąt obrotu (cykl 10)
- 4 odzwierciedlone osie (cykl 8)
- 5 Aktywny współczynnik wymiarowy / współczynniki wymiarowe (cykle 11/26)
- 6 Środek wydłużenia osiowego

Patrz "Cykle dla przeliczania współrzędnych" na stronie 320.





ESTROO HERRAM. APALP.

- 1 Numer mierzonego narzędzia
- 2 Wyświetlenie, czy dokonywany jest pomiar promienia czy długości narzędzia
- 3 MIN- i MAX-wartość pomiaru ostrzy pojedyńczych i wynik pomiar u przy obracającym się narzędziu (DYN)
- 4 Numer ostrza narzędzia wraz z przynależną do niego wartością pomiaru. Gwiazdka za zmierzoną wartością wskazuje, i ż z ostała przekroczona granica toleran cji z tabeli narzędzi



ESTROO Aktywne funkcje dodatkowe M

- 1 Lista aktywnych M-funkcji z określonym znaczeniem
- 2 Lista aktywnych M-funkcji, które zostają dopasowywane przez producenta maszyn


1.5 Osprzęt Trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

3D-sondy pomiarowe impulsowe

Przy pomocy różnych 3D-sond pomiarowych impulsowych firmy HEIDENHAIN można:

- Automatycznie wyregulować obrabiane części
- Szybko i dokładnie wyznaczyć punkty odniesienia
- Przeprowadzić pomiary obrabianej części w czasie przebiegu programu
- dokonywać pomiaru i sprawdzenia narzędzi

Wszystkie funkcje układ u impul sowego są opisane w oddzielnym podręczniku obsługi. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tego podręcznika obsługi. Id-nr: 369 280-xx

Przełączające sondy pomiarowe impulsowe TS 220, TS 630 i TS 632

Te go rodzaj u sondy impulsowe są szczególnie przydatne do automatycznego wyregulowania obrabianej części, wyznaczenia punktu odniesienia, dla pomiarów obrabianego przedmiotu. TS 220 przewodzi sygnałyłączeniowe przez kabel i jest przy tym korzystną alternatywą, jeżeli muszą Państwo czasami dokonywać digitalizacji.

Specjalnie dla maszyn z wymieniaczem narzędzi przeznaczone są sondy impulsowe TS 630 i TS 632, które przesyłają sygnały na promieniach podczerwonych bez użycia kabla.

Zasada funkcjonowania: W przełączających sondach pomiarowych firmy HEIDENHAIN nie zużywający się optyczny rozłącznik rejestruje wychylenie trzpienia stykowego. Powstały w ten sposób sygnał powoduje wprowadzenie do pamięci rzeczywistego położenia układu impulsowego.



Sonda impulsowa narzędziowa TT 130 dla pomiaru narzędzi

TT 130 jest przełączającą 3D-son dą impulsową dla pomiaru i kontrol i narzę dzi. TNC ma 3 cykle do dyspozycji, z pomocą których można ustalić promień i długo ść narzędzia przy nie ruchomym lub obracającym się wrzecionie. Szczególnie solidne wykonanie i wysoki stopień zabezpieczenia u odporniają TT 130 na chłodziwa i wióry. Sygnał włączeniowy powstaje przy pomocy nie zużywającego się optycznego rozłącznika, który wyróżnia się wysokim stopniem niezawodności.

Elektroniczne kółka ręczne KR (niem. HR)

Elektroniczne kółka ręczne upraszczają precyzyjne ręczne przesunięcie zespołu posuwu osi. Odcinek przesunięcia na jeden obrót kółka ręcznego jest możliwy do wybierania w obszernym przedziale. Oprócz wmontowywanych kółek obrotowych HR 130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje przenośne ręczne kółko obrotowe HR 410 (patrz fotografia na środku).











Obsługa ręczna i ustawienie

2.1 Włączyć, wyłączyć

Włączyć

- U

Włączenie i najechanie punktów odniesienia są funkcjami, których wypełnie nie zależy od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Włączyć napięcie zasilające TNC i maszyny. Następnie TNC wyświetla następujący dialog:

TEST PAMIĘCI

Pamięć TNC zostaje automatycznie skontrolowana

PRZERWA W DOPływie prądu



TNC-komunikat, że nastąpiła przerwa w dopływie prądu – komunikat skasować

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

Program PLC urządzenia TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIĘCIA NA PRZEKAŹNIKU



Ι

Υ

Włączyć zasilanie. TNC sprawdzi funkcjonowanie wyłączenia awaryjne go

OBSłUGA RĘCZNA PRZEJECHAĆ PUNKTY ODNIESIENIA

Przeje chać punkty referencyjne w zadanej kolejności: Dla każdej osi nacisnąć zewnętrz ny START-klawisz, albo

Przeje chać punkty referencyjne w zadanej kolejno ści: Dla każ dej osi nacisnąć zewnętrz ny klawisz kierun kowy i trzymać, aż punkt referencyjny zostanie przejechany



TNC jest gotowe do pracy i znajduje się w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

Punkty odniesie nia muszą zostać przejechane tylko, jeśli mają być przesunięte osi maszyny. Jeżeli dokonuje się edycji programu lub chce przetestować program, proszę wybrać po włączeniu napięcia sterowniczego natychmiast rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/wydać (edycja) lub Test Programu.

> Punkty odniesienia mogą być pó niej dodatkowo przejechane. Proszę nacisnąć w tym celu w rodzaju pracy Obsługa ręczna Softkey PKT.REF. NAJECHAĆ.

$\label{eq:pressure} {\bf P} rzejechanie punktu odnie sienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki$

Przejechanie pu nktu od niesienia przy nachylonej osi współrzędnych jest możliwe przy pomocy zewnętrznych przyci sków kier unkowych osi. W tym cel u funkcja "Nachylić płasz czyznę obróbki" musi być aktywna w trybie Obsługa ręczn, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 27. TNĆ interpoluje następnie odpowiednie osie przy naciśnięciu przycisku kierunkowego osi.

NC-START-klawisz nie spełnia żadnej funkcji. TNC wydaje w razie naciśnięcia odpowiedni komunikat o błędach.

빤

Proszę przestrzegać zasady, że wprowadzone do menu wartości kątowe powinny być zgodne z wartością kąta osi wahań.

Wyłączenie

Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny TNC:

Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna



Wybrać funkcję wyłączenia, jeszcze raz potwierdzić przy pomocy Softkey TAK

Jeśli TNC wyświetla w oknie przenikającym tekst Teraz można wyłączyć, to wolno przerwać dopływ prądu do TNC



Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych.

2.2 Przesunięcie osi maszyny

Wskazówka



Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Przesunąć oś przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego

(Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna
×	Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta na zadanym odcinku lub
X i I	przemieścić w trybie ciągłym oś: Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć krótko zewnętrzny START-klawisz
0	Zatrz ymać: Zewnętrzn y klawisz STOP-nacisnąć

Z pomocą obu tych metod mogą Państwo przesuwać kilka osi równocześnie. Posuw, z którym osie się przesuwają, można zmienić poprzez Softkey F, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M", strona 21.



2.2 Przesuniêcie osi m<mark>asz</mark>yny

Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410

Przenośne kółko ręczne HR 410 wyposażone jest w dwa przyciski zgody. Przyciski zgody znajdują się poniżej chwytu gwiazdowego.

Przesunięcie osi maszyny jest możliwe tyl ko, jeśli jede nz przycisków zgody pozostaje naciśniętym (funkcja zależna od zasady funkcjon owania maszyny).

Kółko ręczne HR 410 dysponuje następującymie lementami obsługi:

- 1 przycisk wyłączenia awaryjnego
- 2 ręczne kółko obrotowe
- 3 klawisze zgody
- 4 Przyciski wyboru osi
- 5 Przycisk przejęcia położenia rzeczywistego
- 6 Przyciski do ustal enia trybu posuwu (powoli, średnio, szybko; tryby posuwu są o kreślane przez producentów maszyn)
- 7 Kierunek, w którym TNC przemieszcza wybraną oś
- 8 Funkcje maszyny (zostają o kreślane przez producenta maszyn)

Czerwone sygnały świetlne wskazują, jaką oś i jaki posuw wybrał operator.

Przesunięcie przy pomocy kółka ręcznego jest możliwe także podczas przebiegu programu.

Przesunięcieosi





Ustalenie położenia krok po kroku

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwa oś maszyny o określony przez użytkownika odcinek (krok).





i

2.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M

Zastosowanie

W rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne proszę wprowadzić prędkość obrotową S, posuw F i funkcję dodatkową M przy pomocy Softkeys. Funkcje dodatkowe znajdują się w "7.Programowanie: funkcje dodatkowe" z ich opisem.

_	Γ₽]
	_	
		_

Producent maszyn określa z góry, jakie funkcje dodatkowe mogą Państwo wykorzystywać i jaką one spełniają funkcje.

Wprowadzić wartości

Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



Wybrać wprowadzenie prędkości obrotowej wrze ciona: Softke y S

PRĘDKOŚĆ OBROTOWA WRZECIONA S=

1000

T

Wprowadzić prędkość obrotową wrzeciona i przy pomocy zewnętrznego klawisza START przejąć

Obroty wrzeciona z wprowadzoną prędkością S uruchomiamy przy pomocy funkcji dodatkowej M. Funkcja dodatkowa M zostaje wprowadzona w podobny sposób.

Posuw F

Wprowadzenie posuwu F należy zamiast zewnętrznym klawiszem START potwierdzić ENT-klawiszem.

Dla posuwu Fobowiązuje:

- Je śli wprowadzono F=0, to pracuje najmniejszy posuw z MP1020
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu

Zmienić prędkość obrotową wrzeciona i posuw

Przy pomocy gałek obrotowych Override dla prędkości obrotowej wrzeciona S i posuwu Fmożna zmienić nastawioną wartość od 0% do 150%.



Gałka obrotowa Override dla prędkości obrotowej wrzeciona działa wyłącznie w przypadku maszyn z bezstopniowym napędem wrzeciona.



2.4 Punkt odniesienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej)

Wskazówka

Punkt odniesienia wyznaczyć (z 3D-sondą impulsową) Podręcznik obsługi dla użytkownika Cykle sondy impulsowej.

Przy wyz naczaniu p unktów od niesienia ustawia się wyświetlacz TNC na współrzędne znanej pozycji obrabianej części.

Przygotowanie

- Zamo cować i e wtl. wyreg ulować obrabianą część
- Narządzie ze rowe o znanym promieniu zamocować
- Upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

i



⁽jac)

Wyznaczamy punkt odniesienia (bazę)

Czynności ochronne

Jeżeli powierzchnia obrabianego przedmiotu nie może zostać zarysowana, to na przedmiot zostaje położona blacha o znanej grubości d. Dla punktu odniesienia wprowadzamy potem wartość od większą.



Y)(**Z**

ENT

ᇞ

Rodzaj pracy Obsługa ręczna wybrać

Przesu nąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)

Wybrać oś (wszystkie osie można wybierać na ASCII-klawiaturze)

WYZNACHYĆ PUNKT O DNIESI ENIA Z=

0

Narzędzie zerowe, oś wrzeciona: Ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub wprowadzić grubość d blachy. Na płaszczyźnie obróbki: Promień narzędzia uwzględnić

Punkty od niesi enia dla pozo stałych osi wyznaczą Państwo w ten sam sposób.

Jeśli używamy w osi do suwu ustawione wstępnie narzędzie, to proszę nastawić wyświetlacz o si dosu wu na dłu gość L narzędzia lub na sumę Z=L+d.

2.5 Nachylić płaszczyznę obróbki

Zastosowanie, sposób pracy

Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane wcykl ukątyz ostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

TNC wspomaga pochylenie płaszczyzn obróbki na obrabiarkach z głowicami obrotowymi a także stołami obrotowymi podziałowymi. Typowymi rodzajami zasto sowania są np. u kośne odwierty lub leżące ukośnie w przestrzeni kontury. Przy tym płaszczyzna obróbki zostaje zawsze pochylona o aktywny punkt zerowy. Jak zwykle, obróbka zostaje zaprogramowana w jednej płaszczy nie głównej (np. X/Ypłaszczyzna), jednakże wykonana na płaszczy nie, która została nachylona do płaszczyzny głównej.

Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są dwie funkcje do dyspozycji:

- Ręczne pochyle nie przy pomocy Softkey 3D ROT przy rodzajach pracy Obsługa Ręczna i Elektr. kółko obrotowe patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 27
- Nachylenie sterowane, cykl G80 PłASZCZYZNA OBRÓBKI w programie obróbki (patrz "PŁASZCZYZNA OBRÓBKI (cykl G80)" na stronie 330)

TNC-funkcje dla "Nachylania płaszczyzny obróbki" stanowią transformację współrzędnych. Przy tym płaszczyzna obróbki leży zawsze prostopadle do kierunku osi narzędzia.

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleni u płaszczyzny o bróbki dwa typy maszyn:

Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym

- Należy o brabiany przedmiot po przez od powiednie pozycjon owanie stołu obrotowego np. przy pomo cy L-bloku, umieścić do żądanego położenia obróbki
- Położenie przekształco nej osi narzędzi a nie z mienia się w stosunku do stałego układ u współrzędnych maszyny. Je śli stół obrotowy – to znaczy przedmiot – np. obracamy o 90°, to układ współrzędnych nie obraca się wraz z nim. Jeśli w rodzaju pracy Obsługa ręczna naciśniemy klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przemieszcza się w kieru nku Z+
- TNC uwzględnia dla obliczania transformowanego układu współrzędnych tylko mechanicznie uwarunkowane przesunięcia odpowiedniego stołu obrotowego – tak zwane "translatoryjne" przypadające wielkości



Maszyna z głowicą obrotową

- Należy narzędzie poprzez od powiednie pozycjonowanie głowicy o brotowej, np. przy pomocy G0-bloku, u mieścić w żądane położenie
- Położe nie przekształconej o si narzędzia zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Je śli o bracamy głowicę maszyny – to znaczy narzędzie – np w osi B o +90°, to układ współrzędnych o braca się również. Je śli naciśniemy w rodzaju pracy Obsługa ręczna klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
- TNC uwzględnia dla obliczen ia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej ("translatoryjne"przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają po przez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)

Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach

Przy pochylonych osiach dosunięcie wypełnia się przy pomocy zewnętrznych przycisków kierun kowych. TNC interpoluje przy tym odpowiednie osie. Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja "nachylić płaszczyznę obróbki" była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby z ostał wprowadzony rzeczywisty kąt osi o brotowej w polu me nu.

Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym. TNC przelicza ten nowy punkt odniesienia na pochylony układ współrzędnych. Wartości kątowe dla tego przelicze nia TNC przejmuje przy uregulowanych osiach od rzeczywistego położenia o si obrotu.



Nie należy wyznaczać w nachylonym układzie punktu od niesienia, jeśli w parametrze maszynowym 7500 bit 3 jest ustawiony. TNC oblicza w przeciwnym wypadku błędnie przesunięcie.

Jeśli osie obrotu maszyny nie są wyregulowane, to należy zapisać pozycję rzeczywistą osi obrotu do menu dla manualnego nachylenia: Jeśli pozycja rzeczywista osi obrotu (jednej lub kilku) nie jest zgod na zzapisem, to TNC oblicza błędnie punkt odniesienia.

Wyznaczenie punktu odniesienia w maszynach z okrągł ym stoł em obrotowym

_ŢŢ

Zachowanie się TNC przy wyznaczaniu punktu bazowego jest zależne od maszyny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

TNC przemieszcza punkt o dniesienia automatycznie, jeśli obracamy stół i funkcja Nachylenie płaszczyzny o bró bki jest aktywna:

■ MP 7500, Bit 3=0

Aby obliczyć przesunięcie punktu bazowego, TNC używa różnicy pomiędz y REF -współrzędną przy wyznaczaniu punktu odniesienia i REF-współrzędną osi pochylenia po pochyleniu. Ta metoda obliczenia może być używana, jeśli w obrabiany przedmiot z ostał zamo cowany z wyre gulowaniem w 0°-pozycji (REF-wartość) stołu obrotowego.

■ MP 7500, Bit 3=1

Jeśli ukośnie zamocowany obrabiany przedmiot zostaje wyregulowany poprzez obrót stołu okrągłego, to TNC nie może obliczać przesunięcia punktu odniesie nia przy pomocy różnicy REF-współrzędnych. TNC posługuje się bez pośrednio REFwartością osi nachyle nia po nachyleniu, wychodzi zatem z założenia, że obrabiany przedmiot został wyregulowany przed pochyleniem.

MP 7500 jest skuteczny w liście parametrów maszynowym lub, jeśli w dyspozycji, w tabelach o pisów ge ometrii osi nachylenia. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

Wyświetlone w polu stanu pozycje (ZAD. i RZECZ.) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki

- Funkcja digitalizacji Obrót podstawowy nie znajduje się w dyspozycji
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone
- Wiersze pozycjonowania z M91/M92 nie są dozwolone



Aktywować manualne nachylenie



Wybrać manualne nachylenie: Softkey 3D ROT. Punkty menu można wybrać teraz przy pomocy klawiszy ze strzałką Praca reczna Plaszczyzne robocza nachylic Wykonanie programu : Aktywna Praca reczna Aktywna A = +0 = +0 B C 0% S-IST 15:38 30% SENmJ LIMIT 1 -9.970 -220.016 Z +279.126 Х Y С +0.000 В +0.000 , I RZECZ 12 т 5 FØ M 5/9 K-EC

Wprowadzić kąt nachylenia

Wymagany tryb pracy ustawić w punkcie menu Nachylenie płaszczyzny obróbki na aktywny: Wybrać punkt menu, przy pomocy klawi sza ENT przełączyć



Zakończyć wprowadzenie: Klawisz END

Dla deaktywowania proszę w menu Pochylić płaszczyznę obróbki ustawić na Nieaktywny żądany rodzaj pracy.

Jeśli funkcja Nachylić płaszczyz nę obróbki jest aktywna i TNC przemieszcza o sie maszyn y od powiednio do nachylo nych o si, to wyświetlacz stanu u kazuje symbol 🖉.

Jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki dla rodzaj u pracy Przebieg programu zostanie ustawiona na Aktywna, to wniesion y do menu kąt nachylenia obowiązuje od pierwszego bloku w wypełnianym programie obróbki. Jeśli używa się w programie obróbki cykl 19 **G80 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI**, to obowiązują definiowane w tym cyklu wartości kątowe (poczynając od definicji). Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.







Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych

3.1 Proste sposoby obróbki - programować i odpracować

Dla prostej o bró bki lub dla wstępnego u stalenia położenia narz ędzia przeznaczony jest rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeni em danych. W tym przypad ku można wprowadzić krótki pro gram w formacie tekstu otwartego firmy HEIDENHAIN lub zgodnie z DIN/ISO i następnie bez pośrednio włączyć wypełnianie. Można także wywołać cykle TNC. Te n pro gram z ostanie wprowadzon y w pamięć w pliku SMDI. Przy pozycjonowaniu z ręczn ym wprowadze niem danych można aktywować dodatkowe wskaz anie stan u.

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych



 \mathbf{I}

Wybrać rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. Plik \$MDI dowolnie zaprogramować

Uruchomić przebie g programu: Zewnętrzny klawisz START

Następujące funkcje nie znajdują się w dyspozycji:

- Wywołanie programu z %
- Grafika programo wania
- Grafika przebiegu programu

Przykład 1

Na pojedyńczym przedmiocie ma być wykonany otwór okrągły o głębo kości 20 mm. Po u mo cowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wier szami programu i wypełnić.



Najpie rw u stala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie wykonuje się otwór przy pomocy cyklu **G200** Wiercenie.

%\$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Zdefiniować narzędzie: Narzędzie zerowe, promień 5
N20 T1 G17 S2000 *	Wywołanie narzędzia Oś narzędzia Z,
	Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem (bieg szybki)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Pozycjonować narzędzie n a bieg u szybkim nad otworem pod odwiert, włączyć wrzecio no
N50 G01 Z+2 F2000 *	Narzędzie pozycjonować 2 mm nad odwiertem
N60 G200 WIERCENIE	Zdefiniować cykl G200 Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-20 ;GłĘBOKOŚĆ	Głębokość wierœnia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250 ;F DOSUW WGłĘBINY	Posuwwiercenia
Q202=10 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	Głębokość każdego dosuwu przed powrotem
Q210=0 ;PRZER.CZAS. U GÓRY	Przerwa czasowa u góry przy usuwaniu wióra w se kundach
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	Współrzędna górnej krawędzi obrabiane go przedmiotu
Q204=50 ;2. ODST.BEZP.	Pozycja po cyklu, odnie sion a do Q203
Q211=0.5 ;PRZERWA CZASOWA U DOłU	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w se kundach
N70 G79 *	Wywołać cykl G200 Wiercenie głębokie
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N9999999 %\$MDI G71 *	Koniec programu

Funkcja prostych **G00** (patrz "Prosta na biegu szybkim G00 Prosta z posuwem G01 F. . . " na stronie 139), cykl **G200** wiercenie (patrz "WIERCENIE (cykl G200)" na stronie 199).



Przyk ład 2: Usunąć ukośne położenie obrabianego przedmiotu na maszynach ze stołem obrotowym

Wykonać obrót podstawowy z trójwymiarowym układem impulsowym. Patrz podręcznik obsługi Cykle sondy impulsowej, " Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe", fragment "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu".

Zanotować kąt obrotu i anulować obrót podstawowy

Wybrać tryb pracy: Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych



I

Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np. **G00 G40 G90 C+2.561 F50**

Zakończyć wprowadzenie

Zewnętrzny klawisz START nacisnąć Położe nie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu obrotowego

i



Programy z **\$MDI** zabezpieczać lub wymazywać

Plik \$MDI jest używany z reguły dla krótkich i przejściowo potrzebnych programów. Jeśli powinien jakiś program mimo to zostać wprowadzony do pamięci, proszę postąpić w następujący sposób:

∂	Wybrać tryb pracy: Program wprowadzić do pamięci/edycja
PGM MGT	Wywołać zarządzanie plikami: KlawiszPGM MGT (Program Management)
ł	Plik \$MDI znakować
	Wybrać "Kopiować plik": Softkey KOPIUJ

PLIK DOCELOWY=

ODWIERT	Proszę wprowadzić nazwę, pod którą aktualna treść
	pliku \$MDI ma być wprowadzona do pamięci

ENT	Wypełnić kopiowanie: Softkey WYKONAC
EXECUTAR	
FIM	Opuścić zarządzanie plikami: SoftkeyKONIEC

Dla usunięcia zawartości pliku \$MDI postępujemy podobnie: Zamiast kopiowania, usuwamy zawartość przy pomocy Softkey USUN. Przy następnej zmianie na rodzaj pracy Pozycjo nowanie z ręcznym wprowadzeniem danych TNC wyświetla pusty plik \$MDI.

Jeśli chcemy \$MDI skasować, to

- nie wolno mieć wybranego rodzaju pracy Pozycjo nowanie z ręcznym wprowadzeniem danych (również nie w tle)
- nie wolno mieć wybranego \$MDI w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja

Dalsze informacje: patrz "Kopi ować pojedyńczy plik", stronie 55.





Programowanie: Podstawy, zarządzanie plikami, pomoce przy programowaniu, zarządzanie paletami

4.1 Podstawy

Przyrządy pomiaru położenia i znaczniki referencyjne

Przy osiach maszyny z najdują się przyrządy pomiarowe położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narządzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przyrządy pomiaru położenia, na stołach obrotowych i osiach wahań przyrządy pomiaru kąta.

Je śli któraś z osi maszyny się przesuwa, od powiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego TNC oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszere gowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rze czywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, przyrządy pomiaru kąta dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu punktu odniesienia TNC otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia maszyny. W ten sposób TNC może wznowić zasz eregowanie położenia rze czywistego i położenia suportu obrabiarki. W przypadku przyrządów pomiaru położenia ze znacznikami referencyjnymi ozakodowanych odstępach, należy osie maszyny prze mie ścić o maksymalnie 20 mm, w przypadku przyrządów pomiaru kąta o maksymalnie 20°.

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemiesz czenia osi maszyny, zostanie bez pośrednio po włączeniu o dtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

Układ odniesienia

Przy pomocy u kładu o dniesienia ustala się je dnoz nacznie położenie na płasz czyźnie lub w przestrzeni. Podanie jakiejś pozycji odnosi się zawsze do ustalonego punktu i jest opisane za pomocą współrzędnych.

W prostokątnym układzie współrzędnych (układzie kartezjańskim) trzy kierunki są określone jako osie X, Y i Z. Osie leżą prostopadle do siebie i przecinają się w jednym punkcie, w punkcie zerowym. Współrzędna określa odległość do punktu zerowegow jednym ztych kierunków. W ten sposób można opisać położenie na płaszczyźnie przy pomocy dwóch współrzędnych i przy pomocy trzech współrzędnych w przestrzeni.

Współrzęd ne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jakowspółrzęd ne bezwzględne. Współrzędn e względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względ nych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.







Układ odniesienia na frezarkach

Przy obróbce przedmiotu na frezarce posługują się Państwo, generalnie rzecz biorąc, prostokątnym układem współrzędnych. Rysunek po prawej stronie pokazuje, w jaki sposób przyporządkowany jest prostokątny układ współrzędnych do osi maszyny. Zasada trzech palców prawej ręki służy jako pomoc pamięciowa: Jeśli palec środkowy pokazuje w kierunku osi narzędzi od przedmiotu do narzędzia, to wskazuje on kierunek Z+, kciuk wskazuje kierunek X+ a palec wskazujący kierunek Y+.

iTNC 530 może sterować 9 osiami łącznie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczane poprzez A, B i C. Rysunek po prawej stronie u dołu przedstawia przyporządkowanie osi pomocniczych oraz osi obrotu w stosunku do osi głównych.





Współrzędne biegunowe

Jeżeli rysu nek wyko nawczy jest wymiar owan y prostokątnie, proszę napisać program obróbki także ze współrzęd nymi prostokątnymi. W przypadku przedmiotów z łukami kołowymi lub przy podawaniu wiel kości kątów, łatwiejsze jest ustalenie położenia przy pomocy współrzędnych bie gunowych.

W przeciwie ństwie do współrzędnych prostokątnych x,y i z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płasz czyźnie. Współrzęd ne biegunowe posiadają punkt zerowy na biegunie. Dana pozycja na płaszczyźnie jest w ten sposób jedn oznacznie określona przez:

- Współrzędne biegunowe-promień: odstęp od bieguna do pozycji
- współrzędne biegunowe-kąt: Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy o sią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun z daną pozycją.

Patrz rysunek po prawej stronie u góry

Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

Biegun określa się przy pomocy dwóch współrzędnych w prostokątnym układzie współrzędnych na je dnej z trzech płaszczyzn. Tym samym je st także jednoznacz nie zaszeregowana oś odnie sienia kąta dla kąta współrzędnych biegunowych H.

Współrzędne bieguna (płaszczyzna)	Oś odniesieni a kąta
liJ	+X
JiK	+Y
Kil	+Z







Bezwzględne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

Bezwzględne pozycje obrabia nego przedmiotu

Jeśli współrzędne danej pozycji odnoszą się do punktu zerowego współrzędnych (początku), określa się je jako współrzędne bezwz ględne. Każda pozycja na obrabianym przedmiocie jest jednoznacznie ustalona przy pomocy jej współrzędnych bezwz ględnych.

Przykład 1: Odwierty z absolutnymi współrzędnymi

Odwiert 1	Odwiert 2	Odwiert3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia, która to pozycja służy jako względny (urojony) punkt zerowy. W ten sposób współrzędne względne podają przy zestawieniu programu wymiar pomiędzy ostatnim i następującym po nim zadanym położe niem, o który ma zostać przesunięte narzędzie. Dlatego określa się go także jako wymiar składowy łańcucha wymiarowego.

Wymiar inkrementalny oznacza się poprzez funkcję G91 przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: Odwierty z przyrostowymi współrzędnymi

Bezwzględne współrzędne odwiertu 4

X = 10 mm Y = 10 mm

Odwiert 5, odniesiony do 4	Odwiert 6, odniesiony do 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Bezwzględne i przyrostowe współrzędne biegunowe

Współrzędne bezwzględne odnoszą się z*a*wsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.







Wybierać punkt odniesienia

Rysunek obrabianego przedmiotu zadaje określony element formy obrabianego przedmiotu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to róg przedmiotu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy naj pierw wyrównać przedmiot z osiami maszyny i umieścić narzędzie dla każdej osi w odpowiednie położenie w stosunku do przedmiotu. Przy tym położeniu należy ustawić wyświetlacz TNC al bo na zero al bo na zadaną wartość położenia. W ten sposó b przyporządkowuje się obrabiany przedmiot układowi od niesienia, który obowiązuje dla wyświetlacza TNC lub dla programu obróbki.

Je śli rysunek obrabiane go przed miotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych(patrz "Cykle dla przeliczania współrzędnych" na stronie 320).

Je żeli rysu nek wyko nawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub róg przedmiotu jako punkt odniesie nia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

Szczególnie wygodnie wyznacza się punkty odnie sienia przy pomocy trójwymiaro wego układu impulsowego firmy HEIDENHAIN. Patrz Podrę cznik obsługi "Cykle sondy impulsowej" "Wyznaczanie punktów odniesie nia przy pomocy 3D-sondy impulsowej".

Przyk ład

Szkic obrabianego przedmiotu po prawej ukazuje odwierty (1 do 4), których wymiary odnoszą się do bezwzględne go punktu odniesienia o współrzędnych X=0 Y=0. Odwierty (5 do 7) odnoszą się do względnego punktu odniesienia o współrzędnych bezwzględnych X=450 Y=750. Przy pomocy cyklu **PRZESUNIECIE PUNKTU ZEROWEGO** można przejściowo przesunąć punkt zerowy na pozycję X=450, Y=750, aby zaprogramować odwierty (5 do 7) bez dalszych obliczeń.





4.2 Zarządzanie plikami: Podstawy

Pliki

Przez MOD-funkcję PGM MGT (patrz "PGM MGT konfigurować" na stronie 423) wybiera się pomiędzy standardowym zarządzaniem plikami i roz szer zonym zarządzaniem plikami.

Jeśli TNC podłączona jest do sieci, to proszę używać rozszerzonego zarządzania plikami.

Pliki w TNC	Тур
Programy w formacie fir my HEIDENHAIN w formacie DIN/ISO	.H .I
Tabele dla Narzędzia Wymieniacz narzędzi Palety Punkty zerowe Punkty Dane skrawania Materiały narzędzi skrawających, materiały	.T .TCH .P .D .PNT .CDT .TAB
Tekstjako ASCII-pliki	.Α

Jeżeli zostaje wprowadzon y do TNC program obróbki, proszę najpierw dać temu programowi nazwę. TNC zapamiętuje ten program na dysku twardym jako pliko tej samej nazwie. Także teksty i tabele TNC zapamiętuje jako pliki.

Aby można było szybko znajdować pliki i nimi zarządzać, TNC dysponuje specjalnym oknem do zarządzania plikami. W tym oknie można wywołać różne pliki, kopiować je, zmieniać ich nazwę i wymazywać.

Przy pomocy TNC operator może zarządzać prawie dowolną liczbą plików, przynajmniej jednakże **2.000 MByte**.

Nazwy plików

Dla programów, tabeli i tekstów dołącza TNC rozszerzenie, którejest oddzielone punktem od nazwy pliku. To rozszerzenie wyróżnia i tym samym oz nacza typ pliku.

PROG20	1
Nazwa pliku	Typ pliku
Maksymalna długość	Patrz tabela "Pliki w TNC"

Zabezpieczanie danych

Zabezpieczan ie danych Firma HEIDENHAIN poleca, zestawion e na TNC programy i pliki zabezpieczać na komputerze (PC) w regularnych odstępach czasu.

W tym celu firma HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji bezpłatny program zabezpieczający Beckup (TNCBACK.EXE). W konie cz nym przypadku proszę zwrócić się do producenta maszyn.

Następnie konieczna jest dyskietka, na której są zabezpie czone wszystkie specyficzne dla maszyny dane (PLC-program, parametry maszyny itd.) Proszę w tym celu zwrócić się do producenta maszyny.

~	
Г	1

W przypadku kiedy wszystkie znajdujące się na dysku tward ym pliki (> 2 GByte) mają być zabez pieczone, potrwa to kilka godzin. Proszę przenieść w razie potrzeby operację zabez pieczania na godziny nocne lub używać funkcji WYPEŁNIĆ RÓWNOLEGLE (kopiowanie w tle).



W przypadku dysków twardych, należy liczyć się, w zależności od warunków eksploatacyjnych (np. obciążenia wibracjami), ze zwiększoną możliwością wystąpienia uszkodzeń i awarii po upływie od 3 do 5 lat. Firma HEIDENHAIN zaleca dlatego też sprawdzenie funkcjonowania dysku twardego po 3 do 5 lat.

4.3 Standardowe zarządzanie plikami

Wskazówka



Proszę posłu giwać się standar dowym zarządzaniem plikami, jeśli wszystkie pliki mają być zapamiętane w jed nym skoroszycie lub jeśli znane jest zarządzanie plikami starszych modeli TNC-sterowań.

Proszę ustawić MOD-funkcję **PGM MGT** (patrz "PGM MGT konfigurować" na stronie 423) na **standard**.

Wywołać zarządzanie plikami



KlawiszPGM MGT nacisnąć: TNC ukazuje okno dla zarządzania plikami (patrz rysunek po prawej)

Okno to pokazuje wszystkie pliki, które znajdują się w pamięci TNC. Do każdego pliku ukazywanych je st kilka informacji:

Wyświetlacz	Znaczenie
NAZWA PLIKU	Nazwa zawierająca maksymalnie 16 znaków i typ pliku
BAJT	Wielkość pliku w bajtach
STATUS	Właściwości pliku:
Е	Program jest wybranyw rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja
S	Program jest wybrany w rodzaju pracy Test programu
Μ	Program jest wybr <i>a</i> nyw rodzaju pracy przebiegu programu
Ρ	Plik jest zabezpieczon y przed usun ięciem i zmianą (Protected)

Praca reczna	Progra	am wpr. (do pamie RAES 2	ci i	edycja	
	1402.00	pliku -	KHLJ_Z.	CDT		
TNC:*.*	*					-
Nazwa	pliku		Bajty	Status	s	
%TCHPRN	IT I	.A	73			
CVREPOR	₹T	.A	593			\rightarrow
FRAES_2	2	.CDT	10874			
FRAES_0	БB	.CDT	10874			
1		.COM	20			
TEST		. D	959K			
\$MDI		.н	416			
1		.н	874			
220		.н	4608			~
e716164	16	. h	491K			S 🔳
FLASCHE	-	. H	1192			0
23 n1ik	- ((i) 37	91248 6	aity wo	lne		
25 PIIF		51240 KL	Ja, (, wo	1116		S
						I 🕂
		-				
STRONA ST	TRONA WYE	IERZ USUN	KOPIUJ			K-EC
T I	↓ ≦	5 S	ABC → XYZ	EXI		K-EL



Wybrać plik



4 Programowanie: Podstawy, zarz¹dzanie plikami, pomoce przy programowaniu, zarz¹dzanie paletami



Skopiować plik

PGM MGT Wywołać zarządzanie plikami

Proszę używać przycisków ze strzałką lub Softkeys ze strzałką, aby przesunąć jasne pole na ten plik, który chcemy kopiować:



Przesuwa jasne pole **plikami** w oknie w górę i w dół



Przesu wa jasne pole **s tron am i** w oknie w górę i w dół



Plik kopi ować: SoftkeyKOPIOWAĆ nacisnać



Wprowadzić no wą nazwę pliku, przy pomocy Softkey WYPEŁNIĆ lub przy pomocy klawisza ENT potwierdzić. TNC wyświetla okno stanu, które informuje o operacji kopi owania. Tak długo, jak TNC kopiuje, nie można kontynuować pracy lub

jeżeli chcemy kopiować bardzo długie programy: Wprowadzić nową nazwę pliku, przy pomocy Softkey ROWNOLEGLE WYPEŁNIC potwierdzić. Można po rozpoczęciu operacji kopiowania kontynuować pracę, ponieważ TNC kopiuje plik w tle



TNC ukazuje w oknie ze wskazaniem postępu, jeżeli operacja kopiowania została zainicjalizowana przy pomocy Softkey WYPEŁNIC

Przesył anie danych do/od zewnętrznego nośnika danych

Przed prz nośnika d danych (p stronie 41

Przed przetransferowaniem danych do zewnętrznego nośnika danych, mu si zo stać przygotowany i nterfejs danych (patrz "Przygotowanie interfejsów danych" na stronie 414).



Wywołać zarządzanie plikami

Aktywować transmisję danych: Softkey EXT nacisnąć. TNC ukazuje na lewej połowie monitora 1 wszystkie pliki, które znajdują się w pamięci TNC, na prawej połowie monitora 2 wszystkie pliki, które zapamiętane są na zewnętrznym nośniku danych

Proszę używać przycisków ze strzałką, aby przesunąć jasne tło na plik, który chcemy przesłać:



Porusza jasne tło w oknie do góry i w dół

Przesuwa jasne tło od prawego okna do lewego i odwrotnie

Je śli chcemy kopio wać od TNC do ze wnętrznego nośni ka danych, to pro szę przesu nąć jasne tło w lewym oknie na plik, który ma być przesyłany.

Je śli chcemy kopio wać od zewnętrz nego nośnika danych do TNC, to proszę przesu nąć jasne tło w prawym oknie na plik, który ma być przesłany.

Funkcja zaznaczania	Softkey
Zaznaczyć pojedyńcze pliki	TAG ARQUIVO
Zaznaczyć wszystkie pliki	TAG TODOS ARQUIVOS
An ulować zaznaczenie pojedyńczych plików	UNTAG ARQUIVO
An ulować z aznaczenie dla wszystkich plików	UNTAG TODOS ARQUIVOS
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	



	Przesyłanie pojedyńczych plików: Softkey KOPIOWAĆnacisnąć, lub
TRS	przesyłanie kilku plików: Softkey ZAZNACZ n acisnąć, lub
	przesyłanie wszystkich plików: Softkey TNC => EXT nacisnąć
Przy pomocy S potwier dzić. TN kopiowania lub	oftkey WYPEŁNIĆ lub przy pomocy klawisza ENT C wyświetla okno stanu, które informuje o postępie
jeżeli chcemy p Przy pomocy S kopiuje ten plik	rze syłać długie programy bądź kilka programów: oftkey WYPEŁNIĆ RÓWNOLEGLEpotwierdzić. TNC w tle
TNC	zakończenie przesyłania danych: Nacisnąć Softkey TNC TNC pokazuje znowu okno standardowe dla zarządzania plikami

i

Wybrać jeden z 10 ostatnio wybieranych plików





Przesuwa jasne tło w oknie w górę i w dół



ENT

wybrać plik Softkey WYBOR lub klawisz ENT nacisnąć

Zmienić nazwę pliku



Wywołać zarządzanie plikami

Proszę używać klawiszy ze strzałką lub Softkeys ze strzałką, aby przesunąć jasne tło na ten plik, którego nazwa ma zostać zmieniona:



zmiana nazwy pliku: Softke y ZMIANA NAZWY. nacisnąć

PLIK DOCELOWY=

Wprowadzić nową nazwę pliku, przy pomocy Softkey WYPEŁNIĆ lub przy pomocy klawisza ENT potwierdzić



i
Plik zabezpieczyć/ Zabezpieczenie pliku anulować

PGM MGT Wywołać zarządzanie plikami

Proszę używać klawiszy ze strzałką lub Softkeys ze strzałką, aby przesunąć jasne tło na ten plik, który ma zostać zabezpieczony lub które go zabezpieczenie chce ym anulować:

	Przesuwa jasne pole plikami w oknie w górę i w dół
PRGINA PRGINA	Przesu wa jasne pole s tron am i w oknie w górę i w dół
	zabezpieczenie pliku: SoftkeyZABEZPIECZ nacisnąć. Plik otrzymuje status P lub
	anulować zabezpieczenie pliku: Softkey NIEZABEZP. nacisnąć. Status Pzostaje skasowany

4.4 Rozszerzone zarządzanie plikami

Wskazówka

Proszę pracować z rozszerzonym zarządzaniem plikami, jeśli chcemy wprowadzać pliki do pamięci w różnych skoroszytach.

Proszę ustawić w tym celu MOD-funkcję PGM MGT (patrz "PGM MGT konfigurować" na stronie 423).

Patrz takze "Zarządzanie plikami: Podstawy" na stronie 41.

Skoroszyty

Ponieważ można wprowadzić do pamięci na dysku twardym bardzo duż o programów oraz plików, proszę odkładać pojedyńcze pliki w skoroszytach (segregatorach), aby zachować rozeznanie. W tych skoroszytach możliwe jest tworzenie dalszych wykazów, tak zwanych podskoroszytów. Przy pomocy klawisza -/+ lub ENT można podskoroszyty wyświetlać lub maskować



TNC zarządza maksymalnie 6 segmentami skoro szytów!

Jeśli wprowadza się więcej niż 512 plików do jednego skoroszytu, to TNC zaprzestaje sortowania plików alfabetycznie!

Nazwy skoroszytów

Nazwa skoroszytu może mieć maksymalnie 16 znaków i nie dysponuje możliwością rozszerzenia. Jeśli wprowadza się więcej niż 16 znaków dla nazwy skoroszytu, to TNC wydaje komunikat o błędach.

Ścieżki

Ścieżka pokazuje napęd i wszystkie skoroszyty a także podskoroszyty, w których zapamiętany jest dany plik. Pojedyńcze informacje są rozdzie lane przy pomocy "\".

Przyk ład

Na dysku **TNC:**\ został założony skoroszyt AUFTR1. Następnie w skoroszycie **AUFTR1** został założony jeszcze podskoroszyt NCPROG i do niego został skopiowany program obróbki PROG1.H. Program obróbki ma tym samym następującą ścieżkę:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Grafia po prawej stronie pokazuje przykład wyświetlenia skoroszytów z różnymi ścieżkami.





Przegląd: Funkcje rozszerzonego zarządzania plikami

Funkcja	Softkey
Pojedyńczy plik kopiować (i konwersować)	
Wybrać skoroszyt docelowy	₽
Pokazać określony typ pliku	SELECCI.
10 ostatni o wybranych plików pokazać	
Plik lub skoroszyt wymazać	
Zaznaczyć plik	TRG
Zmienić nazwę pliku	
Plik od usunięcia i zmiany zabezpieczyć	
Anulować zabezpieczenie pliku	DESPROT.
Zarządzanie napędami sieciowymi	REDE
Kopiować skoroszyt	
Wyświetlić skoroszyty dysku	ACT. ARVORE
Skoroszyt ze wszystkimi podwykazami (podskoroszytami) skasować	



Wywołać zarządzanie plikami

PGM MGT Klawi sz PGM MGT nacisnąć: TNC ukazuje okno dla zarządzania plikami (rysunek po prawej stronie u góry pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli TNC ukazuje in ny podział monitora, proszę nacisnąć Softkey OKNO)

Lewe, niewielkie okno 1 ukazuje istniejące dyski i skoroszyty Dyski (stacje dysków) oznaczają przyrządy, przy pomocy których dane zostają zapamiętywane lub przesyłane. Dyskiem jest dysk twardy TNC, dalszymi dyskami są interfejsy (RS232, RS422, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Skoroszyt jest zawsze odznaczony poprzez symbol se gregatora (po lewej)i nazwę skoroszytu (po prawej). Podskoroszyty są przesunięte na prawą stronę. Jeśli przed symbolem skoroszytu znajduje się kwadracik z +-symbolem, to istnieją tu podskoroszyty, wywoływane przy pomocy klawisza -/+ lub ENT.

Szerokie okno po prawej stronie wyświetla wszystkie pliki 2, które zapamiętane są w tym wybranym skoroszycie. Do każdego pliku ukazywanych jest kilka informacji, które są objaśnione w tabeli poniżej.

Wyświetlenie	Znaczenie
NAZWA PLIKU	Nazwa zawierająca maksymalnie 16 znaków i typ pliku
BAJT	Wielkość pliku w bajtach
STATUS	Właściwości pliku:
Е	Program jest wybrany w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja
S	Program je st wybran y w rodzaju pracy Test programu
Μ	Program jest wybranyw rodzaju pracy przebieg u programu
Ρ	Plik je st zabezpie czony przed usunięciem i zmianą (Protected)
DATA	Data, kiedy ostatnio dokon ano zmian pliku
CZAS	Godzina, o której dokonano z mian w pliku



Wybierać dyski, skoroszyty i pliki

	P N		GI G
-		-	

Wywołać zarządzanie plikami

Proszę użyć przycisków ze strzałką lub Softkeys, aby przesunąć jasne tło na żądane miejsce na monitorze:



1. Krok: wybrać dysk

Znakować dysk w lewym oknie:



ENT

wybrać dysk: Softkey WYBOR lub klawisz ENT nacisnąć

2. Krok: wybrać skoroszyt

Znakować dysk w lewym oknie: Prawe okno u kazuje automatycznie wszystkie pliki z tego skoroszytu, który jest z aznaczony (z jasnym tłem)

3. Krok: wybrać plik



Założenie nowego skoroszytu (tylko na dysku TNC:\możliwe)

W lewym oknie zaznaczyć skoroszyt, w którym ma być założony podskoroszyt





Kopiować pojedyńczy plik

Proszę przesunąć jasne tło na ten plik, który ma być skopiowany



- Softkey KOPIOWAĆ nacisnąć: Wybrać funkcję kopiowania. TNC wyświetla pasek Softkey z kilkoma funkcjami
- E.
- Proszę nacisnąć Softkey "wybór skoroszytu docelo wego", aby o kreślić skoro szyt docel owy w wyświetlonym o knie. Po wyborze skoroszytu docelo wego wybrana ścieżka z najduje się w wierszu dialogu. Przy pomocy klawisza "Backspace" o perator pozycjo nuje kursor bezpośrednio na koniec nazwy ścieżki, aby móc wprowadzić nazwę pliku do ce lowe go
- EXECUTAR

Wprowadzić nazwę pliku docelowego i przy pomocy klawisza ENT lub Softkey WYPEŁNIĆ przejąć: TNC kopiuje plik do aktualnego skoroszytu, lub do wybranego skoroszytu docelowego. Pierwotny plik zostaje zachowany lub

EXECUCAD PARALELA proszę nacisnąć SoftkeyWYPEŁNIĆ RÓWNOLEGLE, aby kopiować ten plik w tle. Proszę sto so wać tę funkcję przy kopiowaniu większych plików, poni eważ po rozpoczęciu operacji kopiowania można kontynuować pracę. Pod czas kopiowania wtle przez TNC, można obserwować po przez SoftkeyINFO RÓWNOL. WYPEŁNIĆ (pod DOD. FUNKCJE, 2-gi pasek Softkey) stan operacji kopiowania

TNC ukazuje w oknie ze wskazaniem postępu, jeżeli operacja kopiowania została zainicjalizowana przy pomocy Softkey WYPEŁNIC

Kopiowanie tabeli

Jeżeli kopiujemy tabele, to można przy pomocy Softkey POLA ZAMIENIĆ prze pisywać pojedyńcze wiersze lub szpał ty w tabeli docelowej. Warunki:

- tabela docelowa musi już istnieć
- kopiowany plik może zawierać tylko zamieniane szpalty lub wier sz e



Softkey **ZAMIENIC POLA** nie pojawia się, jeśli chcemy z zewnątrz, przy pomocy oprogramowania dla prze syłania danych np. TNCremoNT przepisywać tabelę w TNC. Proszę skopiować zewnętrznie utworzony plik do innego skoro szytu i wypełnić o peracją kopiowania przy pomocy zarządzania plikami TNC.

Przykład

Na urządzeniu wstępnego nastawienia dokonano pomiaru długości narzędzia i promienia narzędzia na 10 nowych narzędziach. Następnie urządzenie to zakłada tabelę narzędzi TOOL.T z 10 wierszami (10 narzędziami) i kolumnami

- Numer narzędzia (kolumna T)
- Długość narzędzia (kolumna T)
- Promień narzędzia (kolumna **R**)

Proszę skopiować ten plik do inne go skoroszytu, niż znajduje się TOOLT. Jeśli ten plik kopiowany jest do TNC, to TNC pyta, czy istnie jąca tabela narzędzia TOOL.T powin na zostać przepisana:

- Jeśli nacisniemy Softkey TAK, to TNC przepisuje aktualny plik TOOL.T kompletnie. Po zakończeniu o peracji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy. Wszystkie szpalty, – naturalnie oprócz szpalt Numer, Długość i Promień, – zostaną skasowane
- Albo proszę nacisnąć Softkey POLA ZAMIENIĆ, wtedy TNC przepisuje w pliku TOOL.T tylko szpalty Numer, Długość i Promień pierwszych 10-ciu wierszy. Dane pozostałych wierszy i szpalt nie zostaną zmie nione przez TNC

Kopiować skoroszyt

Proszę prze sunąć jasne tłow lewym oknie na skoroszyt, który ma być kopiowany. Proszę nacisnąć wówczas Softkey KOP. SKOR. zamiast Softke y KOPIOWAĆ. Podwykaz y (podskoroszyty) z ostaną przez TNC także skopiowane.

Wybrać jeden z 10 ostatnio wybieranych plików





Plik skasować

nacisnać

Proszę przesunąć jasne tło na plik, który zamierzamy wymazać



4

lub Ent

- Wybrać funkcję usuwania: Softkey USUNĄĆ nacisnąć. TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany
- Potwierdzić usuwanie: Softkey TAK nacisnąć, lub
- przerwać usuwanie: Softkey NIE nacisnąć

Skoroszyt usunąć

- Proszę skasować wszystkie pliki i podskoroszyty z wykazu, który ma być skasowany
- Proszę przesunąć jasne pole na skoroszyt, który ma być skasowany l



- Wybrać funkcję usuwania: Softkey USUNĄĆ nacisnąć. TNC pyta, czy ten skoroszyt ma rzeczywiście być usunięty
- Potwierdzić usuwanie: Softkey TAK nacisnąć, lub
- przerwać usuwanie: Softkey NIE nacisnąć



Pliki zaznaczyć

Funkcja zazr	naczania	Softkey
Zaznaczyć po	jedyńcze pliki	TAG ARQUIVO
Zaznaczyć ws	szystkie pliki w skoroszycie	TRG TODOS RRQUIVOS
An ulować zaz	naczenie pojedyńczych plików	UNTRIG ARQUIVO
An ulować zaz	naczenie dla wszystkich plików	UNTAG TODOS ARQUIVOS
Skopiować w	szystkie zaznaczone pliki	
Funkcje, jak Ko zarówno na poj plików zaznacz	ppiowanie lub Kasowanie plików, mo jedyńcze jak i na kilka plików jednoc a się w następujący sposób:	ożna stosować ześnie. Kilka
Jasne tło przes	sunąć na pierwszy plik	
TRG	Wyświetlić funkcje zaznaczania: So nacisnąć	oftkey ZAZNACZ
TAG ARQUIVO	Zaznaczyć plik: Softkey PLIK ZAZN	IACZ nacisnąć
Jasne tło przes	sunąć na inny plik	
TAG ARQUIVO	Zaznaczyć dalszy plik: Softkey PLI nacisnąć itd.	K ZAZNACZ
сорга тае	Kopiować zaznaczone pliki: Softke nacisnąć lub	ey KOP. ZAZ N.
FIM	Usunąć zaznaczone pliki: Softkey k aby opuścić funkcje zaznaczania i nacisnąć Softkey USUN, aby wym pliki	KONIEC nacisnąć, następnie azać zaznacz one



Zmienić nazwę pliku

Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma zmienić nazwę



- Wybrać funkcję zmiany nazwy
- W prowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
- Dokonać zmian y nazwy: Klawisz ENT nacisnąć

Funkcje dodatkowe

Plik zabezpieczyć/Zabezpieczenie pliku anulować

Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma być zabez pieczo ny



▶ Wybrać dodatkowe funkcje: Softkey DODATK. FUNKC. nacisnąć



- Aktywować zabezpieczanie pliku: Softkey ZAB EZPIECZ nacisnąć, plik otrzymuje status P
- Zabezpieczenie pliku anulowane jest w podobny sposób przy pomocy Softkey NIEZAB EZP. na

Sk asować skoroszyt łącznie ze wszystkimi podskoroszytami i plikami

Proszę przesunąć jasne pole w lewym oknie na skoroszyt, który chcemy skasować

MAIS	
FUNCOES	
	7

Wybrać dodatkowe funkcje: Softkey DODATK. FUNKC. nacisnąć



- Skoroszyt kompletnie usu nąć: Softkey USUN WSZYSTKIEnacisnąć
- Potwierdzić usuwanie: Softkey TAK nacisnąć. przerwać usuwanie: Softkey KOPIOWAĆ nacisnąć

Przesył anie danych do/od zewnętrznego nośnika danych

Przed przetransferowaniem danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych (patrz "Przygotowanie interfejsów danych" na stronie 414).

	PG MC	GT	

JANELA == == Wywołać zarządzanie plikami

Wybrać podział monitora dla przesyłania danych: Softkey OKNO nacisnąć. TNC ukazuje na lewej połowie monitora 1 wszystkie pliki, które znajdują się w pamięci TNC, na prawej połowie monitora 2 wszystkie pliki, które zapamietane sa na zewnętrznym nośniku danych

Proszę używać przycisków ze strzałką, aby przesunąć jasne tło na plik, który chcemy przesłać:

t	Ŧ
+	-

Porusza jasne tło w oknie do góry i w dół

Przesuwa jasne tło od prawego okna do lewego i odwrotnie

Jeśli chcemy kopiować od TNC do zewnętrznego nośni ka danych, to proszę przesunąć jasne tło w lewym oknie na plik, który ma być przesyłany.

Jeśli chcemy kopio wać od zew netrz nego nośnika danych do TNC, to proszę przesunąć jasne tło w prawym oknie na plik, który ma być przesłany.



J			

nacisnać

INC: \SCREEND	UMP∖*.*			TNC: *. *				-
Nazwa plik	U.	Baity S	tatus	Nazwa pliku		Baity	Status	
1E	. н	478		test	. i	45292		
1F	.н	470		1	.Р	0		-
1GB	. н	468		т	. PNT	112		
1 I	.н	330		PRESET	.PR	12	м	
1NL	. н	424		SAVE	. т	160K		
1S	.н	460		TOOL	.т	164K	SM	
3507	. н	1102		тмат	. TAB	1516		
35071	.н	542		TMAT_GB	. TAB	1516		
3516	. н	1306		WMAT	. TAB	5468		
3DJOINT	.н	604		WMAT_GB	. TAB	5948		s
BLK	.н	72	E	TOOL_P	. TCH	584	М	
8 plik(i)	3791248 kl	pajty wol	ne	23 plik(i) 37	91 2 48 kt	bajty w	olne	s
	1				2			Ĩ



Przy pomocy Softkey WYPEŁNIĆ lub przy pomocy klawisza ENT potwierdzić. TNC wyświetla okno stanu, które informuje o postępie kopiowania lub

jeżeli chcemy prze syłać długie programy bądź kilka programów: Przy pomocy Softkey WYPEŁNIĆ RÓWNOLEGLE potwierdzić. TNC kopiuje ten plik w tle

JANELA

zakończenie przesyłania danych: Zakończyć przesyłanie danych: przesunąć jasne tło do lewego okna i potem nacisnąć Softkey OKNO. TNC pokazuje znowu okno standardowe dla zarządzania plikami

Aby przy podwójnej prezentacji okna pliku wybrać inny skoroszyt, należy nacisnąć Softkey SCIEZKA. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza ENT żądany skoroszyt

Plik skopiować do innego skoroszytu

- Wybrać podział ekranu z równymi co do wielkości oknami
- Wyświetlić w obydwu oknach skoroszyty: Softkey ŚCIEżKA nacisnąć

Prawe okno

Jasne pole przesunąć na skoroszyt, do którego chce my kopiować plik i przy pomocy klawisza ENT wyświetlić pliki w tym skoroszycie

Lewe okno

Wybrać skoroszyt z plikami, które chcemy kopiować i klawiszem ENT wyświetlić pliki

TAG
TAG
ARQUIVO

- Wyświetlić funkcje zaznaczania plików
 - Jasne tło przesu nąć na plik, który ma być skopiowany i zaznaczyć go. W razie potrzeby, proszę zaznaczyć także inne pliki w ten sam sposób



Zaznaczon e pliki skopiować do skoroszytu docelowego

Dalsze funkcje zaznaczania: patrz "Pliki zaznaczyć", strona 58.

Jeśli pliki zo stały skopiowane zarównow lewym jaki w prawym oknie, TNC kopiuje ze skoroszytu, na którym znajduje się jasne tło.



Przepisywać pliki

Je śli z ostają kopiowane pliki do skoroszytu, w którym znajdują się pliki o tej samej nazwie, TNC pyta, czy te pliki mają być przepisane w skoroszycie docelowym:

- Nadpisywanie wszystkich plików: Softkey TAK nacisnąć, lub
- Nie nadpisywać żadnego pliku: Softkey NIE nacisnąć, lub
- Potwierdzić nadpisywanie każdego oddzielnego pliku: Softkey POTWIERDZIC. nacisnąć

Je śli chcemy prze pisywać zabe zpieczo ny plik, to należy to od dzieln ie potwierdzić lub przerwać.

i

TNC w sieci



Aby podłączyć Ethernet-kartę do sieci, (patrz "Ethernetinterfejs" na stronie 419).

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC (patrz "Ethernet-interfejs" na stronie 419).

Jeśli TNC podłączona jest do sieci, znajduje się do 7-miu dodatkowych napędów w oknie skoroszytów 1 w dyspozycji (patrz foto grafia po prawej stronie). Wszystkie u przednio opisane funkcje (wybór napędu, kopiowanie plików itd.) obowiązu ją także dla napędów sieciowych, o ile pozwole nie na dostęp do sieci na to pozwala.

Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

PGM MGT

REDE

Wybrać zarządzanie plikami: Nacisnąć klawisz PGM MGT, w tym przypadku przy pomocy Softkey OKNO wybrać tak podział monitora, jak to ukazano na rysunku po prawej stronie u góry

Zarządzanie napędami sieciowymi: SoftkeySIEĆ (drugi pasek Softkey) nacisnąć. TNC u kazuje w prawym oknie 2 możliwe napędy sieciowe, do których posiadamy dostęp. Przy pomocy następnie opisanych Softkeys ustala się połączenie dla każdego napędu

Funkcja	Softkey
Utworzyć połączenie sieciowe, TNC zapisuje w szpalcie Mnt literę M , jeśli połączenie je st aktywne. Można połączyć do 7 dodatkowych napędów z TNC	MONTAR APARELHO
Zakończenie połączenia z siecią	NRO MONT. APARELHO
Połączenie z sie cią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zapisuje do kolumny Auto literę A , je śli połączeni e zo staje stworz one auto matycznie	MONTAR AUTOM.
Połączenia z siecią nie tworzyć automatycznie przy włączeniu TNC	NAD MONTAR AUTOM.

Proces tworze nia połączenia z sie cią może potrwać dłuższy czas. TNC wyświetla potem po prawej stronie u góry na monitorze **[READ DIR]**. Maksymalna szybkość transmisjileży przy ok. 2 do 5 Mbit/s, w zależności od tego jaki plik prze syłamy i jakie jest obciążenie sie ci.

Praca reczna	Prog Scie	gram v ezka =	vpr. do DEBUG:) par	nie	ci	i	edycja
		TNC:\SCRE	ENDUMP*.*			2		
TNC:	4	Nazwa p	liku	Baity	Stat	us Dar	ne	Czas
₽ BHB530	1	1E	.н	478		Ø3-1	2-2001	08:26:04
		1F	.н	470		Ø3-1	2-2001	08:26:04
		1GB	.н	468		Ø3-1	2-2001	08:26:04
e C Robert e C Screendump		11	.н	330		Ø3-1	2-2001	08:26:04
L - Work		1NL	.н	424		Ø3-1	2-2001	08:26:04
Brank WORLEDIT C		15	.н	460		Ø3-1	2-2001	Ø8:26:04
		3507	.н	1102		Ø3-1	2-2001	08:26:04
		35071	.н	542		Ø3-1	2-2001	Ø8:26:04
		3516	.н	1306		Ø3-1	2-2001	08:26:04
		3DJDINT	.н	604		Ø5-1	2-2001	Ø8:45:26
		BLK	.н	72	Ε	10-1	2-2001	09:27:38
		38 plik(i) 3791 2 48 kl	oajty wo	Ine			
L			1	_	1		_	[
STRONA ST	RONÁ		AKTUA.			s	IEC	DODATKOWE
	•							FUNKJE



4.5 Programy otwierać i wprowadzać

Struktura NC-programu w DIN/ISO-formacie

Program obróbki składa się z wielu bloków danych programu. Rysunek po prawej stronie pokazuje elementy pojedyńczego bloku.

TNC numeruje bloki programu obróbki automatycznie, w zależności od MP7220. MP7220 definiuje długość kroku przy numerowaniu wierszy.

Pierwszy blok programu oznaczony jest przy pomocy %, nazwy programu i obowiązującej jednostki miary (G70/G71).

Następujące po nim bloki zawierają informacje o:

- Półwyrób
- Definicje narzędzi i polecenia wywoływania narzędzi
- Posuwy i prędkości obrotowe (liczba obrotów/jednostka czasu)
- Ruchykształtowe, cykle i inne funkcje

Pierwszy wiersz programu je st oznaczon y przy pomocy **N99999999** %, nazwy programu i obowiązującej jednostki miary (G70/G71).

Zdefiniować półwyrób G30/G31

Bezpośrednio pootwarciu nowego programu proszęz definiować nie obrobio ny przedmiot w kształcie prostopadłościan u. TNC potrzebna jestta definicja dla symulacji graficznych. Boki prostopadłościanu mogę być maksymalnie 100 000 mm długie i leżą równol egle do osi X,Y i Z. Półwyrób jest o kreślo ny poprzez swoje dwa punkty narożne:

- MIN-punkt G30: najmniejsza x, y i z współrzędna prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwzględne
- MAX-punktG31: największa X,Y i Z współrzędna prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwz ględne lub przyrostowe (z G91)



Definicja półwyrobu (przedmiotu nieobrobionego) jest tylko wtedy konieczna, kiedy chcemy przetestować graficznie program!



Otworzyć nowy program obróbki

Program obróbki proszę wprowadzać zawsze przyrodzaju pracy **Program wprowadzić do pamięci/edycja**:



Wybrać rodzaj pracy **Program wprowadzić do** pamięci/edycja



Wywołać zarządzanie plikami: KlawiszPGM MGT nacisnąć

Proszę wybrać skoroszyt, w którym mazostać zapamiętany ten nowy program:



Zdefiniować oś wrzeciona (np. nastawienie wstępne G17 = Z przejąć), w danym przypadku poprzez Softkey wybrać in ną oś wrzeciona, potwierdzić klawiszem ENT



WSPÓłRZĘDNE?



ENT

Z definio wać zapis ab solutny/przyrostowy, dla każdej współrzędnej wybieralny oddzielnie



WSPÓłRZĘDNE?

10

100

0

ENT

ENT



Przykład: Wskazanie półwyrobu w NC-programie

%NEU G71 *	Początek programu, nazwa, je dnostka miar y
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	Współrzędne MAX-punktu
N9999999 %NEU G71 *	Koniec programu, nazwa, jed nostka miary

TNC wytwarza pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie.

Jeśli nie chcemy programować definicji półwyrobu, to proszę przerwać dialog przy **oś wrzeciona Z pł aszczyzna XY** przy pomocy klawisza DEL!

> TNC może ukazać grafikę, jeśli najkrótszy bok ma przynajmniej 50 µm i najdłuższy maksymalnie 99 999,999 mm.

Programowanie ruchu narzędzia

Aby zaprogramować wiersz, proszę wybrać klawisz funkcyjny DIN/ ISO na klawiaturze. Można używać także szarych klawiszych funkcyjnych toru, aby otrzymać odpowiedni G-kod.



Proszę zwrócić uwagę, aby aktywna była pisownia dużą literą.

Przykład wiersza pozycjonowania



Przejąć pozycje rzeczywiste

TNC umożliwia przejęcie aktual nej pozycji narzędzia do programu, np. jeśli

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- operator programuje cykle
- definiuje narzędzia przy pomocy G99
- Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:
- pozycjonować pole wprowadzenia w tym miejscu w wierszu, w którym chcemy przejąć daną pozycję



wybrać funkcję przejęcie pozycji rzeczywistej: TNC ukazuje w pasku Softkey te osie, których pozycje może operator przejąć



Wybrać oś: TNC zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadze nia



TNC przejmuje na płaszczyźnie obróbki zawsze te współrzędne punktu środkowego narzędzia, także jeśli korekcja promienia narzędzia jest aktywna.

TNC przejmuje w osi narzędzia zawsze współrzędną ostrza narzędzia, to znaczy uwzględnia zawsze aktywną korekcję dłu gości narzędzia.



Edycja programu

W czasie kiedy program obróbki zostaje stworzony lub zmieniany, można wybierać przy pomocy przycisków ze strzałką lub przy pomocy Softkeys każdy wiersz w programie i pojedyńcze słowa bloku:

Funkcja	Softkey/klawisze
Przekartkowywać w górę	
Przekartkowywać w dół	
Skok do początkuprogramu	
Skok do końcaprogramu	FIM
Zmian a pozycji aktu al nego wie rsza na ekranie Tym samym można wyświetlić więcej wierszy programu, zaprogramowanych przed aktualnym wierszem	T
Zmian a pozycji aktu al nego wie rsza na ekranie Tym samym można wyświetlić więcej wierszy programu, zaprogramowanych za aktualnym wierszem	
Skakać od bloku do bloku	
Wybierać pojedyńcze słowa w bloku	
Funkcia	Softkey/klawisz
Wartość wybranego słowa ustawić na zero	CE
Wymazać błędną wartość	CE
Wymazać komunikat o błędach (nie pulsujący)	CE
Wymazać wybran e słowo	
Usunąć wybrany wiersz	DEL
Wstawić wiersz, który został ostatnio edytowany lub usunięty	ÚLTIMA FRASE NC INTROD.



Włączać wiersze w dowolnym miejscu

Proszę wybrać wiersz, za którym chce się włączyć nowy blok i otworzyć dialog

Zmieniać i włączać słowa

- Proszę wybrać w wierszu dane słowo i przepisać je nowym pojęciem. W czasie, kiedy wybierano słowo, znaj duje się w dyspozycji dialog tekstem otwartym
- Zakończyć zmianę: Klawisz END nacisnąć

Je śli ma zostać wstawione słowo, proszę nacisnąć przyciski ze strzałką (na prawo lub na lewo), aż u każe się żądany dialog i proszę wprowadzić następnie żądane pojęcie.

Szukanie identycznych słów w różnych blokach programu

Dla tej funkcji Softkey AUT. RYSOWANIE na OFF przełączyć.



¥

Wybrać słowo w wierszu: Tak długo naciskać klawisze ze strzałką, aż żądane słowo zostanie zaznaczone

Wybierać z dania przy pomocy przycisków ze strzałką

Zaznaczenie znajduje się w nowo wybranym bloku na tym samym słowie, jak w ostatnio wybranym bloku.

Części programu zazna czyć, kopiować, ka sować i włączać

Aby móc kopiować części programu w danym NC-programie lub do innego NC-programu, TNC od daje do dyspozycji następujące funkcje: patrz tabela u dołu.

Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- Wybrać pasek z Softkeys z funkcjami zaznaczania
- Wybrać pierwszy (ostatni) wiersz części programu, którą ch cemy kopiować
- Zaznaczyć pierwszy (ostatni) wiersz: Softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć. TNC podświetla jasnym tłem pierwsze miejsce numeru bloku i wyświetla Softkey ZAZNACZENIE ANULOWAĆ
- Proszę przesunąć jasne tło na ostatni (pierwszy) blok tej części programu, którą chce się kopiować lub skasować. TNC prezentuje wszystkie zaznaczo ne bloki w innym kolorze. Funkcje zaznaczania można w każdej chwili zakończyć, a mianowicie naciśnięciem Softke y ZAZNACZANIE PRZERWAĆ
- Kopio wanie zaznaczon ej części programu: Softkey KOPIUJ BLOK nacisnąć, zaznaczoną część programu usunąć: Softkey USUN BLOK nacisnąć. TNC zapamiętuje zaznaczon y blok
- Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten blok, za którym chcemy włączyć skopiowaną (usu niętą) część programu

Aby skopiowaną część programu włączyć do innego programu, proszę wybrać odpowiedni program przez zarządzanie plikami i zaz naczyć tam ten blok, za którym chcemy włączyć.

- Wstawić zapamiętaną część programu: Softke y WSTAW BLOK nacisnąć, wstawiony tekst pozostaje dla wyróżnieni a zaznaczon y
- zakończyć funkcję zaznaczania: Softkey ZAZNACZANIE PRZERWAĆ nacisnąć

Funkcja	Softkey
Włączyć funkcje zaznaczania	SELECAO BLOCO
Wyłączyć funkcje zaznaczania	CANCELAR MARCAR
Skasować zaznaczony blok	APAGAR BLOCO
Wstawić znajdujący się w pamięci blok	INSER IR BLOCO
Kopiować zaznaczony blok	COP IAR BLOCO

Zmienić długość kroku numerów wierszy

Je śli części programu zostały usunięte, przesunięte lub dołączone, to operator może poprzez Softkey ORDER N przeprowadzić nowe numerowanie wierszy:



- Przeprowadzić no we nu me rowanie wierszy: Softkey ORDER N nacisnąć, TNC wyświetla okno, w którym operator może wprowadzić dłu gość kro ku numerów wierszy
- Wprowadzić wymaganą długość kroku numerów wierszy, klawiszem ENT potwierdzić. TNC numeruje wiersze w całym programie na nowo



Przy dołączaniu nowego NC-wiersza TNC używa długości kroku numerów wierszy, zdefiniowanej w parametrze maszynowym 7220.

Funkcja szukania TNC

Przypomocy funkcji szukania TNC można szukać dowolnych tekstów w obrębie programu i w razie potrzeby zamieniać je nowym tekstem.

Szukanie dowolnych tekstów

Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

PROCURAR	Wybrać funkcję szukania: TNC wys szukania i ukazuje w pasku Softkey dyspozycji funkcje szukania (patrz szukania)	świetla okno / znajdujące się do z tabela funkcja
G 40	W prowadzić szukany tekst, zwróci pisownię dużą/małą literą	ć uwagę na
EXECUTAR	Rozpo cząć o perację szukania: TNO Softkey znajdujące się w dyspozyc (patrz tabela opcje szukania na na	C ukazuje w pasku cji opcje szukania istępnej stronie)
PALAVRA INTEIRA OFF ON	w razie konieczności zmienić opcje	e szukania
EXECUTAR	Uruchomić operację szukania: TN następnego wiersza, w którym zag poszukiwany tekst	C przechodzi do pamiętany jest
EXECUTAR	Powtórzyć operację szukania: TNC następnego wiersza, w którym zag poszukiwany tekst	C przechodzi do pamiętany jest
	Zakończyć funkcję szukania	
END D Funkcje	Zakończyć funkcję szukania szukania	Softkey
END Funkcje Wyświetli szukania strzałką ę przejąć	Zakończyć funkcję szukania szukania śzukania ć okno, w którym ostatnie elementy zostają wyświetlane. Przez klawisz ze element wybieralny, klawisze m ENT	Softkey ULTINOS ELEMENTOS
END Funkcje Wyświetli szukania strzałką ę przejąć Wyświetli ele menty klawi sz z klawi sz er	Zakończyć funkcję szukania szukania śzukania ć okno, w którym ostatnie elementy zostają wyświetlane. Przez klawisz ze element wybieralny, klawisze m ENT ć okno, w którym znajdują się możliwe y szukania aktualnego wiersza. Przez e strzałką element wybieralny, n ENT przejąć	Softkey ULTIMOS ELEMENTOS FRASE
END Funkcje Wyświetli szukania strzałką e przejąć Wyświetli ele menty klawi sz z klawi szer Wyświetli najważnie strzałką e przejąć	► Zakończyć funkcję szukania szukania ć okno, w którym ostatnie elementy zostają wyświetlane. Przez klawisz ze element wybieralny, klawiszem ENT ć okno, w którym znajdują się możliwe v szukania aktualnego wiersza. Przez e strzałką element wybieralny, n ENT przejąć ć okno, w którym ukazane są ejsze NC-funkcje. Przez klawisz ze element wybieralny, klawiszem ENT	Softkey ULTIMOS ELEMENTOS FRASE FRASE NC



Opcje szuk ania	Softkey
Określić kierunek szukania	ASCENDENTE DESCENDENTE DESCENDENTE
Określić koniec szukania Nastawienie KOMPLETNIE szuka od aktual nego wiersza do aktual nego wiersza	COMPLETO BEGIN/END
Rozpocząć nowe szukanie	NOVA PRODURA

Szukać/zamienić dowolnych tekstów

Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

PROCURAR	Wybrać funkcję szukania: TNC wyświetla o kno szukania i ukaz uje wpasku Softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania
PROCURAR + SUSTITUIR	Aktywować zamienianie: TNC ukazuje w oknie do datkowe możliwości wprowadzenia dla tekstu, który ma być użyty
G 02	Wprowadzić szukany tekst, zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą, klawiszem ENT potwierdzić
G 03	Wprowadzić tekst, który ma być użyty, zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą

Rozpocząć operację szukania: TNC ukazuje w pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji opcje szukania (patrz tabel a opcje szukania)



EXECUTAR

EXECUTAR

- w razie konie czności zmienić opcje szukania
- Uruchomić operację szukania: TNC przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu
- Aby zamienić ten tekst i następnie przejść do kolejnego miejsca: Softkey ZAMIENIĆ nacisnać, albo aby nie zamieniać tekstu i przejść do następnego miejsca: Softkey NIE ZAMIENIAĆ nacisnać
- Zakończyć funkcję szukania



4.6 Grafika programowania

Grafikę programowania prowadzić/nie prowadzić

W czasie zestawiania programu, TNC może wyświetlić zaprogramowany kontur przy pomocy 2D-grafiki kreskowej.

Przejść do podziału ekranu program po lewej i grafika po prawej: Klawisz SPLIT SCREEN i Softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć



Softkey AUT. RYSOWANIE przełączyć na ON. W czasie kiedy zostają wprowadzane wiersze programu, TNC pokazu je każdy programowany ruch po konturze w oknie grafiki po prawej stronie.

Jeśli TNC nie ma dalej prowadzić grafiki, proszę przełączyć Softkey AUT. RYSOWANIE na OFF.

AUT. RYSOWANIE ON nie rysuje powtórzeń części programu.

Stworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką ten blok, do którego mazostać wytworzo na grafika lub proszę nacisnąć SKOK i wprowadzić żądany numer bloku bezpośrednio



Utworzenie grafiki: SoftkeyRESET + START nacisnąć

Dalsze funkcje:

Funkcja	Softkey
Wytworzyć kompletną grafikę programowania	RESET + START
Wytworzyć grafikę programowania blok po bloku	START PASSO
Wytworzyć kompletną grafikę programowania lub po RESET + START uzupełnić	START
Zatrzymać grafikę programowania. Ten Softkey pojawia się tylko, podzczas wytwarzania grafiki programowania przez TNC	STOP



Wyświetlić zamaskować numery wierszy



 \triangleright

▶ Softkey-paski przełączyć

- ▶ Wyświetlić numery wierszy: Softkey WSKAZANIA ZAMASK. WIERZ-NR na WYSWIETLICustawic
- Zamaskować numery wierszy: Softkey WSKAZANIA ZAMASK. WIERZ-NR na ZAMASK. ustawić

Usunąć grafikę



GRAFICO

Softkey-paski przełączyć

Usunąć grafikę: Softkey USUN GRAFIKĘ nacisnąć

Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie. Przy pomocy ramki możliwe jest wybieran ie wycinka dla powiększenia lub pomnie jszenia.

Wybrać pasek Softkey dla powiększenia/pomniejszenia wycinka (drugi pasek, patrz rysunek po prawej na środku)

Tym samym od dane są do dyspozycji następujące funkcje:

Funkcja	Softkey
Ramki wyświetlić i przesu nąć. Dla przesun ięcia trzymać n aciśnię tym o dpo wied ni Softke y	$\begin{array}{c c} \bullet \\ \hline \bullet \\ \hline \bullet \\ \hline \bullet \\ \end{array}$
Zmniejszyć ramki – dla zmniejszenia trzymać naciśniętym Softkey	<<
Powiększyć ramki – dla powiększenia Softkey trzymać naciśniętym	>>



Z Softkey POLWYRÓB WYCINEK przejąć wybrany obszar

Przy pomocy Softke y PÓŁWYRÓB JAK BLK FORM odtwarza się pierwotny wycinek.



4.7 Segmentować programy

Definicja, możliwości zastosowania

TNC daje możliwość, komentowania programów obróbki za pomocą bloków segmentowania. Bloki segmentowania to krótkie teksty (max. 244 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

Długie i kompleksowe programy można poprzez odpowiednie bloki segmentowania kształtować bardziej poglądowo i zrozumiale.

A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie. Bloki segmento wania można wstawiać w dowolnym miejscu w programie obróbki. Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie jak również dokonać ich opracowania lub u zupełnienia.

Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- Wyświetlić okno segmentacji: Podział ekranu PROGRAM + SEGMENT. wybrać
- Zmiana aktywnego okna: Softkey "Zmiana okna" nacisnąć

Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie)

Wybrać żądany wiersz, za którym ma być wstawiony blok segmentowania



- Softkey WSTAW SEGMENTOWANIE lub klawisz * na ASCII-klawiaturze nacisnąć
- W prowadzić te kst segmentowania przy pomocy klawiatury Alpha

Wybierać bloki w oknie segmentowania

Jeżeli wykonuje się skoki w oknie segmentowania od bloku do bloku, TNC prowadzi wyświetlanie tych bloków w oknie programu. W ten sposób można z pomocą kilku kroków przeskakiwać duże części programu



4.8 Wprowadzać komentarze

Zastosowanie

Każdy blok w programie obróbki może być opatrzony komentarzem, aby objaśnić kolejne kroki programu lub dodać praktyczne uwagi. Istnieją trzy możliwości, wprowadzenia komentarza:

Komentarz w czasie wprowadzania programu

- Wprowadzić dane dla bloku programu, potem ";" (średnik) na tastaturze Alpha nacisnąć – TNC ukazuje pytanie Komentarz?
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza END

Wstawić później komentarz

- Wybrać blok, do którego ma być dołączony komentarz
- Przy pomocy strzałka-w-prawo-klawisza wybrać dowolne słowo w wierszu potem,;" (średnik) nacisnąć na klawiaturze – TNC ukazuje pytanie Komentarz?
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza END

Komentarz w jego własnym bloku

- Wybrać wiersz, za którym ma być wprowadzon y komentarz
- Dialog programowania otworzyć przy pomocy klawisza ";" (średnik) na tastaturze Alpha
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza END

Funkcje przy edycji komentarza

Funkcja	Softkey
Skok do początku komentarza	
Skok do końca komentarza	FIM
Skok do po czątku słowa. Słowa należy o ddzielić pustym znakiem	ULTIMA PALAVRA <<
Skok do końca słowa. Słowa należy oddzielić pustym znakiem	MOVER PALAVRA >>
Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisywania	INSER IR REESCREV.

Pozycjonow. z recznym wpr	Program wpr. do pamieci i edycja Komentarz ?	
%NEU G71 N10 G30 N20 G31 * FT001 N40 T1 N50 G20 N60 X-326 N70 G01 N80 G01 N90 X+56 N120 X+5 N130 G2E N140 X+6	* 617 X+0 Y+0 Z-40* 690 X+100 Y+100 Z+0* 1 1 17 S5000* 640 G90 Z+250* 7+50* 2-5 F200* X+0 Y+50* 0 Y+100* 60 Z+250* 00 Y+50* 10 Y+	
	NIEC OSTATINE NASTEPAE USTAU SLOVO SLOVO ZAPISZ	

4.9 Tworzenie plików tekstowych

Zastosowanie

Na TNC można wytwarzać i opracowywać teksty przy pomocy edytora tekstów. Typowe zastosowania:

- Zapisywanie wartości z doświadcze nia wyniesionego z pracy z maszyną
- Dokumentowanie procesów roboczych
- Wytwarzanie zbiorów wzorów

Utworzyć zbiory formuł Pliki tekstów są plikami typu .A (ASCII). Jeśli chcemy opracowywać inne pliki, to proszę je najpierw skonwersować na typ .A.

Plik tekstowy: otwierać i opuszczać

- Wybrać rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja
- Wywołać zarządzanie plikami: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .A: Po kolei Softkey WYBRAC TYP i Softkey WYSWIETLIC .A nacisnąć
- Wybrać plik i z Softkey WYBOR lub klawiszem ENT otworzyć lub otworzyć nowy plik: Wprowadzić nową nazwę programu, potwierdzić przy pomocy klawisza ENT

Jeśli chcemy o puścić edytora tekstów, to proszę wywołać zarządzanie plikami i wybrać plik innego typu, np. program obróbki.

Ruchy kursora	Softkey
Kursor jedno słowo na prawo	MOVER PALAVRA
Kursorjedno słowo na lewo	ULTIMA PALAVRA <<
Kursor na następny pasek ekranu	
Kursor na poprzedni pasek ekran u	
Kursor na początek pliku	
Kursor na koniec pliku	FIM
Funkcje edytowania	Przycisk
Rozpocząć nowy wiersz	RET





Edytować teksty

W pierwszym wierszu edytora tekstu znaj duje się belka informacyjna, która ukazuje nazwę pliku, jego miejsce pobytu i rodzaj pisowni ku rsora (angl. znacznik wstawienia):

Plik:	Nazwa pliku tekstowego
Wiersz:	aktu alna pozycja kursor a w wierszach
Kolumna:	aktu alna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)
WSTAW:	Nowo wprowadzone znaki zostają włączone
OVERWRITE :	Nowo wprowadzo ne z naki przepisują istniejący tekst na miejscu znajdowania się kursora

Tekst zostanie wstawiony na to miejsce, na którym znajduje się właśnie kursor. Przy pomocy przycisków ze strzałką można przesunąć kursor do dowolne go miejsca w pliku tekstowym.

Wiersz, w którym znajduje się kursor, wyróżnia się kolorem. Je den wiersz może zawierać maksymalnie 77 znaków i zostaje łamany klawiszemRET (Return) lub ENT



Znaki, słowa i wiersze wymazaći znowu wstawić

Przy pomocy edytora tekstu można wymazywać całe słowa lub wiersze i wstawiać je w innym miejscu.

- Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usu nięty i wstawion y w inne miejsce
- Softke y USUN SLOWO lub USUN WIERSZ nacisnąć: Tekst zostaje usu nięty i wprowadzon y do pamięci buforowej
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawion y tekst i nacisnąć Softkey WIERSZ/SŁOWO WSTAW

Funkcja	Softkey
Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać	RPAGAR LINHA
Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać	RPAGAR PALAVRA
Wymazać znak i przejściowo zapamiętać	APAGAR CARACTER
Wiersz lub słowo po wymazani u pon ownie wstawić	INSERIR LINHA/ PALAVRA

Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wiel kości kopi ować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każ dym raz ie proszę najpie rw zaznaczyć żądany blok tekstu:

Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.



- Softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć
- Kursor prze sunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Je śli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany block tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Funkcja	Softkey
Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale	APAGAR
zapamiętać	BLOCO
Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez	INSERIR
usuwania tekstu (kopiować)	BLOCO



Je żeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu



Softkey WSTAW BLOK nacisnąć Tekst zostaje wstawiony

Do póki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej o pisano



Softkey PRZYŁĄCZ DO PLIKU nacisnąć. TNC ukazuje dialog plik docelowy =

Ścieżkę i nazwę pliku do ce lowe go wprowadzić. TNC dołącza z aznaczony blok te kstu do pliku do celowe go. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzo ną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczo ny tekst do nowego pliku

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inn y plik tekstowy



- Softkey WSTAW PLIK nacisnąć. TNC ukazuje dialog nazwa pliku =
- Wprowadzić ścieżkę i nazwę pliku, który chcemy wprowadzić

Odnajdywanie części tekstu

Funkcja szukania w edytorze tekstu znajduje słowa lub łańcuchy znaków w tekście. TNC oddaje do dyspozycji dwie możliwości.

Znajdowanie aktualnego tekstu

Funkcja szukania ma znaleźć słowo, które od powiada temu słowu, na którym właśnie znajduje się kursor:

- Przesunąć kursor na żądane słowo
- ▶ Wybrać funkcję szukania: Softkey SZUKAJ nacisnąć
- Softkey AKT. SŁOWO SZUKAJ nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: Softkey KONIEC nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: Softkey SZUKAJ nacisnąć. TNC ukazuje dialog Szukaj tekstu:
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukać tekst: Softkey WYPEŁNIC nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: Softkey KONIEC nacisnąć



4.10Kalkulator kieszonkowy

Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator lub zakoń czyć funkcję kalkulatora
- Wybór funkcji arytmetycznych przez polecenia krótkie przy pomocy klawiatury alfanumerycznej. Krótkie polecenia są zaznaczone w kalkulatorze od powiednim kolorem

Funkcja obliczeniowa	Krótkie polecenie (klawisz)
Dodawanie	+
Odejmowanie	-
Mnożenie	*
Dzielenie	:
Sinus	S
Cosinus	С
Tangens	Т
Arcus-sinus	AS
Arcus-cosin us	AC
Arcus-tangens	AT
Potęgowanie	٨
Pierwiastek kwadratowy obliczyć	Q
Funkcja o dwrotna	/
Rachnekwnawiasie	()
PI (3.14159265359)	Р
Wyświetlić wynik	=

Przejęcie obliczonej wartości do programu

- Przy pomocy klawiszy z e strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator i prze prowadzić żądane obliczenie
- Nacisnąć klawisz "Przejęcie pozycji rzeczywistej", TNC wyświetla pasek Softkey
- Softke y CALC drücken: TNC przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kal kulator

Pozycionow. z recznym wpr. do pamieci i edycja	1
%NEU G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N40 T1 G17 S5000*	\rightarrow
N50 G00 G40 G90 Z+250*	
N60 X-30 Y+50*	
N70 G01 Z-5 F20 🛛	
N80 G01 X+0 Y+5 REC SIN DOS TEN Z S 3	
N90 X+50 Y+100* 🖃 📑 📲 🗏 🗏 🖉	
N100 G42 G25 R2 C C C C C C C C C C C C C C C C C C	
N110 X+100 Y+50*	
N120 X+50 Y+0*	S
N130 G26 R15*	0 🕇
N140 X+0 Y+50*	
N150 G00 G40 X-20*	
POCZATEK KONJEC STRONA STRONA ZNE TOZ	

4.11 Bezpośrednia pomoc przy NC-komunikatach o błędach

Wyświetlić komunikaty o błędach

TNC wyświetla komunikaty o błędach automatycznie między innymi przy

- błędnych wprowadzonych danych
- błędach logicznych w programie
- nie możliwych do wykonania ele mentach konturu
- nie właściwym wykorzystaniu sondy impulsowej

Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni. TNCteksty meldunków u suwamy przy pomocy klawi sza CE, po tym kiedy została u sunięta przyczyna błędu.

Aby uzyskać bliższe informacje o pojawiającym się komunikacie o błędach, proszę nacisnąć klawisz HELP (POMOC). TNC wyświetla okno, w którym opisane są przyczyn a błędu i sposób jego usunięcia.

Wyświetlić pomoc



- Wyświetlić pomoc Klawisz HELP nacisnąć
- Proszę przeczytać opi s błędu i możliwości jego skorygowania. Przy pomocy klawisza CE zamyka się okno pomocy i kwitu je jedno cześnie poj awiający się komunikat o błędach
- Usunąć błędy z godnie z o pisem w oknie pomocy

Przy migających komunikatach o błędach TNC wyświetla automatycznie tekst po mocy. Po migających komunikatach o błędach należy na nowo u ruchomić TNC, a mianowicie klawisz ENDtrzymając naciśniętym dwie sekundy.

Pozycjonow. z recznym wpr	Korekc.dr	ogi zly	Pocza	itek :	110	
N40 Provesty Viola Sorradow N50 Biorydow N60 Biorydow N70 G01 N90 X+50 N100 G42 N110 X+50 N120 X+50 N130 G20 N140 X+60 N150 G00 N150 G00	Bilder Bilder Bilder Bilder Bilder Coperate Individual Coperate Indin Coperate	corner radius t A. arammed only wi	before star	001		
N9999999	39 %NEU G7	1 *	07007 [
			J. BLOK	U U	START	+ START


4.12 Zarządzanie paletami

Zastosowanie

Zarządzanie paletami je st funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany stan dardowy zakres funkcji. Proszę dodatkowo zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny.

Tabele palet zostają używane w centrach obróbkowych wraz z urządzeniami wymiany palet: Tabela palet wywołuje dla różnych palet przynależne do nich programy obróbki i aktywuje przesunięcia punktu zerowego lub/oraz tabele punktów zerowych.

Można też używać tabeli palet, aby odpracować jeden po drugim różne programy z różnymi punktami odniesienia.

Tabele palet zawie rają następujące dane:

- PAL/PGM (wpis koniecznie wymagany): Oznakowanie palety lub NC-programu (klawiszem ENT lub NO ENT wybrać)
- NAZWA (wpis koniecznie wymagany):

Nazwa palety lub Nazwa programu. Nazwy palet ustala producent maszyn (proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi). Nazwy programów muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu

DATA (wpis do wyboru):

Nazwa tabeli punktów zerowych. Tabele punktów zerowych muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoro szycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścież ki tabeli punktów zerowych. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu G53 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**

X, Y, Z (wpis do wyboru, in ne osie możliwe):

W przypadku nazw palet, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. W przypadku NC-programów, programowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego palet. Te wpisy przepisują punkt odniesienia, który zo stał ostatnio wyznaczon y przy rodzaju pracy Ręcznie. Przy pomocy funkcji dodatkowej M104 można ostatnio wyznaczon y punkt odniesienia znowu aktywować. Przy pomocy klawisza, Przejąć pozycję rzeczywistą", TNC wyświetla okno, do którego można wpisać różne punkty przez TNC jako punkty odniesienia (patrz tabela poniżej)

Położenie	Znaczenie
Wartości rzeczywiste	Wprowadzić współrzędne aktualnego położen ia narzędzia w od niesie niu do aktywnego układu współrzęd nych
Wartości referencyjne	Współrzędne aktualnego położenia narzędzia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny wprowadzić



Położenie	Znaczenie
Wartości pomiaru RZECZ.	Wprowadzić współrzędne odniesione do aktywnego układu współrzędnych zdigitalizowanego ostatnio w rodzaju pracy Ręcznie punktu odniesienia
Wartości pomiaru REF.	Wprowadzić współrzędne odniesione do punktu zerowego ostatno zdigitalizowanego przy rodzaju pracy Ręcznie punktu odniesienia

Przy pomocy klawiszy ze strzałką i przyciskuENTwybiera się położenie, które chce się przejąć. Następnie wybieramy przy pomocy Softkey WSZYSTKIE WARTOŚCI, iż TNC wprowadza do pamięci o dpo wied nie współrzędn e wszystkich aktywnych osi do tabeli palet. Przy pomocy Softkey AKTUALNA WARTOŚĆ TNC zapamiętuj e współrzędną osi, na której znajd uje się właśnie jasne pole w tabeli palet.

> Jeśli przed NC-programem nie została zdefiniowana żadna paleta, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. Jeśli nie zdefiniowan o żadne go wpisu, pozostaje aktywnym ręczni e wyznaczon y punkt odniesienia.

Funkcja edycji	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	FIM
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Wstawić wiersz na końcu tabeli	INSERIR LINHA
Wymazać wiersz na końcu tabeli	APAGAR LINHA
Wybrać początek następnego wiersza	PROXIMA LINHA
Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli	MOVER-SE LINHAS N NO FINAL
Skopiować pole z jasnym tłem (2-gi pasek Softkey)	COPIAR VALOR ACTUAL
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	INSERIR VALOR COPIADO



Wybrać tabele palet

- Zarządzanie plikami wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: Po kole i Softkey WYB RAC TYP i Softkey WYSWI ETLIC .P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami z e strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Opuścić plik palet

- Wybrać zarządzanie plikami: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: Softkey WYBRAĆ TYP i Softkey dla żądanego typu pliku nacisnąć, np. WSKAZAĆ .H
- Wybrać żądany plik

Odpracować plik palet



W parametrze maszynowym 7683 określa się, czy tabela palet ma zostać odpracowana blokami czy też w trybie ciągłym (patrz "Ogólne parametry użytkownika" na stronie 438).

- Zarządzanie plikami wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: Po kole i Softkey WYB RAC TYP i Softkey WYSWIETLIC.Pnacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem ENT potwierdzić
- Odpracować tabelę palet Nacisnąć klawisz NC-Start, TNC odpracowuje palety jak to ustalono w parametrze maszynowym 7683

Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet

Je żeli chcemy zobaczyć jed nocześnie zawartość programu i zawartość tabeli palet, to proszę wybrać podział monitora PROGRAM + PALETA. Podczas odpracowywania TNC przedstawia na lewej połowie monitora program i na prawej połowie monitora paletę. Aby móc obejrzeć zawartość programu przed je go odpracowywaniem, proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać tabele palet
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać program, który chcemy sprawdzić
- Softkey OTWORZ PROGRAM nacisnąć: TNC ukazuje na ekranie wybrany program. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można teraz strona po stronie zajrzeć do programu
- Powrót do tabeli palet: Proszę nacisnąć Softkey END PGM







4.13 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce

Zastosowanie

Zarządzanie paletami w połączeniu z zorientowaną na narzędzia obróbką jest funkcją zależną od maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji. Pro szę do datkowo zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny.

Tabele palet zostają używane w centrach obróbkowych wraz z urządzeniami wymiany palet: Tabela palet wywołuje dla różnych palet przynależne do nich programy obróbki i aktywuje przesunięcia punktu zerowego lub/oraz tabele punktów zerowych.

Można też używać tabeli palet, aby odpracować jeden po drugim różne programy z różnymi punktami odniesienia.

Tabele palet zawie rają następujące dane:

PAL/PGM (wpis koniecznie wymagany):

Wpis **PAL** określa oznaczenie dla palety, z **FIX** zostaje oznaczona płasz czyzna zamocowania iz **PGM** podajemy obrabiany przedmiot

W-STATE :

Aktualny stan obróbki. Poprzez stan obróbki zostaje określony postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionej części **BLANK**. TNC zmienia ten wpis przy obróbce na **INCOMPLETE** i po pełnej obróbce na **ENDED**. Przy pomocy wpisu **EMPTY** zostaje oznaczo ne miejsce, na którym zamocowano obrabiany przedmiot lub nie powinno dokonywać się obróbki

METODA (wpis koniecznie wymagany):

Informacja, według jakiej metody następuje optymalizacja programu. Z **WPO** następuje zorientowana na przedmiot obróbka. Z **TO** następuje obróbka dla tego przedmiotu z orientacją na narzędzie. Aby włączyć następne obrabiane przedmioty do obróbki zorientowanej na narzędzie, należy używać wpisu **CTO** (continu ed tool oriented). Zorientowana na narzędzie o bró bka je st również możliwa po nad zamocowaniem jed nej palety, jednakże nie kilku palet

NAZWA (wpis konieczni e wymagany):

Nazwa palety lub Nazwa programu. Nazwy palet u stala producent maszyn (proszę u względnić i nformacje zawarte w podręczniku obsługi). Nazwy programów muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu



DATA (wpis do wyboru):

Nazwa tabeli punktów zerowych. Tabele punktów zerowych muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu G53 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**

X, Y, Z (wpis do wyboru, inne osie możliwe): W przypadku naz w palet, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. W przypadku NC-programów, programowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego palet lub zamocowania. Te wpisy przepisują punkt odniesienia, który został ostatnio wyznaczony przy rodzaju pracy Ręcznie. Przy pomocy funkcji dodatkowej M104 można ostatnio wyznaczony punkt odnie sienia znowu aktywować. Przy pomocy klawisza, Przej ąć pozycję rzeczywistą", TNC wyświetla okno, do które go można wpisać różne punkty przez TNC jako punkty odniesienia (patrz tabela poniżej)

Położenie	Znaczenie
Wartości rzeczywiste	Wprowadzić współrzędne aktualnego położenia narzędzia w odniesieniu do aktywnego układu współrzędnych
Wartości referencyjne	Współrzędne aktualnego położenia narzędzia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny wprowadzić
Wartości pomiaru RZECZ.	Wprowadzić współrzędne odniesione do aktywnego układu współrzędnych zdigitalizowanego ostatnio w rodzaju pracy Ręcznie punktu odniesienia
Wartości pomiaru REF .	Wprowadzić współrzędne odniesione do punktu zerowego ostatno zdigitalizowanego przy rodzaju pracy Ręcznie punktu odniesienia

Przy pomocy klawiszy ze strzałką i przycisku ENT wybiera się położenie, które chce się przejąć. Następnie wybieramy przy pomocy Softkey WSZYSTKIE WARTOŚCI, iż TNC wprowadza do pamięci odpowiednie współrzędne wszystkich aktywnych osi do tabeli palet. Przy pomocy Softkey AKTUALNA WARTOŚĆ TNC zapamiętuje współrzędną osi, na której znajduje się właśnie jasne pole w tabeli palet.

Je śli przed NC-programem nie została zdefiniowana żadna paleta, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. Jeśli nie zdefiniowan o żadne go wpisu, pozostaje aktywnym ręczni e wyznaczon y punkt odniesienia.



- SP-X, SP-Y, SP-Z (wpis do wyboru, in ne osie możli we): Dla osi można podawać opcje bezpiecze ństwa, które mogązostać odczytane w NC-makro przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 5 można ustalić, czy w tej sz palcie została zaprogramowana wartość. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.
- CTID (wpis następuje przez TNC):

Identnumer kontekstu zostaje nadawany przez TNC i zawiera wskazówki o postępie obróbki. Jeśli ten wpis zostanie usunięty lub zmienion y, to ponowne wejście do obróbki jest niemożliwe

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	FIM
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Wstawić wiersz na końcu tabeli	INSERIR LINHA
Wymazać wiersz na końcu tabeli	APAGAR LINHA
Wybrać początek następnego wiersza	PROXIMA LINHA
Dodać wprowadzalną liczbę wierszy n a końcu tabeli	MOVER-SE LINHAS N NO FINAL
Skopi ować pole z jasnym tłem (2-gi pasek Softkey)	COPIAR VALOR ACTUAL
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	INSERIR VALOR COPIADO

Funkcja edycji w trybie formularzy	Softkey
Wybrać poprzednią paletę	PALETE
Wybrać następną paletę	PRLETE
Wybrać poprzednie zamocowanie	FIXAÇÃO
Wybrać następne zamocowanie	FIXAÇÃO

Funkcja edycji w trybie formularzy	Softkey
Wybrać poprzedni obrabiany przedmiot	PECH
Wybrać następny obrabiany przedmiot	PECA
Przejść na poziom palet	VISTA PLANO PALETE
Przejść na poziom zamocowania	VISTA PLANO FIXACAO
Przejść na poziom obrabianego przedmiotu	VISTA PLANO PECA
Wybrać per spektywę standardową palety	DETRUHE PRLETE
Wybrać perspektywę szczegółową palety	PALETE DETALHE PALETE
Wybrać per spektywę standardową zamocowania	EIXADAO DETALHE FIXADAO
Wybrać perspektywę szczegółową zamocowania	FIXACAO DETALHE FIXACAO
Wybrać per spektywę standardową obrabianego przedmiotu	DETALHE PECA
Wybrać per spektywę szczegółową obrabianego przedmiotu	PECA DETALHE PECA
Wstawić paletę	INSERIR PALETE
Wstawić zamocowanie	INSERIR FIXACAO
Wstawić obrabiany przedmiot	INSERIR PECA
Usunąć paletę	APAGAR PALETE
Usunąć zamocowanie	APAGAR FIXACAO
Usunąć obrabiany przedmiot	APAGAR PECA
Skopiować wszystkie polado pamięci buforowej	COPIAR TODOS OS CAMPOS
Skopiować jasno podłożone pola do pamięci buforowej	COPIAR CAMPO ACTUAL

i

Funkcja edycji w trybie formularzy	Softkey
Wstawić skopiowane pole	INSERIR CAMPOS
Wymazać zawartość pamięci buforowej	APAGAR MEMORIA INTERM.
Obróbka zorientowana na narzędzie	OR IENTAC. FERRAM.
Obróbka zorientowana na przedmiot	OR IENTAC. PECA
Połączenie lub rozdzielenie operacji obróbkowych	CONECTADO
Płaszczyznę oznaczyć jako pustą	POSICRO LIVRE
Płaszcz yznę oznaczyć jako nieo bro bioną	PEÇA
Płaszczyznę oznaczyć jako nieo bro bioną	LIVRE



i

Wybrać plik palet

- Zarządzanie plikami wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: Po kolei Softkey WYBRAC TYP i Softkey WYSWIETLIC.P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Przygotować plik palet z formularzem wprowadzenia

Tryb pracy z paletami przy zorientowanej na narzędzie bądź obrabiany przedmiot o bróbce dzieli się na trzy poziomy:

- poziom palet PAL
- poziom zamocowania FIX
- poziom obrabianego przedmiotu PGM

Na każdym poziomie możliwe jest przejście do perspektywy szczegółowej. W przypadku perspektywy normalnej można określić metodę obróbki i status dla palety, zamocowania i obrabiane go przedmiotu. Jeśli dokon ujemy edycji i stniejącego pliku palet, to zostaną ukazane aktualne wpisy. Proszę używać perspektywy szczegółowej dla przygotowania pliku palet.

Proszę przygotować plik palet odpowiednio do konfiguracji maszyny. Jeśli mamy doczynienia z jednym układem mocującym i z kilkoma obrabianymi przedmiotami, wystarczającym jest tylko jedno zamocowanie **FIX** z obrabianymi przedmiotami **PGM** zdefiniować. Jeśli paleta zawiera kilka układów mocujących lub jeden układ zostaje wielostronnie obrabiany, to należy zdefniować paletę **PAL**z odpowiednimi poziomami zamo cowania **FIX**

Można przechodzić od widoku na tabele i widoku na formularze przy pomocy klawisza podziału ekranu.

Wspomaganie graficzne wprowadzania formularzy nie jest jesz cze dostępne.

Rozmaite poziomy w formularzu wprowadzenia osiągalne są przy pomocy odpowiednich Softkeys. W wierszu statusu zostaje w formularzu wprowadze nia zawsze pod świetlany jasno aktualny poziom. Jeśli przy pomocy klawi sza podziału ekranu przej dziemy do trybu tabelarycznego, to kursor znaj duje sięna tym samym poziomie jak i w wyświetlan iu formularzy.

Praca Edycja reczna Machin	tabeli programow ing method?	
Plik:TNC:\SCRE	ENDUMP\PALETTE.P	-
Palety- ID: Metoda: Status:	PAL4-206-4 Zorient.na przed./narz. Polwyrob	~
Palety- ID: Metoda: Status:	PAL4-208-11 Zorientouany na Narze. Polwyrob	
Palety- ID: Metoda: Status:	PAL3-208-6 Zorientowany na Narze. Polwyrob	s 1
		Ľ.
	VIDOK PRLETA USTAW PLASZ. DETAL ZAMODOW. PALETA PALETE	KASUJ OB.PRZED.

Nastawienie poziomu palet

- Id palet: Nazwa palety zostaje wyświetlana
- Metoda: Można wybierać metody obróbki WORKPIECE ORIENTED lub TOOL ORIENTED. Dokon any wybór zostaej przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje e wentualnie istniejące zapisy. W widoku na tabele pojawia się metoda ZORIENT. NA PRZEDMIOT z WPO i ZORIENT. NA NARZEDZIE z TO.

Wpis TO-/WP-ORIENTED nie może zostać nastawio ny poprzez Softkey. Pojawia się on tylko, jeśli na poziomie prze dmiotu lub zamocowania nastawion e zostały róż ne meto dy obróbki dla obrabianych przedmiotów.

Jeśli metoda obróbki zostanie nastawiona na poziomie zamocowania, to zapisy zostają przejęte na poziom obrabianych przedmiotów i ewentualnie istniejące zostają przepisane.

Status: Sofkey POLWYROB oznacza paletę z przynależnymi zamocowaniami lub przedmiotami jako jeszcze nie obrobione, w polu Status zostaje BLANK zapisany Proszę używać Softkey WOLNE MIEJSCE, jeśli chcemy pominąć paletę przy obróbce, w polu statusu pojawia się EMPTY

Nastawienie szczegółów na poziomie palet

- Id palet: Proszę wprowadzić nazwę palety
- Punkt zerowy: Wprowadzić punkt zerowy dla palety
- NP-tabela: Proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych dla obrabianego przedmiotu. Ta informacja zostaje przejęta do poziomu zamocowania i obrabianego przedmiotu.
- Bezp. wysokość: (opcjonalnie): Bezpieczna pozycja dla pojedyń czych osi w odniesie niu do palety. Podane pozycje zo staną najechane, jeśli w NC-makro sach te wartości zostaną od czytane i odpowiednio zapro gramo wane.

reczna	Machir	ning method?	
Plik:TNC	SCRE	ENDUMP\PALETTE.P RIFIXPGM	~
Palety	- ID:	PAL4-206-4	
Metoda	:	ZORIENT.NA PRZED./NARZ.	
Status	:	POLWYROB	
Palety	- ID:	PAL4-208-11	
Metoda	:	ZORIENTOWANY NA NARZE.	_
Status	:	POLWYROB	
Palety	- ID:	PAL3-208-6	s
Metoda	:	ZORIENTOWANY NA NARZE.	0
Status	:	POLWYROB	
			s.
PALETA PA	LETA	WIDOK PALETA USTAW PLASZ. DETAL	KASU

Praca reczna	Edycja tabeli programow Paleta / NC-program?	
Plik:TN Palety- Punkt z X120,23	IC:\SCREENDUMP\PALETTE.P PAL_FIX_PGM ID: PAL4-206-4 .er.: 8 Y202,94 Z20,326	
Tab.p.z	er.: TNC:\RK\TEST\TABLE01.D	
X	Y 2100	s I
PALETA	PRLETA UIDOK PALETA USTAU PLPSZ. DETR. PALETE	KASUJ OB. PRZED

Nastawić poziom zamocowania

- Zamocowanie: Zostaje ukazany numer zamocowania, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba zamocowań na danym poziomie
- Metoda: Można wybierać metody obróbki WORKPIECE ORIENTED lubTOOL ORIENTED. Dokonany wybór zostaej przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje ewentualnie istniejące zapisy. W widoku na tabele pojawia się metoda WORKPIECE ORIENTED z WPOi TOOL ORIENTED z TO. Przy pomocy Softkey ŁACZYC/ROZDZIELIC oznaczamy zamo cowania, które są uwzglądniane przy zorientowanej na narzędzie obróbce w oblczeniach dla operacji obróbkowej. Połączone zamocowania zostają oznacz one poprzez przerywaną kreskę rozdzielającą, rozdzielone zamocowania po przez linię ciągłą. W widoku na tabele zostają połącz one przedmioty w szpalcie METODA z CTO oznacz one.

Zapis TO-/WP-ORIENTATE nie może zostać nastawiony poprzez Softkey, pojawia się on tylko, jeśli na poziomie przedmiotu zostały nastawione rozmaite metody obróbki dla przedmiotów.

Jeśli metoda obróbki zostanie nastawiona na poziomie zamocowania, to zapisy zostają przejęte na poziom obrabianych przedmiotów i ewentual nie istniejące zostają przepisane.

Status: Z Softkey POLWYROB zamocowanie wraz z przynależnymi przedmiotami zostaje oznaczone jako jeszcze nie obrobione i w polu status jako BLANK zapisane. Proszę używać Softkey WOLNE MIEJSCE, jeśli ch cemy pominąć paletę przy obróbce, w polu statusu pojawia się EMPTY

Nastawienie szczegółów na poziomie palet

- **Zam oc ow anie**: Zostaje ukazany numer zamo cowania, po kresce ukośnej z ostaje wyświetlona liczba zamocowań na danym poziomie
- Punkt zerowy: Wprowadzić punkt zerowy dla zamocowania
- NP-tabela: Proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych (NP-tabela), o bowiązujące dla obróbki przedmiotu. Ta informacja zostaje przejęta do poziomu obrabianego przedmiotu.
- **NC-Makro**: Przy obrób ce zorientowanej na narzędzie makros TCTOOLMODE zostaje wykonan e zamiast normalnego makrosa zmiany narzędzia.
- **Bezp. wysokość**: (opcjonalnie): Bezpieczna pozycja dla pojedyńczych osi w odniesieniu do zamo cowania.

Dla osi można podawać opcje bezpieczeństwa, które mogą zostać odczytane w NC-makro przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 5 można ustalić, czy w tej szpalcie została zaprogramowana wartość. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.

Praca Peczna	Edycja Machini	tabeli ng meth	progran <mark>od?</mark>	now		
Palety-I	D:PAL4- PA	206-4 LFIX	_PGM			Ż
Zamoco	wanie:	1/4				
Metoda Status	:	20RIENT Polwyroi	DW. NH B	PRZEDI	1101	
Zamoco	wanie:	2/4				
Metoda	:	ZORIENT	DWANY N	IA NARZ	ZE.	-
Status	:	POLWYRO	В			
Zamoco Metoda	wanie: :	3/4 ZORIENT	NA PRZ	2ED./Nf	ARZ.	s
Status	:	POLWYROI	B		»	s J
ZAMOCOW. ZAMI	DCOW. VIDO PLAS PALE	K WIDOK Z. PLASZ. T 0.PRZED.	ZRMOCOW. DETAL ZRMOCOW.	WSTAW ZAMOCOW.		KASUJ ZAMOCOW



96



Nastawienie poziomu przedmiotu

- Przedmiot: Zostaje ukazany numer przedmiotu, po kresce ukośnej zostaje wyświetlon a liczba przedmiotów na danym poziomie zamocowania
- Metoda: Można wybierać metody obróbki WORKPIECE ORIENTED I ub TOOL ORIENTED. W widoku na tabele pojawia się metoda WORKPIECE ORIENTED z WPO i TOOL ORIENTED z TO. Przy pomocy Softke y ŁACZYC/ROZDZIELIC oznaczamy przedmioty, które są uwzglądniane przy zorientowanej na narzędzie obróbce w obliczeniach dla operacji obróbkowej. Połącz one przedmioty zo stają oznaczone poprzez przerywaną kreskę rozdzielającą, rozdzielo ne przedmioty poprzez linię ciągłą. W widoku na tabe le zostają połączo ne przedmioty w szpalcie METODA z CTO oznaczone.
- Status: Z Softkey POLWYROB przedmiot zostaje oznaczony jako jeszcze nie obrobiony i w polu status jako BLANK zapisane. Proszę używać Softkey WOLNE MIEJSCE, jeśli chcemy pominąć paletę przy obróbce, w polu statusu pojawia się Empty

Jeśli nastawimy metodę i status na poziomie palet lub zamocowania, to wprowadzenie zostaje przejęte dla wszystkich przynależnych przedmiotów.

W przypadku kilku wariantów w granicach jednego poziomu należy podać przedmioty jednego wariantu jeden po drugim. W przypadku z orientowanej na narzędzie obróbki można przedmioty każdego wariantu oznaczyć przy pomocy Softkey POLACZYC/ROZDZIELIC i dokonać obróbki grupami.

Nastawienie szczegółów na poziomie przedmiotów

- Przedmiot: Zostaje ukazany numer przedmiotu, po kresce ukośnej zostaje wyświetlon a liczba przedmiotów na danym poziomie zamocowania lub poziomie palet
- Punkt zerowy: Wprowadzić punkt zerowy dla zamocowania
- **NP-tabela**: Proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych (NP-tabela), obowiązujące dla o bróbki przedmiotu. Je żeli używamy dla wszystkich obrabianych przedmiotów tej samej tabeli punktów zerowych, to proszę wprowadzić nazwęz po daniem ścieżki na poziom palet oraz poziom zamocowania. Te informacje zostają przejęte do poziomu obrabianego przedmiotu.
- Program NC: Proszę podać ścieżkę programu NC, który konieczny jest dla obróbki przedmiotu
- Bezp. wysokość: (opcjonalnie): Bezpieczna pozycja dla pojedyń czych osi w odniesieniu do przedmiotu. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.





Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie

TNC przeprowadza z oriento waną na narzędzie o bróbkę tylko wówczas, jeśli przy metodzie ZORIENT.NA NARZEDZIE wybrano i w ten sposób w tabeli znajduje się wpis TO lub CTO.

- TNC rozpoznaje poprzez zapis TO lub CTO w polu Metoda, iż ma zostać dokonywana zoptymalizowana obróbka.
- Zarządzanie paletami uruchamia program NC, znajdujący się w wierszu z zapisem TO
- Pierwszy przed miot zostaje obrabiany, aż do następnego TOOL CALL. W specjalnym makrosie zmiany narzędzia dokonuje się odsu wu od obrabianego przed miotu
- W szpałcie W-STATE zostaje zmieniony zapis z BLANK na INCOMPLETE i w polu CTID zostaje przez TNC zapisana wartość w układzie szestnastkowym
- G

Zapisana w polu CTID wartość stanowi dla TNC jed noznaczną informację dla postępu obróbki. Jeśli wartość ta zostanie wymazana lub zmieniona, to dalsza obróbka lub przedwczesne wyjście albo ponowne wejście nie są możliwe.

- Wszystkie dalsze wiersze pliku palet, posiadające w polu METODA oznaczenie CTO, zostaną w ten sam sposób odpracowane, jak pierwszy obrabiany przedmiot. Obróbka przedmiotów może następować przy kilku zamo cowaniach.
- TNC wykonuje z następnym narzędziem dalsze kroki obróbki, poczynając od wiersza z zapisem TO, jeśli powstanie następująca sytuacja:
- w polu PAL/PGM następnego wierszaz najdował by się zapis PAL
- w polu METODA następnego wiersza znajdowałby się zapis TO lub WPO
- w już odpracowanych wierszach z najdują się pod METODA jeszcze zapisy, nie po siadające statusu EMPTY lub ENDED
- Ze względu na zapisaną w polu CTID wartość, program NC zostaje kontynuowany od zapamiętanego miejsca. Z reguły dokonywana jest w pierwszej części zmiana narzędzia, przy następnych przedmiotach TNC anuluje zmianę narzędzia
- Zapis w polu CTID zostaje aktualizowany na każdym etapie obróbki. Jeśli w programie NC zostaje odpracowywan y END PGM lub M02, to istniejący ewe ntualnie zapis zostaje wymazany i wpisany do pola statusu obróbki ENDED.



- Jeśli wszystkie przedmioty w obrębie grupy zapisów z TO lub CTO posiadają status ENDED, to w pliku palet zostają odpracowane następne wiersze

Przy przebiegu wierszy w przód możliwa jest tylko jedna zorientowana na przedmiot obróbka. Następujące części zostaną obrabiane z godnie z zapisaną metodą.

Zapisana w polu CT-ID wartość pozostaje maksymal nie 1 tydzi eń zachowana. W przeciągu tego czasu może zo stać kon tynuowana o bró bka w zapamiętan ym miejscu. Potem wartość ta zo staje usunięta, aby uniknąć zbyt dużej ilości danych na dysku twardym.

Zmiana trybu pracy jest po odpracowaniu grupy zapisów z TO lub CTO dozwolona

Następujące funkcje nie są dozwolone:

- Przełączenie obszaru przemieszczenia
- Przesuwanie punktu zerowego PLC
- **M**118

Opuścić plik palet

- Wybrać zarządzanie plikami: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: Softkey WYBRAĆ TYP i Softkey dla żądanego typu pliku nacisnąć, np. WSKAZAĆ .H
- Wybrać żądany plik

Odpracować plik palet

W parametrze maszynowym 7683 określa się, czy tabela palet ma zostać odpracowana blokami czy też w trybie ciągłym (patrz "Ogólne parametry użytkownika" na stronie 438).

- Zarządzanie plikami wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: Klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: Po kole i Softkey WYB RAC TYP i Softkey WYSWI ETLIC .P nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem ENT potwierdzić
- Odpracować tabelę palet: Nacisnąć klawisz NC-Start, TNC odpracowuje palety jak to ustalono w parametrze maszynowym 7683

Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet

Je żeli chcemy zobaczyć jed nocześnie zawartość programu i zawartość tabeli palet, to proszę wybrać podział monitora PROGRAM + PALETA. Podczas odpracowywania TNC przedstawia na lewej połowie monitora program i na prawej połowie monitora paletę. Aby móc obejrzeć zawartość programu przed je go odpracowywaniem, proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać tabele palet
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać program, który chcemy sprawdzić
- Softkey OTWORZ PROGRAM nacisnąć: TNC ukazuje na ekranie wybrany program. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można teraz strona po stronie zajrzeć do programu
- Powrót do tabeli palet: Proszę nacisnąć Softkey END PGM



Wykonanie	programu	, au	tomat	ycz.		Test	programu
Ø BEGIN PGM 1 MM		NR	PAL/PGM N	-ME			
1 BLK FORM 0.1 Z	X+0 Y+0 Z-40	0	PAL 1.	zø			_ ←
2 BLK FORM 0.2 X	+100 Y+100 Z+0	1	PGM 1	.н			
3 TOOL CALL 1 Z S	4500	2	PAL 1	30			
4 TCH PROBE 414 U	STAW NAROZNIK Q ≫	3	PGM SI	LOLD.H			
5 L Z+100 R0 FMA	х мз	4	PGM FI	<1.H			
6 CYCL DEF 205 GL	EBOKIE WIERCENIE»	5	PGM SI	_OLD.H			1000
7 CYCL DEF 221 SZ	ABLON LINIOWY Q »	6	PGM SI	_OLD.H			
	0%	S-I	ST 15	:40 MTT			4
X -9	30%	+317	.750	7	+279	. 126	s 📕
r +359	999 B	+359	969	-			
							s I
RZEUZ	1.5 2.3	5 Z350		- 6	PI .	5/3	
1	1			[

i







Programowanie: narzędzia

5.1 Wprowadzenie informacji dotyczących narzędzi

Posuw F

Posuw **F** to prędkość w mm/min (cale/min), z którą punkt środkowy narzędzia porusza się po swoim torze. Maksymalny posuw może być różnym dla każdej osi maszyny i jest określony poprzez parametry maszynowe.

wprowadzenia

Posuw można wprowadzić w każdym wierszu pozycjonowania lub oddzielnym wierszu. Proszę w tym celu nacisnąć klawisz F na klawiaturze alfanumerycznej.

Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić G00.

Okres działania

Ten, przy pomocy wartości liczbowych programowany posuw obowiązuje do bloku, w którym zostaje zaprogramowany nowy posuw. Jeżeli nowy posuw to **G00** (bieg szybki), to po następnym wierszu z **G01** obowiązuje ponownie posuw ostatnio zaprogramowany wartościami liczbowymi.

Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu zmienia się posuw przy pomocy gałki obrotowej Override F (Override-funkcja przyśpieszenia lub spowolnienia posuwu wypełniana manualnie) dla posuwu.

Prędkość obrotowa wrzeciona S

Prędkość obrotową wrzeciona S proszę wprowadzić w obrotach na minutę (Obr/min) w dowolnym bloku (np. przy wywołaniu narzędzia).

Programow ana zmiana

W progrramie obróbki możnazmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy S-wiersza.



- Programowanie prędkości obrotowej wrzeciona: Nacisnąć klawisz S na klawiaturze alfan umerycznej
- Wprowadzenie nowej prędkości obrotowej wrzeciona

Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy gałki obrotowej Override S dla prędkości obrotowej wrzeciona.



5.2 Dane o narzędziach

Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

Z reguły programuje się współrzędne ruchów kształtowych tak, jak został wymiarowany obrabiany przedmiot na rysunku technicznym. Aby TNC mogła obliczyć tor punktu środkowego narzędzia, toznaczy mogła przeprowadzić korekcję narzędzia, należy wprowadzić długość i promień do każdego używanego narzędzia.

Dane o narzędziach można wprowadzać albo bez pośrednio przy pomocy funkcji **G99** do programu albo oddzielnie w tabelach narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji in ne specyficzne informacje dotyczące narzędzi. Podczas przebiegu programu obróbki TNC uwzględnia wszystkie wprowadzone informacje.

Numer narzędzia, nazwa narzędzia

Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 254. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy używać wyższych numerów i dodatkowo nadawać nazwy narzędzi.

Narzędzie o numerze 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość=0 oraz promień R=0.



Proszę zdefiniować w tabelach narzędzi narzędzie T0 również z L=0 i R=0.

Długość narzędzia - L:

Długość narzę dzia L można określać dwoma sposo bami:

Różnica z długości narzędzia i długości narzędzia zerowego L0

Znak liczby:

- L>L0: Narzędzie jest dłuższe niż narzędzie zerowe
- L<L0: Narzędzie jest krótsze niż narzędzie zerowe

Określić długość:

- Narzędzie zerowe przemieścić do pozycji odniesienia w osi narzędzi (np. powierzchnia obrabianego przedmiotu z Z=0)
- Wskazanie osi narzędzi ustawić na zero (wyznaczyć punkt odniesienia)
- Zmienić na następne narzędzie
- Nar zędzie przesunąć na tę samą poz ycję od niesie nia jak narzędzie zero we
- Wskaźnik osi narzędzi pokazuje różnicę długości między narzędziem i narzędziem zerowym
- Wartość przejąć klawiszem "Przejąć pozycję rzeczywistą " do G99wiersza lub do tabeli narzędzi





HEIDENHAIN iTNC 530

Ustalenie długości L przy pomocy przyrządu ustawienia wstępnego

Proszę wprowadzić ustaloną wartość bezpośrednio do definicji narzędzia **G99** lub do tabeli narzędzi.

Promień narzędzia R

Promień narzędzia zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

Wartości delta oznaczają od chyle nia od długości i promienia narzędzi.

Do datnia wartość delty o znacza naddatek (DL, DR>0). Przy obróbce z nad datkiem proszę wprowadzić wartość naddatku przy programowaniu wywołania narzędzia z \mathbf{T} .

Ujemna wartość delty oznacza niedomiar (DL, DR<0). Niedomiar zostaje wprowadzony do tabel i narzędzi dla zużycia narzędzia.

Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w **T**-bloku można przekazać wartość delty przy pomocy Q-parametru.

Zakres wprowadzenia: Wartości delty mogą wynosić maksymalnie \pm 99,999 mm.

Wprowadzenie danych o narzędziu do programu

Numer, długość i promień dla określone go narzędzia określa się w programie obróbki jednorazowo w **G99**-bloku:

Wybrać definicję narzędzia: Klawisz TOOL DEF nacisnąć

Numer narzędzia :Przy pomocy numeru narzędzia oznaczyć jed noznacz nie narzędzie

Długość narzędzia :wartość korekcji dla długości

Promień narzędzia :wartość korekcji dla promienia



TOOL DEF

> Podczas dialogu można wprowadzać wartość dla długości i promienia bezpośrednio w polu dialogu: Nacisnąć wymagan y Softkey osi.

Przykład NC-wiersz:

N40 G99 T5 L+10 R+5 *





W tabeli narzędzi można definiować do 32767narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Liczbę narzędzi, która zostaje wyznaczona przez TNC przy otwarciu tabeli, definiuje się przy pomocy parametru maszynowe go 7260. Proszę zwrócić uwagę na funkcje edycji w dalszej części tego rozdziału. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcyjnych dla dane go narzędzia((in deksować nu mer narzędzia), proszę ustawić parametr maszynowy 7262 różny od 0.

Tabele narzędzi muszą być używane, jeśli

- Indeksujemy narzę dzia, jak np. wiertło stopni owe z kilko ma korekcjami długości, których chcemy używać
- maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzę dzi
- jeśli chcemy przy pomocy TT 130 doko nywać automatyczn ego pomiar u narzędzi, patrz Podręcznik o bsługi maszyny, Cykle sondy pomiar owej, rozdział 4
- jeśli chcemy przy pomocy cyklu G122 dokonać przeciągania na gotowo (patrz "PRZECIĄGANIE (cykl G122)" na stronie 285)
- jeśli chcemy pracować z automatycznym obliczaniem danych obróbki

Tabela narzędzi: Dane o narzędziach

Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog
т	Numer, przy pomocy którego narzędzie z ostaje wywołane w programie (np.5, i ndeksowane: 5.2) 5.2)	-
NAZWA	Nazwa, którą narzędzie zostaje wywołane w programie	Nazwa narzędzia?
L	Wartość korektury dla długości narzędzia L	Długość narzędzia?
R	Wartość korektury dla promienia narzędzia R	Promień narzędzia R?
R2	Promień narzędzia R2 dla freza kształtowego(tylko dla trójwymiarowej korektury promienia lub graficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym)	Promień narzędzia R2?
DL	Wartość delta promienia narzędzia R2	Naddatek długości narzędzia?
DR	Wartość delta promienia narzędzia R	Naddatek promienia narzędzia R?
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2	Naddatek promienia narzędzia R 2?
LCUTS	Długość powierzchnie tnącej narzędzia dla cyklu 22	Długość ostrzy w osi narzędzi?
ANGLE	Maksymal ny kąt zagłę biania narzę dzia przy po suwisto -z wrotn ym ruch u pogłę biającym dla cykli 22 i 208	Maksymalny kąt zagłębiania?
TL	Nastawić blokadę narzędzia (TL : dla T ool L ocked = angl.narzędzie zablokowane)	Narzędzie zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT
RT	Numer narzędzia siostrzanego – jeśli w dyspozycji – jako narzędzie zamienne (RT : dla R eplacement T ool = angl. Narzędzie zamienne); patrz także TIME2	Narzędzie siostrzane?



Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog	
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest o pisana w podręczniku o bsługi maszyny.	Maks. okres trwałości?	
TIME2	Maksymalny o kres trwało ści narzędzi a przy wywołaniu narzędzia w minutach: Jeżeli aktualny okres trwałości osiąga lub przekracza tę warto ść, to TNC używa przy następn ym wywołani u narzędzia narzędzia siostrzanego (patrz także CUR.TIME)	alny okres trwałości narzędzia przy wywołaniu narzędzia Maksymalny okres trwałości prz ch: Jeżeli aktu alny okres trwałości osiąga lub przekracza TOOL CALL? ć, to TNC u żywa przy następn ym wywołaniu narzędzia a siostrzanego (patrz także CUR.TIME)	
CUR. TIME	Aktualny okres żywotności narzędzia w minutach: TNC zlicza aktualny okres trwałości (CUR.TIME: dla CURrentTIME = angl. Aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	Aktualny okres trwałości?	
DOC	Komentarz do narzędzia (maksymalnie 16 znaków)	Komentarz do narzędzia?	
PLC	Informacja o tym narzędziu, któr a ma zostać przekazan a do PLC	PLC-stan?	
PLC-VAL	Wartość dla tego narzędzia, która powinna być przeniesiona na PLC	PLC-wartość ?	
PTYP	Typ narzędzia dla opracowania w tabeli miejsca	Typ narzędzia dla tabeli miejsca?	

Tabela narzędzi: Dane o narzędziu dla automatycznego pomiaru narzędzia

Opis cykli dla automatycznego pomiaru narzędzi: Patrz Podręcznik obsługi dla użytkownika Cykle sondy impulsowej, rozdział 4.

Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog	
CUT	llość ostrzy narzędzia (maksymalnie 20 ostrzy)	Liczba ostrzy ?	
LTOL	Dopuszczalne od chylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (stan L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	znania Tolerancja na zużycie:długość? na, to do	
RTOL	Dopuszczalne od chylen ie promienia narzędzia dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (stan L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	nia Tolerancja na zużycie: promień? to	
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek cięcia (M3 = -)?	
TT:R-OFFS	Pomiar długości: Przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: Promień narzędzia R (klawisz NO ENT powoduje R)	Przemieszczenie narzędzia promień ?	
TT:L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczeni e narzę dzia do MP6530 (patrz "Ogólne parametry użytkownika" na stronie 438) pomiędzy górną krawędzią Stylusa i dolną krawędzią narzędzia. Nastawienie wstępne: 0	Przemieszczenia narzędzia Długość?	

i



Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (stan L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: długość?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dl a rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (stan L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie : promień?

Tabela narzędzi: Dane o narzędziach dla automatycznego obliczania liczby obrotów / posuwu

Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog
ТҮР	Typ narzędzia (MILL= frez , DRILL= wiertło, TAP=gwintownik): Softkey WYBRAĆ MAT. OSTRZA (3-ci p <i>a</i> sek Softkey); TNC wyświetla okno , w którym można wybrać typ narzędzia	Typ narzędzia?
ТМАТ	Materiał ostrza nar zędzia: Softkey WYB RAĆ MAT. OSTRZA (3- ci pasek Softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać materiał ostrza	Materiał ostrza narzędzia ?
CDT	Tabela danych skrawania: Softkey WYBRAĆ MAT. OST RZA (3- ci pasek Softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać tabelę danych skrawania	Nazwa tabeli danych skrawania ?

Tabela narzędzi: Tabela narzędzi: dane o narzędziach dla przełączających 3D-sond pomiarowych (tylko jeśli Bit1 w MP7411 = 1 jest ustawiony, patrz także Podręcznik obsługi, Cykle sondy pomiarowej)

Skrót	Wprowadzenie informacji	Dialog
CAL-OF1	TNC odkłada przy kalibrowaniu przesu nięcie środka w osi głównej 3D-sondy do tej szpalty, jeśli w men u kalibrowania podany jest numer narzędzia	Przesunięcie współosiowości sondy w osi głównej?
CAL-OF2	TNC o dkłada przy kalibrowan iu przesu nięcie w spóło sio wości w osi po mo cniczej 3D - son dy do tej szpalty, jeśli w men u kalibrowania podan y jest numer narzędzia	Przesunięcie współosiowości sondy w osi pomocniczej?
CAL-ANG	TNC o dkłada przy kalibrowaniu kąt wrze ciona, pod którym 3D- sonda została skalibrowana, jeśli w menu kalibrowania po dany jest numer narzędzia	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu?



1

Edycja tabeli narzędzi

Obowiązująca dla przebiegu programu tabela narzędzi nosi nazwę pliku TOOL T. TOOL T musi znajdować się w skoroszycie TNC:\ i może być edytowana tylko w jed nym rodzaju pracy masz yny. Tabele narzędzi, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, proszę oznaczyć dowolną inną nazwą z końcówką.T.

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny

FERRAM. TABELA EDITAR OFF ON

nacisnąć ▶ Softkey EDYCJA ustawić na "ON"

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi:

▶ Wybrać rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja



- Wywołać zarządzanie plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć

Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZEDZI

- ▶ Wyświetlić pliki typu .T: Softke y POKAZ.T nacisnąć
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy Softkey WYBIERZ

Je śli o twarto tabelę narzędzi dla edycji, to można przesunąć jasne pole w tabeli przy pomocy klawiszy ze strzałką lub przy pomocy Softke ys na każdą dowolną pozycję. Na dowolnej pozycji można zapamiętane wartości nadpisywać lub wprowadzać nowe wartości. Do datkowe funkcje edytowania z najdują się w tabeli w dalszej części rozdziału.

Jeśli TNC nie może wyświetlić jednocześnie wszystkich pozycji w tabeli narzędzi, to belka u góry w tabeli ukazuje symbol ">>" lub "<<".

Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	FIM
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Szukać nazwy narzędzia w tabeli	ENCONTRA FERRAM. NOME

Edy Dlu	cja tab gosc na	eli nar rzedzia	zedzi ?			Prog wpr.	do pami.
Plik	: TODL.T	MM		02	a	>>	-
1	19-11-	+150	+3	+0	+1		
z		+85.35	+2	+0	+0		
3		*0	+3	+0	*0		
4	SCHR	+47.5	+3	+0	+0		
5	SCHL	+66.9	+3	+0	+0.1		
3		+0	+1.5	+0	+0		
7		*0	+2.5	+0	*0		
в		+25	+7.5	+0	+0		
			9% E-T	CT 1E+E			
		30	0% SEN	51 15.5 m] LIMI	т 1		
X	-14.9	129 Y	-222	.525 7	+27	78.291	S
_	+250 0		+0	000		0.201	
RZECZ	1333.	т 5	z	. 888 FØ		M 5/9	s I
POCZA		STRONA		EDYCJA OFF ON	NARZEDZIE NAZWA ZNA IDZ	STANOWIS. TABLICA	К-Е



Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Informacje o narzędziu przedstawić kolumnami lub wszystkie informacje o narzędziu przedstawić na jednej stronie monitora	LISTAR FORMULAR
Skok do początku wierszy	
Skok na koniec wierszy	
Skopiować pole z jasnym tłem	COPIAR VALOR ACTUAL
Wstawić skopiowane pole	INSERIR VALOR COPIADO
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli	MOVER-SE LINHAS N NO FINAL
Wiersz z indeksowanym numerem narzędzia wstawićza aktualnym wierszem. Funkcja ta jest aktywna, jeśl dla narzędzia można odkładać kilka danych korekcji (parametr maszyn owy 7262 nierówny 0). TNC dołącza za ostatnim istniejącym in dekse m kopię danych narzędzia i podwyższa indeks o 1. zasto sowanie: np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości	INSERIR LINHR
Aktualny wiersz (narzędzie) skasować	APAGAR LINHA
Wyświetlić numer miejsca / nie wyświetlać	Nº POS. VISURIZ. OCULTAR
Wyświetlić wszystkie narzędzia/wyświetlić tylko te narzędzia, które z najdują się w pamię ci tabeli miejsca	FERRAMEN. VISUPLIZ. OCULTAR

Opuścić tabelę narzędzi

Wywołać zarządzanie plikami i wybrać plik innego typu, np. program obróbki



Uwagi do tabeli narzędzi

Poprzez parametr maszynowy 7266.x określa się, jakie dane mogą zostać wprowadzone do tabeli narzędzi i w jakiej kolejności zostaną przedstawione.



Możliwe jest poje dyńcze szpalty lub wiersze tabeli narzędzi przepisać treścią innego pliku. Warunki:

- Plik doœlowy musi już istnieć
- Plik, który ma zostać skopiowany może zawierać tylko te szpalty (wiersze), podlegające zmianie.

Pojedyńcze szpalty lub wiersze proszę kopiować przy pomocy Softkey ZAMIENIĆ POLA (patrz "Kopiować pojedyńczy plik" na stronie 55).

i

Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi



Producent maszyn dopasowuje zakre s funkcji tabeli miejsca do danej maszyn y. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku o bsługi maszyny!

Dla automatycznej zmiany narzędzi konieczna jest tabela miejsca narzędzi TOOL_P.TCH. TNC zarządza kilkoma tabelami miejsca narzędzi z dowolnymi nazwami plików. Tabela miejsca narzędzi, którą chcemy aktywować dla przebiegu programu, wybierana jest w rodzaju pracy przebiegu programu przez zarządzanie plikami (stam M).

Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu



Wybrać tabel ę narzędzi: Softkey TABELA NARZEDZI nacisnąć

▶ Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA MIEJSCA

CAIXA TABELA

EDITAR

OFF ON

wybrać ▶ Softkey EDYCJA+, ustawić na ON

Tabelę miejsca wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/wybrać edycję

- PGM MGT
- Wywołać zarządzanie plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .TCH: Softkey TCH PLIKI nacisnąć (drugi pasek Softkey).
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy Softkey WYB IERZ



Edycja tabeli narzedzi Numer narzedzia? 200000000 ×00000000 %00000000 2000000000 61 *000000000 62 %00000000 63 ×00000000 10 %00000000 0% S-IST 15:58 30% SENm3 LIMIT 1 -14.929 -222.525 Z +278.291 Х Y 0 С +359.992 В +0.000 Ι. E Ø M 5/9 RZECT MIEJSCE POCZATEK KONIEC STRONA EDYCJA NARZEDZIE K-EC OFF TABLICA

Funkcje edycji dla tabeli miejsca	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	FIM
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Ustawić ponownie tabelę miejsca	RESET CAIXA TABELA
Skok do początku następnego wiersza	PROXIMA LINHA
Wycofać szpal tę numer narzędzia T	CANCELAR COLUNA T

i



Wywołać dane o narzędziu

Wywołanie narzędzia w programie obróbki następuje przy pomocy klawi sza TOOL CALL:

- TOOL CALL
- Numer narzędzia: Wprowadzić numer lub nazwę narzędzia. Narzędzie zostało uprzednio o kreślo ne w G99-bloku lub w tabeli narzędzi. Nazwę narzędzia proszę wnie ść wcudzysłowi u. Nazwy od noszą się do wpisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowan y indeks po punkcie dzie siętnym
 - Ośwrzeciona Z płaszczyznaXY: Wprowadzić oś narzędzia. Przejąć ustawienie wstępne G17: klawisz ENT nacisnąć, lub poprzez Softkey wybrać inną oś narzędzi
 - Prędkość obrotowa wrzeciona S: Wprowadzić bezpośrednio prędkość obrotową wrzeciona lub polecić wykonani e obliczeń TNC, jeśli pracujemy z tabelami danych skrawania. Proszę nacisnąć w tym celu Softke yS AUTOM. OBLICZANIE. TNC o granicza prędkość obrotową wrzeciona do wartości maksymalnej, która określona jest w parametrze maszynowym 3515. Wprowadzoną prędkość obrotową klawi szem ENT potwierdzić
 - Posuw F: Wprowadzić bezpośrednio prędkość obrotową wrzecional ub polecić wykonanie obliczeń TNC, jeśli pracujemy z tabelami danych skrawania. Proszę nacisnąć Softkey FAUTOM. OBLICZANIE. TNC ogranicza posuw do maksymalnego posuwu "najwolniejszejosi" (określony w parametrze 1010). F działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany w bloku pozycjonowania lub wT-bloku nowy posuw. Potwierdzić wprowadze nie posuwu klawiszem ENT
 - Naddatek długości narzędzia: Wprowadzić wartość delta dla długości narzędzia, klawiszem ENTpotwierdzić
 - Naddatek promienia narzędzia: Wprowadzić wartość delta dla promienia narzędzia, klawiszem ENT potwierdzić
 - Naddatek promienia narzędzia 2: Wprowadzić wartość delta dla promienia narzędzia 2, klawiszem ENT potwierdzić

Przykład: Wywołanie narzędzia

Wywołane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z przy prędkości o brotowej wrzeciona 2 500 obr/min. Naddatek dla długości narzędzia wynosi 0,2 mm, niedomiar dla promienia narzędzia 1 mm.

N20 T 5.2 G 17 S2500 DL+0,2 DR-1

Litera D przed L i R oznacza wartość wartość delta



Wybór wstępny przy tabelach narzędzi

Jeżeli używane są tabele narzędzi, to dokonuje się przy pomocy G51-wiersza wyboru wstępnego następnego używanego narzędzia. W tym celu proszę wprowadzić numer narzędzia i Q-parametr lub nazwę narzędzia w cudzysłowiu.

i

Wymiana narzędzia



Wymiana narzę dzia je st funkcją zależną od rodzaju maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Położenie przy zmianie narzędzia

Pozycja zmiany narzędzia musi być osiągalna bezkolizyjnie. Przy pomocy funkcji dodatkowych **M91** i **M92** można najechać stałą dla maszyny pozycję zmiany. Jeśli przed pierwszym wywołaniem narzędzia został zaprogramowany **T0**, to TNC przesuwa trzpień chwytowy w osi wrzeciona do położenia, które jest niezależne od długości narzędzia.

Ręczna wymiana narzędzia

Przed ręczną wymianą narzędzia wrzeciono zostaje zatrzymane i narzędzie przesunięte do położenia zmiany narzędzia:

- Dojść do położenia zmiany narzędzia zgodnie z programem
- Przerwać przebieg programu, patrz "Przerwać o bró bkę", stronie 400
- Zmienić narzędzie
- Kontynuować przebieg programu, patrz "Kontynuowanie programu po jego przerwaniu", stronie 402

Automatyczna zmiana narzędzia

Przy automatycz nej zmianie narzędzia przebieg programu nie zostaje przerwany. Przy wywołaniu narzędzia z **T** TNC zmienia narzędzie z magazynu narzędzi.

Automatyczna wymiana narzędzia przy przekroczeniu czasu postoju: M101

_	Ŷ	
٦		Γ

M101 jest funkcją zależną od maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Jeśli okres trwałości narzędzia osiąga **TIME2**, to TNC zamienia automatycznie na narzędzie siostrzane. W tym celu proszę na początku programu aktywować funkcję do datkową **M101**. Działanie **M101** można anulować przy pomocy **M102**.

Automatyczna wymiana narzędzia następuje nie bezpośrednio po upływie czasu postoju, a wykonaniu kilku dalszych zapisów programu, w zależności od obciążenia sterowania.

Warunki dla standardowych zapisów NCz korekturą promienia R0, RR, RL

Promie ń narzędzia siostrzanego musi być równym promieniowi początkowo używanego narzędzia. Jeśli te promienie nie są równe, TNC ukaz uje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia.

HEIDENHAIN iTNC 530

5.3 Korekcja narzędzia

Wstęp

TNC koryg uje tor narzędzia o wartość korekcji dla dłu gości narzędzia w osi wrzeciona i o promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

Je śli program obrób ki z ostaje zestawiony bez pośred nio na TNC, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płasz czyźnie obróbki. TNC uwzględnia przy tym do pięciu osi włącznie, razem z osiami obrotu.

Korekcja długości narzędzia

Korekcja narzędzia dla długości działa bezpośrednio po wywołaniu narzędzia i jego przesunięciu w osi wrzeciona. Zostaje ona anulowana po wywołaniu narzędzia o długości L=0.



Jeśli korekcja długości o wartości dodatniej zostanie anulowana przy pomocy **TO**, to zmniejszy się odstęp narzędzia od obrabianego przedmiotu.

Po wywołaniu narzędzia zmienia się zaprogramowane przemieszczenie narzędzia w osi wrzeciona o różnicę długości pomiędzy starym i nowym narzędziem.

Przy korekcji długości zostają uwzględnione wartości de Itazarówno z **T**-bloku jak i z tabeli narzędzi.

Wartość korekcji= $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_T + \mathbf{DL}_{TAB} z$

L:	Długość narzędzia L z G99 -wiersza lub tabeli narzędzi
DL _{TL} :	Naddatek DL dla długości T -bloku (nie uwzględniony przez wyświetlacz położenia)
DL _{TAB} :	Naddatek DL dla długości z tabeli narzędzi





Korekcja promienia narzędzia

Zapis programu dla przemiesz czenia narzędzia zawiera

- G41 lub G42 dla korekcji promienia
- G43 albo G44, dla korekcji promienia przy równoległym do osi ruchu przemie szczenia
- G40, nie ma być przeprowadzona kore kcja promienia

Korekcja promienia działa, bezpośrednio po wywołaniu narzędziai po jego przemieszczeniu na płaszczyźnie z G41 lub G42.

ᇞ

TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- jeśli zaprogramujemy blok pozycjono wania przy pomocy G40
- Wywołanie programu z %… zaprogramować
- wybierzemy nowy programu przy pomocy PGM MGT

Przy korekcji długości zostają uwzględnione wartości delta zarówno z **T**-bloku jak i z tabeli narzędzi:

Wartość korekcji= **R** + **DR**_T + **DR**_{TAB} z

- R: Promień narzędzia R z G99-wier sza lub tabeli narzędzi
- **DR**_T: Naddatek **DR** dla długości z **T**-bloku (nie uwzględniony przez wyświetlacz położenia)
- DR TAB: Naddatek DR dla promienia z tabeli narzędzi

Ruchy kształ towe bez korekcji promienia: R0

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki ze swoim punktem środkowym na zaprogramowanym torze lub na zaprogramowanych współrzędnych.

Zastosowanie Wiercenie, pozycjonowanie wstępne.



5.3 K<mark>ore</mark>kcja narzêdzia



Ruchy kształ towe z korek cją promienia: G42 i G41

- G42 Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu
- G41 Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. "Na prawo" i "na lewo" oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu narzędzia. Patrz rysunki po prawej stronie.

> Pomiędzy dwoma blokami programowymi z różnymi korekcjami promienia **G42** i **G41** musi znajdować się przynajmniej jeden blok przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (to znaczy **G40**).

Korekcja promienia będzie aktywna do końca zapisu, od momentu kiedy została po raz pierwszy zaprogramowana.

Można aktywować także korekcję promienia dla osi pomocniczych płaszczyzny obróbki. Proszę zaprogramować osie pomocnicze także w każdym nastę pnym bloku, ponieważ w przeciwnym razie TNC przeprowadzi korekcję promienia ponownie w osi głównej.

Przy pierwszym zapisie z korekcją promienia **G42/G41** i przy anul owaniu z G40, TNC pozycjonuje narzędzie zawsze pionowo na zaprogramowany punkt startu i punkt końcowy. Proszę tak wypozycjonować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został u szkodzony.

Wprowadzenie korekcji promienia

Korekcję promienia wprowadzamy w wierszu G01:







5.3 Ko<mark>rek</mark>cja narzêdzia

Korekcja promienia: Obróbka naroży

naroża zewnętrzne:

Je śli z aprogramowano kore kcję promienia, to TNC wiedzie narzę dzie wzdłuż naroży zewnętrznych albo po kole przejściowym albo po Spline (wybór przez MP7680). W razie potrzeby TNC redukuje posuw przy narożnikach ze wnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kier unku.

Naroża wewnętrzne:

φΩ,

Przy narożnikach wewnętrznych TNC oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwa się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwa się wzdłuż nastę pnego elementu konturu. W ten sposób obrabian y przedmiot nie zostaje uszkodzon y w narożnikach wewnętrznych. Z tego wynika, że promień narzędzia dla określone go konturu nie powinien być wybierany w dowolnej wielkości.

> Proszę nie ustalać punktu rozpoczęcia i zakończenia obróbki wewnętrznej w punkcie narożnym konturu, ponieważ w ten sposób może dojść do uszkodzenia konturu.

Obrabiać narożniki bez korekcji promienia

Bez korekcji promienia można regulować tor narzędzia i posuw na narożnikach obrabianego przedmiotu przy pomocy funkcji dodatkowej **M90** Patrz "Przeszli fowanie naroży: M90", stronie 165.







5.4 Peripheral Milling: 3Dkorekcja promienia z orientacją wrzeciona

Zastosowanie

Przy Peripheral Milling TNC przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta **DR** (tabela narzędzi i **T**-wiersz). Kierunek korekcji o kreśla się przy pomocykorekcji promienia **G41/G42** (patrz rysune k po prawej stronie u góry, kierunek ruchu Y+).

Aby TNC mogło osiągnąć zadaną orientację narzędzia, należy aktywować funkcję **M128** (patrz "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjon owaniu osi wahań (TCPM*): M128" na stronie 180) i następnie aktywować korekcję promienia narzędzia. TNC pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane przez współrzędne osi obrotu ustawienie narzędzia z aktywną korekcją.



ᇞ

TNC mnie może na wszystkich maszynach pozycjono wać automatycznie osie o brotu. Pro szę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.



Niebezpieczeństwo kolizji!

W przypadku maszyn, których osie obrotu pozwalają tylko na ograniczony odcine k przemieszczenia, mogą przy automatycznym pozycjonowaniu wystąpić przesunięcia, wymagające na przykład obrotu stołu obrotowego o 180°. Proszę uważać na niebe zpiecze ństwo kolizji głowicy z obrabianym przedmiotem lub mocowadłami.

Orientację wrze cio a można z definiować w wierszu G01 w opisan y poniżej sposób.

Przykład: Definicja orientacji wrzeciona z M128 i w spółrzędne osi obrotu

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Pozycjono wanie wstępne
N20 M128 *	M128 aktywna
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Korekcję promienia aktywować
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Ustawić oś obrotu (orientacja narzędzia)
5.5 Praca z tabelami danych o obróbce

Wskazówka

TNC musi być przygotwana przez producenta maszyn do zastosowania tabel danych o obróbce.

W przeciwnym wypadku nie znajdująsię w dyspozycji na Państwa maszynie wszystkie tu opisane lub do datkowe funkcje. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Możliwości zastosowania

Poprzez tabele danych skrawania, w których określone są dowol ne kombi nacje materiał/materiał o strza, TNC może z prędkości skrawania V_C i posuwu kłów f_Z obliczyć prędkość obrotową wrzeciona S i posuw toru kształtowego F. Podstawą o bliczenia jest, iż zostały określone w programie i w tabeli narzędzi materiał narzędzia i różne specyficzne dla narzędzia właściwości.

G

Zanim polecimy TNC automatycznie obliczyć dane dotyczące skrawania, należy w rodzaju pracy Test programu uaktywnić tabelę narzędzi (stan S), z której to tabeli TNC powinn o czerpać specyficzne dla narzędzi dane.

Funkcje edycji dla tabeli danych o obróbce	Softkey
Wstawić wiersz	INSERIR LINHA
Wymazać wiersz	APAGAR LINHA
Wybrać początek następnego wiersza	PROXIMA LINHA
Sortować tabelę	ORDER N
Skopiować pole z jasnym tłem (2-gi pasek Softkey)	COPIAR VALOR ACTUAL
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	INSERIR VALOR COPIADO
Edycja formatu tabeli (2-gi pasek Softkey)	EDITAR FORMATO





Tabela dla materiał ów obrabianych przedmiotów

Materiały obrabianych przedmiotów de finiujemy w tabeli WMAT.TAB (patrz rysunek po prawej u góry). WMAT.TAB jest objektem standardowym w skoroszycie TNC:\, znajduje się w jego pamięci i może zawierać dowolnie dużo nazw materiałów. Nazwa materiału może zawierać maksymalnie 32 znaki (także puste). TNC wyświetla treść kolumny NAZWA, jeśli określono w programie materiał obrabianego przedmiotu (patrz następny fragment).

Jeśli dokonuje się zmian y standardowej tabeli materiałów, należ y skopiować ją do innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane dan ymi stan dardowymi firmy HEIDENHAIN. Proszę zdefiniować ścieżkę w pliku TNC.SYS ze słowem-kluczem WMAT= (patrz "Plik konfiguracyjny TNC.SYS", stronie 127).

Aby uniknąć strat danych, proszę plik WMAT.TAB zabez pieczać w regularnych odstępach czasu.

Określenie materiał u obrabia nego przedmiotu w NCprogramie

W NC-programie proszę wybrać materiał przez Softkey WMAT z tabeli WMAT.TAB:

WMAT

Zaprogramować materiał obrabianego przedmiotu: W rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/ edycja nacisnąć Softke y WMAT.

SELECÇÃO JANELA Wyświetlić tabelę WMAT.TAB: Softkey WYBIERZ OKNO nacisnąć, TNC wyświetla w oknie materiały, które z najdują się w pamięci WAT.TAB

Wybrać materiał obrabianego przedmiotu: Proszę przesunąć jasne pole przy pomocy klawiszy ze strzałką na żądany materiał i potwierdzić klawiszem ENT. TNC przejmie ten materiał do WMAT-bloku

Zakończyć dialog: Klawisz ENDnacisnąć

Jeśli dokonuje się zmian y WMAT-bloku w programie, TNC wydaje komu nikat o strzegawczy. Proszę sprawdzić, czy zapamętane w T-bloku dane o obróbce jesz cze obowiązują.

Praca reczna	B E d NA	ycja tabeli ZWA ?	program	IOW		
Pli	k: WMAT.TAB					-
NR	NAME	DDE				
0	10 WCrV 5	WerkzStahl 1.2519				
1	14 NiCr 14	Einsatz-Stahl 1.5752				_
2	142 WV 13	WerkzStahl 1.2562				
3	15 CrNi 6	Einsatz-Stahl 1.5919				
4	16 CrMo 4 4	Baustahl 1.7337				
5	16 MnCr 5	Einsatz-Stahl 1.7131				
6	17 MoV 8 4	Baustahl 1.5406				
7	18 CrNi 8	Einsatz-Stahl 1.5920				
8	19 Mn 5	Baustahl 1.0482				Ξ.
9	21 MnCr 5	WerkzStahl 1.2162				~
10	26 CrMo 4	Baustahl 1.7219				
11	28 NiCrMo 4	Baustahl 1.6513				S
12	30 CrMoV 9	VergStahl 1.7707				0 +
13	30 CrNiMo 8	VergStahl 1.6580				
						s I
POCZ			WIERSZ WSTAW	WIERSZ USUN	NASTEPNY	ORDER



.5 Praca z tabelami d<mark>any</mark>ch o obróbce

Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów

Materiały ostrzy narzędzi definiuje się w tabeli TMAT.TAB. TMAT.TAB jest objektem standar dowym w skoroszycie TNC: znajduje się w pamięci i może zawierać dowolnie dużo nazw materiałów ostrzy narzędzi (patrz rysunek po prawej stronie u góry). Nazwa materiału ostrza może zawierać maksymalnie 16 znaków (także puste). TNC wyświetla treść kolumn y NAZWA, jeśli określa się w tabeli narzędzi TOOL.T materiał ostrza narzędzia.

Jeśli dokon uje się zmiany standardowej tabeli materiałów ostrzy, należy skopiować ją do inne go skoroszytu. W prze ciwnym razie z miany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN. Proszę zdefiniować ścieżkę w pliku TNC.SYS ze słowem-klu czem TMAT= (patrz "Plik konfiguracyj ny TNC.SYS", stronie 127).

> Aby uniknąć strat danych, proszę zabez pieczyć plik TMAT.TAB w regularnych odstępach czasu.

Tabela dla danych obróbki (skrawania)

Kombinacje materiał/materiał ostrza narzędzia z przynależnymi danymi skrawania proszę z definiować w tabeli z nazwą .CDT (angl. cutting data file: Tabela danych skrawania; patrz rysunek po prawej stronie na środku). Wpisy do tabeli danych obróbki mogą być swo bod nie konfigu rowane przez użytkownika. Oprócz nie zbęd nie konie cznych szpalt NR, WMAT i TMAT TNC może zarządzać czterema prędkość skrawania (V_C)/posuw (F)-kombinacjami.

W skoroszycie TNC:\ znajd uje się w pamięci stan dard owa tabela FRAES_2.CDT dan ych skrawania Można FRAES_2.CDT dowolnie edytować i uzu pełniać lub wstawiać dowolnie dużo nowych tabeli danych skrawania.

Jeśli dokonuje się zmiany standardowej tabeli danych skrawania, należy skopiować jądo innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN (patrz "Plik konfiguracyjny TNC.SYS", stronie 127).

Wszystkie tabele danych obróbki muszą być zapamiętane w tym samym skoroszycie. Jeśli ten skoroszyt nie jest skoroszytem standardowym TNC:\, należy w pliku TNC.SYS po słowie-kluczu PCDT= wprowadzić ścieżkę, na której zapamiętane są tabele danych skrawania.

Aby uniknąć strat danych, proszę zabez pieczać tabele danych skrawania w regularnych odstę pach czasu.

Praca reczna	B N	dycja tabeli AZWA ?	program	now		
PLi	k: TMAT.TAB					
NR	NAME	DOC				-
0	-K15	HM beschichtet				
1	HC-P25	HM beschichtet				
2	HC-P35	HM beschichtet				
з	HSS					
4	HSSE-Co5	HSS + Kobalt				
5	HSSE-Co8	HSS + Kobalt				
6	HSSE-Co8-T	iN HSS + Kobalt				
7	HSSE/TiCN	TiCN-beschichtet				
8	HSSE/TiN	TiN-beschichtet				.
9	HT-P15	Cermet				
10	HT-M15	Cermet				
11	HW-K15	HM unbeschichtet				S 🗖
12	HW-K25	HM unbeschichtet				0
13	HW-P25	HM unbeschichtet				
						s J
POCZ			A WIERSZ WSTAW	WIERSZ USUN	NASTEPNY WIERSZ	ORDER

Praca reczni	а	Edycja ta MATERIALE	beli p ?	rogra	mow			
	k: FRAES_2.	891						
NR	WMAT	THAT	Vc1	3	Vc2	F2		
0	<mark>S</mark> t 33-1	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,0	320	
1	St 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	320	
2	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	\rightarrow
з	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,0	930	
4	St 37-2	HSSE/T i CN	40	0,016	55	0,0	320	
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	
6	St 50-2	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,0	020	
7	St 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	020	
8	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	π.
9	St 60-2	HSSE/TiN	40	0,016	55	0,0	320	
10	St 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	320	
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	250	s
12	C 15	HSSE-Co5	20	0,040	45	0,0	950	0 🕈
13	C 15	HSSE/TiCN	2 6	0,040	35	0,0	950	
								s 🖡
POCZ	атек ког		STRONA	WIERSZ WSTAW	US	ERSZ GUN	NASTEPNY WIERSZ	ORDER



Założenie nowych tabel danych o obróbce

- Wybrać rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja
- Wybrać zarządzanie plikami: Nacisnąć klawisz PGM MGT
- Wybrać skoroszyt, w którym muszą być zapamiętane tabele danych skrawania (standard:) TNC:\)
- Wprowadzić dowolną nazwę pliku i typ pliku .CDT, potwierdzić klawiszem ENT
- TNC wyświetla na prawej połowie monitora różne formaty tabel (w zależności od maszyny, przykład patrz rysunek po prawej stronie u góry), które o dróżniają się liczbą kombinacji prędkość skrawania/ posuw. Proszę przesunąć jasne pole przy pomocy klawiszy ze strzałką na żądany format tabeli i potwierdzić klawiszem ENT. TNC wytwarza nową, pustą tabelę danych skrawania

Niezbędne informacje w tabeli narzędzi

- Promień narzędzia szpalta R (DR)
- Liczba zębów (tylko w przypadku narzędzi dla frezowania) szpalta CUT
- Typ narzędzia szpalta TYP
- Typ narzędzia reguluje obliczenie posuwu toru kształtowego: Narzędzia frezarskie $F = S \cdot f_Z \cdot z$ Wszystkie inne narzędzia: $F = S \cdot f_Z \cdot z$ S: Prędkość obrotowa wrzeciona
 - f₇: Posuw na jeden ząb
- f_{U}^{\perp} : Posuw na jeden o brót
- z: Liczba zębów
- Materiałostrza narzędzia szpalta TMAT
- Nazwa tabeli danych skrawania, która ma zostać użyta dla tego narzędzia – szpalta CDT
- Typ narzędzia, materiał ostrza narzędzia i nazwę tabei danych obróbki wybieramy w tabeli narzędzi poprzez Softkey (patrz "Tabela narzędzi: Dane o narzędziach dla automatycznego obliczania liczby obrotów / posuwu", stronie 107).





Sposób postępowania przy pracy z automatycznym obliczeniem prędkości obrotowej/posuwu

- 1 Jeżeli jeszcze nie zapisana: Zapisać materiał obrabianego przedmiotu w pliku WMAT.TAB
- 2 Jeżeli jeszcze nie zapisana: Zapisać materiał ostrza w pliku TMAT.TAB
- **3** Jeże li jeszcze nie zapisana: Zapisać wszystkie konieczne dla obliczen ia parametrów skrawania, specyficzne dla narzędzia dane w tabeli narzędzi:
 - Promień narzędzia
 - Liczba zębów
 - Typ narzędzia
 - Materiał ostrza narzędzia
 - Przynależna do narzędzia tabela danych skrawania
- 4 Jeżeli jeszcze nie zapisana: Zapisać dane skrawania w dowolnej tabeli danych skrawania (CDT-plik)
- 5 Tryb pracy Test: Aaktywować tabelę narzędzi, z której TNC za czerpać specyficzne dla narzędzia dane (stan S)
- 6 W programie NC: Przez SoftkeyWMAT określić materiał obrabianego przedmiotu
- 7 W programie NC: W TOOL CALL-wierszu obliczyć automatycznie prędkość obrotową wrzeciona i posuw poprzez Softkey

Zmiana struktury tabeli

Tabele danych skrawani a są dla TNC tak zwanymi "swobodnie definiowalnymi tabelami". Format swobodnie definiowalnej tabeli zmienia się przy pomocy edytora struktury.



TNC może opracowywać maksymalnie 200 znaków w wierszu i maksymalnie 30 kolumn (szpalt).

Jeśli wstawia się do istniejącej tabeli później jeszcze jedną szpaltę, to TNC nie przesuwa automatycznie wprowadzonych wcześniej wartości.

Wywołanie edytora struktury

Proszę nacisnąć Softkey FORMAT EDYCJA (2-gi poziom Softkey). TNC otwiera okno edytora (patrz rysunek po prawej), w którym struktura tabeli zapre zentowana jest "z obrotem o 90°". Jeden wiersz w oknie edytora definiuje sz paltę w prz ynależ nej tabeli. Proszę zaczerpnąć znaczenie polecenia struktury (wpis do paginy gór nej) ze znajdującej się o bok tabeli.

Praca reczna		Ed Na	ycja zwa	ta pol	beli a?				
ERIER	: 745AF02	A\$\$\$.T	CB					>>	
NR	NAME	TYP	WIDTHED	C ENG	1988				
0	U MAT	С	16 Ø	Work	piece mate	rial?			
1	TMAT	С	16 Ø	Tool	l material?				
2	Vc1	Ν	7 3	Cut 1	ting speed \	Vc17			
з	F1	Ν	7 3	Feed	d rate Fz1?				
4	Vc2	N	7 3	Cutt	ting speed \	/c2?			
5	F2	Ν	7 3	Feed	d rate Fz2?				
[END]									
									–
									s 🖡
									s
									•
POCZA	тек к	ONIEC	STR	ONA (STRONA	UTEPS7	UTERS7	NOCTEDNY	
1		1	1			WIER52	WIERSZ	NHSTEPNT	
		-				wo TPW	03011	WIERSZ	



Zakończyć edytor struktury

Proszę nacisnąć klawisz END. TNC przekształca dane, które były już w tabeli zapamiętane, na nowy format. Elementy, których TNC nie mogła przekształcić w nową strukturę, oznaczone są przez # (np. jeśli zmniejszono szerokość szpalty).

Polecenie struktury	Znaczenie
NR	Numer szpal ty
NAZWA	Tytuł szpalty
ТҮР	N Wprowadzenie numeryczne C: Wprowadzenie alfanumeryczne
WIDTH	Szerokość szpalty. Dla typu Nwłącznie ze znakiem liczby, przecinek i po przecinku ustawić
DEC	Liczba miejsc po przecinku (max. 4, działa tylko dla typu N)
ENGLISH do HUNGARIA	Dialogi zależne od języka do (maks.32 z naków)

Przesyłanie danych z tabeli danych skrawania

Jeżeli wydajemy plik typu . TAB lub .CDT przez zewnętrzny interfejs danych, to TNC zapamiętuje definicję struktury tabeli. Definicja struktury rozpoczyna się wierszem #STRUCTBEGIN i kończy wierszem #STRUCTEND. Proszę zaczerpnąć znaczenie pojedyńczych słów-kluczyz tabeli "Polecenie struktury" (patrz "Zmiana struktury tabeli", stronie 125). Za #STRUCTEND TNC zapamiętuje rzeczywistą treść tabeli.

Plik konfiguracyjny TNC.SYS

Plik konfigu racyjny TNC.SYS musi zostać użyty, jeśli tabele danych skrawania nie znajdują się w pamięci skoroszytu standar dowego TNC:\. Wtedy należy określić w TNC.SYS ścieżki, na których zapamiętane są tabele danych skrawania użytkownika.

Plik TNC.SYS musi być zapamiętana w Root-skoroszycie TNC:\.
Plik TNC.SYS musi być zapamiętana w Root-skoroszy TNC:\.

Wpisy do TNC.SYS	Znaczenie
WMAT=	Ścieżka dla tabeli materiałów
TMAT=	Ścieżka dla materiałów ostrzy narzędzi
PCDT=	Ścieżka dla tabel danych skrawania

Przykład dla TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB	
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB	
PCDT=TNC:\CUTTAB\	









Programowanie: Programowanie konturów

6.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych** i **łuków koła**.

Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji do datkowych TNC steruje się

- przebiegiem programu, np. przerwą w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie o brotów wrzecio na i chłodziwa
- zachowaniem się narzędzia na torze kształtowym

Podprogramy i powtórzenia części programu

Kroki obróbki, które się powtarzają, proszę wprowadzić tylko raz jako pod program lub powtórzenie części programu. Jeśli jakaś część programu ma być wypełniona tylko pod określonym warunkiem, proszę te kroki programu wnieść jako podprogram. Dodatkowo, program obróbki może wywołać inny program i aktywować jego wypełnienie.

Programowanie przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu jest opisane w rozdziale 9.

Programowanie z parametrami Q

W programie obróbki parametry Q zastępują wartości liczbowe: Parametrowi Q zostaje przyporządkowana w in nym miejscu wartość liczbowa. Przy pomocy parametrów Q można programować funkcje matematyczne, które sterują przebiegiem programu lub które opisują jakiś kontur.

Do datkowo można, przy pomocy programowania z parametrami Q, dokon ywać pomiarów z u kładem impulsowym 3D w czasie prze biegu programu.

Programowanie z parametrami Q jest o pisane w rozdziale 10.





6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

Podczas zestawiania programu obróbki, programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedyńczych elementów konturu przedmiotu. W tym celu wprowadza się zazwyczaj **współrzędne punktów końcowych elementów konturu** z rysunku wymiarowego. Z tych danych o współrzędnych, z danych o narzędziu i korekcji promienia TNC ustala rzeczywistą drogę przemieszczenia narzędzia.

TNC prze suwa jednocześnie wszystkie osie maszyny, które zostały zaprogramowane w zapisie programu o funkcji toru kształtowego.

Ruchy równoległe do osimaszyny

Wiersz programowy zawiera informację o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanej osi maszyny.

W zależności od konstrukcji maszyny, przy skrawaniu porusza się albo narzędzie albo stół maszyny z zamocowanym przedmiotem. Przy programowaniu ruchu kształtowego proszę kierować się zasadą, jakby to narzędzie się poruszało.

Przykład:

N50 G00 X+100 *

N50	Numer bloku
N50	Numer bloku

G00 Funkcja toru kształtowego "Prosta na biegu szybkim"

X+100 Współrzędne punktu końcowego

Narzędzie zachowuje współrzędne Y i Z i przemieszcza się na pozycję X=100. Patrz rysunek po prawej stronie u góry.

Ruchy na płaszczyznach głównych

Wiersz programowy zawiera dwie informacje o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie na zaprogramowanej płaszczyźnie.

Przykład:

N50 G00 X+70 Y+50 *

Narzędzie z achowu je współrzędną Z i przesuwa się na XYpłaszczyźnie do pozycji X=70, Y=50. Patrz rysunek po prawej na środku

Ruchtrójwymiarowy

Wiersz programowy zawiera dwie informacje o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

Przykład:

N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *







Wprowadzenie więcej niż trzech współrzędnych

TNC może sterować 5 osiami jednocześnie. Pod czas o bró bki z 5 osiami prze suwają się na przykład 3 osie liniowe i 2 o bro to we jednocześnie.

Program obróbki dla takiego rodzaju obróbki wydawany jest przez system CAD i nie może zostać zestawiony na maszynie.

Przykład:

N G01 G 40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *

Ruch więcej niż 3 osi nie je st wspomagany graficznie przez TNC.

Okręgi i łuki koła

Przy ruchach kołowych TNC przemie szcza dwie osie maszyny jednocześnie: Narzędzie porusza się względnie do obrabianego przedmiotu po torze kołowym. Dla ruchów okrężnych można wprowadzić punkt środkowy koła.

Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujemy koła na płaszczyznach głównych: Płaszczyzna główna powinna przy wywoływaniu narzędzia zostać zdefiniowana wraz z określeniem osi wrzeciona:

Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna	Punkt środkowy koła
Z (G17)	XY , także UV, XV, UY	I,J
Y (G18)	ZX , także WU, ZU, WX	К,І
		1.1/



Okręgi, które nie leżą równole gle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji "Nachylić płaszczyznę obróbki " (patrz "PŁASZCZYZNA OBRÓBKI (cykl G80)", stronie 330), lub przy pomocy Q-parametrów (patrz "Zasada i przegląd funkcji", stronie 356).

Kierunek obrotu przy ruchach kołowych

Dla ruchów okrężnych bez stycznego przejścia do innego Dla elementów konturu proszę wprowadzić kier unek o brotu poprzez nastę pujące funkcje:

- Obrót zgodnie z ruch em wskazó wek zegara (RWZ): G02/G12
- Obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G03/ G13



Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy które go najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych (patrz "Ruchy po torze – współrzędne prostokątne", stronie 138).

Pozycjonowanie wstępne

Proszę tak pozycjonować narzędzie na początku programu obróbki, aby wykluczone było uszkodzenie narzędzia lub obrabianego przedmiotu.



6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie

Punkt startu i punkt końcowy

Narzędzie przemieszcza się od punktu startu do pierwszego punktu konturu. Wymagania dotyczące punktu startu:

- Zaprogramowany bez korekcji promienia
- Najżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko pierwszego punktu konturu

Przyk ład

Rysunek po prawej u góry: Jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje u szkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.

Pierwszy punkt konturu

Dla przemieszczenia narzędzia do pierwszego punktu konturu proszę zaprogramować korekcję promienia.

Punkt startu w osi wrzeciona najechać

Przy najeździe punktu startu narzędzie musi przemieszczać się w osi wrzeciona na głębokość roboczą. W przypadku niebezpieczeństwa kolizji należy punkt startu najechać w osi wrzeciona oddziel nie.

NC-bloki przykładowe

N30 G00 G40 X+20 Y+30 *

N40 Z-10 *







Punktkońcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

- Najż dżalny be zkolizyjnie
- Blisko ostatnie go punktu konturu
- Wykluczyć uszkodzen ie konturu: Optymalny punkt końcowy leży na przedłuże niu toru narzędzia dla obróbki o statniego elementu konturu

Przykład

Rysunek po prawej u góry: Jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego konturu.

Opuścić punkt koń cowy w osi wrzecio na:

Przy opusz czaniu punktu końcowe go proszę zaprogramować oś wrzecio na oddzielnie. Patrz rysunek po prawej stronie na środku.

NC-bloki przykładowe

N50 G00 G40 X+60 Y+70 *

N60 Z+250 *







Wspólny punkt startu i punkt końcowy

Dla wspólnego punktu startu i punktu końcowego proszę nie programować korekcji promienia.

Wykluczyć uszkodzenie konturu: Optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

Przyk ład

Rysunek po prawej u góry: Jeśli wyznaczamy punkt końcowy na szrafirowanym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.

Tangencjalny dosuw i odjazd

Przy pomocy **G26** (rysunek po prawej na środku) można tangencjalnie najechać obrabiany przedmiot i przy pomocy **G27** (rysunek po prawej u dołu) odsunąć się tangencjalnie od obrabianego przedmiotu W ten sposób unika się zaznaczeń wyjścia z materiału.

Punkt startu i punkt końcowy

Punkt startu i punkt końcowy leżą w pobliżu pierwszego i ostatniego punktu konturu, poza obrabianym przedmiotem, należy je programować bez korekcji promienia.

Dosunąć narzędzie do konturu

G26 wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest pierwszy punkt konturu: To jest pierwszy wiersz z korekcję promienia G41/G42

Odsunięcie narzędzia

G27 wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest o statni pu nkt konturu: To jest ostatni wiersz z kore kcję promienia G41/G42



Promień dla **G26** i **G27** należy tak wybrać, iż TNC może wykonać łuk kołowy pomiędzy punktem startu i pie rwszym punktem konturu jak i ostatnim punktem konturu i punktem końcowym.







N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *	Punkt startu
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *	Pierwszy punkt konturu
N70 G26 R5 *	Tangen cjalnie najechać z promieniem R= 5 mm
•••	
ZAPROG RAMOWAĆ ELEMENTY KONTURU	
· · · ·	Ostatni punkt konturu
N210 G27 R5 *	Tangen cjalnie odjechać z promienie m R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50 *	Punkt końcowy



6.4 Ruchy po torze- współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształ towego

Ruchnarzędzia	Funkcja	Niezbędne informacje
Prosta z posuwem Prosta na biegu szybkim	G00 G01	Współrzę dne punktu końcowego prostej
fazka pomiędzy dwoma prostymi	G24	Długość fazki R
-	I, J, K	Współrzę dne punktu środkowego koła
Łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara Łuk kołowy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	G02 G03	Współrzę dne punktu końcowego koła w połączeniu z I, J, K lub dodatkowo promień koła R
Tor kołowy o dpo wied nio do aktywn ego kier unku obrotu	G05	Współrzędne punktu końcowego koła i promień koła R
Tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	G06	współrzędne punktu końcowego koła
Tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	G25	Promień narożnika R

6.4 Ruchy po torze– wspó<mark>³rz</mark>êdne prostok¹tne

Prosta na biegu szybkim G00 Prosta z posuwem G01 F...

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od jego aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu je st jed nocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.

Programowanie



Współrzędne punktu końcowego prostej

Jeśli konieczne:

Korekcja promienia G40/G41/G42

Posuw F

Funkcja dodatkowa M

NC-bloki przykładowe

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *

N80 G91 X+20 Y-15 *

N90 G90 X+60 G91 Y-10 *

Przejąć pozycję rzeczywistą

Przy pomocy funkcji Przejęcie pozycji rzeczywistej można przejąć dowolną pozycję osi do wiersza:

- Proszę przesunąć narzędzie w rodzaj u pracy Obsługa ręcz na na pozycję, która ma być przejęta
- Przełączyć wyświetlacz monitora na Program wprowadzić do pamięci/edycja
- Wybrać wiersz programowy, do którego chcemy przejąć pozycję osi



wybrać funkcję przejęcie pozycji rzeczywistej: TNC ukazuje w pasku Softkey te osie, których pozycje może operator przejąć



Wybór osi, np. X: TNC zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadzenia



Na narożach konturu, które powstają po przez przecięcie dwóch prostych, można wykonać fazki.

- W zapisach prostych przed i po G24-zapisie proszę zaprogramować każdorazowo obydwie współrzędne płaszczyzny, w której zostanie wykonana fazka
- Korekcja promienia przed i po G24-zapisie musi być taka sama
- Fazka musi być wykonywalna przy pomocy używanego na danym etapie narzędzia

Programowanie

G 24

Fragment z fazkami: Długość fazki

Jeśli konieczne:

Posuw F (działa tylko w G24-wierszu)

NC-bloki przykładowe

N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *	
N80 X+40 G91 Y+5 *	
N90 G24 R12 F250 *	
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *	





6.4 Ruchy po torze- wspó³rz<mark>êdne prostok¹tne</mark>

Nie rozpoczynać konturu G24-blokiem.

Fazka zostaje wykonana tylko na płasz czyźnie obróbki.

Narzędzie nie zostaje dosunięte do punktu narożnego, odcięte go wraz z fazką.

Zaprogramo wany w **G24**-blo ku po suw działa tylko w tym **G24**-bloku. Potem obowiązuje po suw zaprogramo wany przed **G24**-blo kiem.

Zaokrąglanie naroży G25

Funkcja G25 zaokrągla narożniki konturu.

Narzę dzie prze mie szcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego jaki do następnego elementu konturu.

Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.

Programowanie



Promień zaokrąglenia: Promień łuku kołowego

Jeśli konieczne: ▶ Posuw F (działa tylko w G25-wierszu)

NC-bloki przykładowe

N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
N60 X+40 Y+25 *
N70 G25 R5 F100 *
N80 X+10 Y+5 *



Poprzedni i następny element konturu powinie n zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostaje wykonywan e zaokrąglanie narożników. Jeśli obrabiany jest kontur bez korekcji promienia narzędzia, to należy zaprogramować obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Narzę dzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

Zaprogramowany w **G25**-bloku posuw działa tylkow tym **G25**-bloku. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **G25**-blokiem.

Wiersz **G25** można wykorzystywać do miękkiego najaz du na kontur, patrz "Tangencjalny dosuw i odjazd", stronie 136.





Punkt środkowy koła I,J

Punktśrodkowy koła określa się dla torów kołowych, które programowane są przy pomocy funkcji G02, G03 lub G05. W tym celu

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego koła lub
- przejąć o statnio z apro gramowaną po zycję z G29 lub
- przejąć współrzędne poprzez funkcję Przejęcie pozycji rzeczywistej

Programowanie



Wprowadzić współrzędne dla punktu środkowego koła lub aby przejąć zapro gramowaną ostatnio pozycję: G29 wprowadzić

NC-bloki przykładowe

N50 I+25 J+25 *

lub

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *

Wiersze programu N10 i N20 nie odnoszą się do rysunku.

Okres obowiązywania

Punkt środkowy koła pozostaje tak długo określonym, aż zostanie zaprogramo wany nowy punkt środkowy koła. Punkt środkowy koła można wyznaczyć także dla osi dodatko wych U, V i W.

Wprowadzić punkt środkowy koła I, J przy pomocy wartości inkrementalnych

Wprowadzona przy pomocy wartości inkrementalnych współrzędna dla punktu środkowego koła odnosi się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.

Przy pomocy I i J oznaczamy pozycję jako pu nkt środkowy koła: Narzędzie nie przemieszcza się na tę pozycję.

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

Je śli chcemy zde finiować o sie równoległe jako biegun, to proszę nacisnąć najpierw klawisz I (J) na ASCIIklawiaturze i następnie pomarańczowy klawisz osiowy odpowiedniej osi równoległej.



6.4 Ruchy po torze– wspó<mark>³rz</mark>êdne prostok¹tne

Łuk kołowy G02/G03/G05 wokół punktu środkowego koła I, J

Proszę określić punkt środkowy koła I, J, zanim zostanie zaprogramowany tor kołowy. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

Kierunek obrotu

- Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G02
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G03
- Bez informacji o kierunku obrotu: G05. TNC przemieszcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu

Programowanie

Przemieścić narzędzie do punktu startu to ru kołowego



Współrzędne punktu środkowego koła wprowadzić



Wprowadzić współrzędne punktu końcowego łuku kołowego

Jeśli konieczne:

Posuw F:

Funkcja dodatkowa M

NC-bloki przykładowe



Koło pełne

Proszę zaprogramować dla punktu końcowego te same współrzędne jak i dla punktu startu.



Punkt startu i punkt końcowy ruchu kołowego muszą leżeć na torze kołowym.

Tolerancja wprowadzenia: do 0,016 mm (wybieralna poprzez MP7431)





Promień okręgu z G02/G03/G05 z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

Kierunek obrotu

- Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G02
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G03
- Bez informacji o kierunku obrotu: G 05. TNC przemieszcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu

Programowanie

G ³

- Wprowadzić współrzędne punktu końcowego łuku kołowego
 - Promień R Uwaga: Znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
 - Jeśli konieczne:
 - Posuw F:
 - Funkcja dodatkowa M

Koło pełne

Dla koła pełnego proszę zaprogramować dwa CR-zapisy jeden po drugim:

Punkt koń cowy pierwszego półkola jest punktem startu drugiego. Punkt koń cowy drugiego półkola jest punktem startu pierwszego.



1

6.4 Ruchy po torze– wspó<mark>³rz</mark>êdne prostok¹tne

Kąt środkowy CCA i promień łuku kołowego R

Punkt startu i punkt końcowy na konturze mogą być połączone ze sobą przy pomocy czterech różnych łuków kołowych z takim samym promieniem:

Mniejszy łuk kołowy: CCA<180° Promień ma dodatni znak liczby R>0

Większy łuk kołowy: CCA>180° Promień ma ujemny znak liczby R<0

Poprzez kierunek obrotu zostaje określone, czy łuk kołowy jest wybrzuszony na zewnątrz (wypukły) czy do wewnątrz (wklęsły):

Wypukły: Kierunek obrotu **G02** (z korekcją promienia **G41**)

Wklęsły: Kieru nek obrotu G03 (z korekcją promienia G41)

NC-bloki przykładowe

N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 * N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (łUK 1)

lub

N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (łUK 2)

lub

N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (łUK 3)

lub

N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (łUK 4)

Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnicy koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.







Tor kołowy G06 z przyleganiem stycznym

Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego e lementu konturu.

Przejście jest "styczne", jeśli w punkcie przecięcia elementów konturu nie powstaje żaden punkt załamania lub punkt narożny, elementy konturu przechodzą płynnie od jed nego do następnego.

Element konturu, do którego przylega stycznie łuk kołowy, proszę programować bezpośrednio przed **G06**-wierszem. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania

Programowanie

G 6

Wprowadzić współrzędne punktu końcowego łuku kołowego

Jeśli konieczne:

- Posuw F:
- Funkcja dodatkowa M

NC-bloki przykładowe

N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *

N80 X+25 Y+30 *

N90 G06 X+45 Y+20 *

G01 Y+0 *

G

G06-zapis i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!



6.4 Ruchy po torze- wspó³rz^êdne prostok¹tne

Przykład: Ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicja narzędzia w programie
N40 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia z osią narzędzio wą i pręd kością o broto wą wrzeciona
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N60 X-10 Y-10 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencjalny najazd
N100 Y+95 *	Do sunąć narzędzie do punktu 2
N110 X+95 *	Punkt 3: pierwsza prosta dla naroża 3
N120 G24 R10 *	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
N130 Y+5 *	Punkt 4: druga prosta dla naroża 3, pierwsza prosta dla naroża 4
N140 G24 R20 *	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
N150 X+5 *	Do sunąć narzędzie do ostatniego punktu konturu 1,druga prosta dla naroża 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangencjalny odjazd
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N180 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 %LINEAR G71 *	

Przykład: Ruch kołowy kartezjański



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej o bró bki
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicja narzędzia w programie
N40 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N60 X-10 Y-10 *	Pozycjono wać w stępnie narzędzie
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencjaln y najazd
N100 Y+85 *	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
N110 G25 R10 *	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
N120 X+30 *	Dosunąć narzędzie do punktu 3: Punkt startu okręgu
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Dosunąć narzędzie do punktu 4: Punkt końcowy okręgu z G02, promień 30 mm
N140 G01 X+95 *	Dosunąć narzędzie do punktu 5
N150 Y+40 *	Dosunąć narzędzie do punktu 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Dosunąć narzędzie do punktu 7: Punkt końcowy okręgu, łuk kołowy ze stycznym
	przyłączeniem do punktu 6. TNC oblicza samodzielnie promień

N170 G01 X+5 *	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
N180 G27 R5 F500 *	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N200 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędziew osi narzędzi, koniec programu
N999999 %CIRCULAR G71 *	



Przykład: Koło pełne kartezjańskie



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja cześci nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S3150 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 I+50 J+50 *	Definiować punkt środkowy okręgu
N70 X-40 Y+50 *	Pozycjono wać w stępnie narzędzie
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Najazd punktu początkowego koła, korekcja promienia G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangencjaln y najazd
N110 G02 X+0 *	Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać
N120 G27 R5 F500 *	Tangencjaln y odjazd
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N140 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędziew osi narzędzi, koniec programu
N999999 % C-CC G71 *	

6.5 Ruchy po torze kształtowymwspółrzędne biegunowe

Przegląd funkcji toru kształ towego ze współrzędnymi biegunowymi

Przy pomocy współrzęd nych bieg unowych określamy pozycję poprzez kąt **H** i odstęp **R** do zdefiniowanego uprzednio bieg una **I**, **J** (patrz "Określenie bieg una i osi odniesienia kąta", stronie 38).

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

- Pozycjach na łu kach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. przy okręgach otworów

Ruchnarzędzia	Funkcja	Niezbędne informacje
Prosta z posuwem Prosta na biegu szybkim	G 10 G 11	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej
Łuk kołowy zgodnie z ruchem wskazówek zegara Łuk kołowy w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	G 12 G 13	Kąt bieg unowy p unktu końcowe go o kręgu
Tor kołowy od powiedni o do aktywnego kieru nku o bro tu	G 15	Kąt bieg unowy p unktu końcowe go o kręgu
Tor kołowy ze styczn ym przyle ganiem do poprzednie go elementu konturu	G 16	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła

Początek współ rzędnych biegunowych: Biegun I,J

Biegun I, J można wyznaczać w dowolnych miejscach programu obróbki, przed wprowadze niem pozycji przy pomocy współrzędnych biegun owych. Proszę przy wyznaczaniu biegun a postępo wać w ten sposób, jak przy programo waniu punktu środkowego koła.

Programowanie



W prowadzić współrzędne dla punktu środkowego koła lub aby przejąć zaprogramowaną o statnio pozycję: G29 wprowadzić. Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przypomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten istnieje tak długo, aż zostanie określony nowy biegun.

NC-bloki przykładowe

N120I+45J+45 *



Prosta na biegu szybkim G10 Prosta z posuwem G11 F....

Narzędzie przesuwa się po prostej od swojej aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest jedno cześnie punktem końcowym po prze dniego bloku.

Programowanie



- Promień-współrzędne biegunowe R: Odstęp punktu końcowego prostej do bieguna I, J wprowadzić
- Współrzę dne biegun owe-kąt H: Położenie kątowe punktu koń co wego prostej pomię dzy –360° i +360°

Znak liczby H określony jest przez oś odniesienia kąta:

- Kąt osi odniesienia kąta do R w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: H >0
- Kąt osi odniesienia kąta do R w kierunku ruchu wskaz ówek zegara: H<0</p>
- NC-bloki przykładowe

N120 I+45 J+45 *

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Tor kołowy G12/G13/G15 do bieguna I, J

Promień współrzędnych biegunowych **R** jest równocześnie promieniem łuku koła. R jest określon y poprzez od stęp pu nktu startu do biegu na I, J Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed **G12-, G13-** oder **G15-**blokiem jest punktem startu toru kołowego...

Kierunek obrotu

- Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G12
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G13
- Bez informacji o kierunku obrotu: G 15. TNC przemie szcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu

Programowanie



Współrzę dne biegun owe-kąt H: Położenie kątowe pun ktu koń cowego prostej pomiędzy -5 400° i +5 400°

NC-bloki przykładowe







.5 Ruchy po torze kszta³towym– wsp<mark>ó³rz</mark>êdne biegunowe ശ്

Tor kołowy G16 z przyleganiem stycznym

Narzędzie przemie szcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego elementu konturu.

Programowanie



- Promień-współrzędne biegunowe R: Odstęp punktu koń cowego toru kołowego do bieguna I, J
- Współrzędne bieg unowe-kąt H: Położenie kątowe punktu końcowego toru kołowego

NC-bloki przykładowe

N120I+40J+35 *

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *

N140 G11 R+25 H+120 *

N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *



Biegun nie jest punktem środkowym koła konturowego!

Linia śrubowa (Helix)

Linia śrubowa powstaje z nakładania się ruchu okrężnego i prostopadłego do niego ruchu prostoliniowego. Tor kołowy proszę zaprogramować na jednej płaszczyźnie głównej.

Ruch y po torze kształtowym dla linii śrubowej można programować tylko przy pomocy współrzędnych biegunowych.

Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

Obliczanie linii śrubowej

Do programowania potrzebne są inkrementalne dane całkowitego kąta, pod którym porusza się narzędzie na linii śrubowej i ogólną wysokość linii śrubowej.

Dla obliczenia w kierunku frezowania od dołu do góry obowiązuje:

Zwoje gwintu + wybieg gwintu na na początku i na końcu gwintu
Skok gwintu P x liczba zwojów n
Liczba zwojów x 360° + kąt dla początek gwintu + kąt dla wybiegu
Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmia zwojów na początku gwintu)





ſ

Forma linii śrubowej

Tabel a pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

Gwint	Kierunekpracy	Kierunek	Korekcjapr
wewnętrzny	(obróbki)	obrotu	omienia
prawoskrętny	Z+	G13	G41
lewoskrętny	Z+	G12	G42
prawoskrętny	Z-	G12	G42
lewoskrętny	Z-	G13	G41

Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	G13	G42
lewoskrętny	Z+	G12	G41
prawoskrętny	Z–	G12	G41
lewoskrętny	Z–	G13	G42

Linię śrubową programować

Proszę wprowadzić kierunek obrotu i inkrementalny (przyrostowy) kąt całkowity **G91 H** z tym samym znakiem liczby, w przeciwnym razie narzędzie może przemieszczać się po nie właściwym torze.

Dla kąta całkowite go **G91 H** można wprowadzić wartość wynoszącą –5400° do +5400°. Jeśli gwint ma więcej niż 15 zwojów, to proszę zaprogramować linię śrubową w powtórzeniu części programu (patrz – Powtórzenia części programu", stronie 344)

(patrz "Powtórzenia części programu", stronie 344)

- Współrzę dne biegun owe-kąt H: Wprowadzić kąt całkowity przyrostowo, pod którym porusza się narzędzie polinii śrubowej. Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.
 - Wprowadzić współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych
 - Korekcja promienia G41/G42 wprowadzić zgodnie z tabelą

NC-bloki przykładowe: Gwint M6 x 1 mm z 5 zwojami

N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *



G 12

1

Przykład: Przemieszczenie po prostej biegunowo



%LINEARPOG71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych
N601+50J+50 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N70 G10 R+60 H+180 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Najechać kontur w punkcie 1
N110 G26 R5 *	Najechać kontur w punkcie 1
N120 H+120 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 2
N130 H+60 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 3
N140 H+0 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 4
N150 H-60 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 5
N160 H-120 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 6
N170 H+180 *	Do sunąć n arzędzie do pun ktu 1
N180 G27 R5 F500 *	Tangencjalny odjazd
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N200 G00 Z+ 250 M2 *	Swobodne przemieszczenie w osi wrzeciona, konie c programu
N999999 %LINEARPO G71 *	

6.5 Ruchy po torze kszta³towym– wsp<mark>ó³rz</mark>êdne biegunowe

(

Przykład: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S1400 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 X+50 Y+50 *	Pozycjono wać w stępnie narzędzie
N70 G29 *	Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Najazd pierwszego punktu konturu
N100 G26 R2 *	stycznym
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
N120 G27 R2 F500 *	Tangencjaln y odjazd
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N180 G00 Z+250 M2 *	

Je śli musi być wykonanych więcej niż 16 zwojów:

N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tangencjaln y najazd
N110 G98 L1 *

N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 *

N130 L1,24 *

N999999 %HELIX G71 *

Początek powtórzenia części programu

Skok gwintu wprowadzić bezpośrednio jako wartość IZ

Liczba powtórzeń (zwojów)

HEIDENHAIN TNC iTNC 530







Programowanie: Funkcje dodatkowe

7.1 Wprowadzić funkcje dodatkowe M

Podstawy

Przy pomocy funkcji do datkowych TNC – zwanych także M-funkcjami – sterujemy

- przebiegiem programu, np. przerwą w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie o brotów wrzeciona i chłodziwa
- zach owanie m się narzędzia na torze kształtowym



Producent maszyn może udostępnić funkcje do datkowe, które nie są opisane w tym podręczniku obsługi. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Można wprowadzić do dwóch funkcji do datkowych M na koń cu bloku pozycjon owania.

Z reguły podaje się tylko numer funkcji dodatkowej. Przy niektórych funkcjach dodatkowych dialog jest kontynuowany, aby można było wprowadzić parametry do tej funkcji.

W rodzajach pracy Obsługa ręczna i EI. kółko ręczne wprowadza się funkcje do datkowe poprzez Softkey M.

Proszę uwzględnić, że niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku bloku pozycjo nowania, a niektóre na końcu.

Funkcje do datkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane. Jeśli funkcja dod atkowa nie działa tylko w danym bloku, zostaje ona w następnym bloku lub na końcu programu anulowana. Nie które funkcje do datkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały wywołane.



7.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd

м	Działanie Działanie na	początku bloku	na końcu bloku
M00	Przebieg programu STOP Wrze ciono STOP Chłodziwo OFF		=
M01	Wybieralny Przebieg programu STOP		
M02	Przebieg programu STOP Wrze ciono STOP Chłodziwo OFF Skok powrotny do bloku 1 Skasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego 7300)		
M03	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	1	
M04	Wrzeciono ON w kierunku przeciwn ym do ruchu wskazówe zegara	k	
M05	Wrze ciono STOP		
M06	Wymiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP (zależ od parametru maszynowego 744	ne 40)	
M08	Chłodziwo ON		
M09	Chłodziwo OFF		
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON	1	
M14	Wrze ciono ON w kier unku przeciwn ym do ruchu wskazówe zegara Chłodziwo ON	k	
M30	jak M02		



7.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych

Programowanie współrzędnych związanych z obrabiarką: M91/M92

Punkt zerowy podziałki

Na podziałce określa marka wzorcowa położenie punktu zerowego podziałki.

Punkt zerowy maszyny

Punktzerowyjest potrzebny, aby

- wyznaczyć ogranicze nie obszaru przemieszczania się narzędzia (wyłącznik krańcowy programu)
- naje chać stałe pozycje maszyny (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia o brabianego przedmiotu

Produ cent maszyn wprowadza dla każdej osi odstęp punktu zerowego maszyny od punktu zerowego podziałki wymiarowej do parametru maszyny.

Postępowanie standardowe

TNC odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu patrz "Punkt odniesienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej)", stronie 22.

Zachowanie z M91 – punkt zerowy narzędzia

Je śli w spółrzędne w zapisach po zycjo nowania powinny odno sić się do punktu zero wego maszyny, to pro szę wprowadzić w tych zapisach M91.

TNC pokaz uje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu stanu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, patrz "Wyświetlacze stanu", stronie 9.





Postępowanie z M92 – punkt odniesienia maszyny

- Ţ

Oprócz punktu zerowego maszyny może jej producent wyznaczyć je szcze jedną stałą pozycję maszyny (punkt odniesienia maszyny).

Producent maszyny wyznacza dla każdej osi odstęp punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny (patrz podręcznik obsługi maszyny).

Jeśli współrzędne w zapisach pozycjonowania powinny od nosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych zapisach M92.

G

Przy pomocy M91 lub M92 TNC przeprowadza prawidłowo korekcję promienia. Długość narzędzia jednakże **nie** zostaje uwzględniona.

Dzia łanie

M91 i M92 działaję tylko w tych zapisach programowych, w których zaprogramowane jest M91 lub M92.

M91 i M92 zadziałają na początku zapisu.

Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowe go maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi; (patrz "Ogólne parametry użytkownika" na stronie 438).

Jeśli wyznaczanie punktu odniesienia jest zablokowane dla wszystkich osi, to TNC nie wyświetla więcej Softkey WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

Rysu nek po prawej stronie pokazuje systemy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.

M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, patrz "Przedstawić część nieobrobioną w przestrzeni roboczej", stronie 425.



Aktywować ostatnio wyznaczony punkt odniesienia: M104

Funkcja

Przy odpracowywaniu tabeli palet TNC przepisuje ostatnio wyznaczon y punkt odniesienia wartościami z tabeli palet. Przy pomo cy funkcji M104 aktywuje się ponownie ostatnio wyznaczony przez użytkownika punkt odnie sienia.

Działanie

M104 działa tylko w tych blokach programu, w których M104 jest zaprogramowane.

M104 zadziała na końcu bloku.

Najechać pozycje w nie pochylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130

Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC o dnosi do pochylone go układu współrzęd nych.

Zachowanie z M130

Współrzędne wblokach prostychTNC odnosi przy aktywnej, pochylonej płaszczyźnie obróbki do nie pochylonego układ u współrzędnych.

TNC pozycjo nuje wte dy (pochylone) narzę dzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochylonego u kładu.



Następne wiersze pozycjo nowania lub cykle obróbki zostają wykonane w nachylonym układzie współrzędnych, to może prowadzić do powstawania problemów przy cyklach obróbkowych z absolutnym pozycjo nowaniem wstępnym.

Funkcja M130 jest dozwolo na tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna.

Działanie

M130 działa tylko w blokach prostych bez korekcji promienia i w blokach programowych, w których zaprogramowane jest M130.

7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania siê narzêd<mark>zi n</mark>a torze kszta³towym

7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym

Przeszlifowanie naroży: M90

Postępowanie standardowe

TNC zatrzymu je w blokach pozycjo nowania bez korekcji promienia narzędzia dane narzędzie na krótko przy narożach (zatrzymanie dokład nościowe).

W przypadku bloków programowania z korekcją promienia (**G41**/ **G42**) TNC włącza na narożach zewnętrznych automatycznie okrąg przejściowy.

Postępowanie z M90

Narzędzie zostaje prowadzone na narożnych przejściach ze stałą prędkością torową: Przeszlifować naroża i powierzchnia obrabianego przedmiotu będzie gładsza. Do datkowo skraca się czas obróbki. Patrz rysunek po prawej stronie na środku.

Przykład zasto sowania: Powierzchnie składające się z krótkich prostych odcinków.

Dzia łanie

M90 działa tylko w tym bloku programowym, w którym jest M90 zaprogramowana.

M90 zadziała na początku bloku. Praca z odstępem opóźnienia (odstęp stanowiący różnicę pomiędzy pozycją rzeczywistą i zadaną narzędzia w danym momencie) musi być wybrana.





Włączyć zdefiniowane półkola pomiędzy odcinkami prostymi: M112

Kompatybilność

Z przyczyn kompatybiln ości funkcja M112 znajduje się w dalszym ciągu w dyspozycji w iTNC 530. Aby ustalić tolerancję przy szybkim frezowaniu konturów, HEIDENHAIN poleca jednakże w przypadku tych TNC użycie cyklu TOLERANCJA, patrz "TOLERANCJA (cykl G62)", stronie 339

Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124

Postępowanie standardowe

TNC od pracowuje w szystkie wier sze prostych, w prowadzone do aktywne go programu.

Postępowanie z M124

Przy odpracowywaniu **nie skorygowanych wierszy prostych** z bardzo niewielkimi odstępami punktów można poprzez parametr **E** zdefiniować minimalny odstęp punktów, do którego TNC nie powinna uwzględniać punktów przy odpracowywaniu.

Działanie

M124 zadziała na początku bloku.

TNC wycofuje automatycznie M124, jeśli wybieramy nowy program.

M124 wprow adzić

Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M124, to TNC kontynu je dialog dla tego zapisu i zapytuje o minimal ny odstęp punktów **E**.

E można określić poprzez Q-parametry (patrz "Programowanie: Q-parametry" na stronie 355).



Obróbka niewielkich stopni konturu: M97

Postępowanie standardowe

TNC dołącza na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. Przy bardzo małych stopniach konturu narzędzie uszkodziło by w ten sposób kontur.

TNC prze rywa w takich miejcach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach "Promień narzędzia za duży".

Postępowanie z M97

TNC ustala punkt przecięcia toru kształtowego dla elementów konturu –jak w przypadku naroży wewnętrznych – i przemieszcza narzędzie przez ten punkt.

Proszę programować M97 w tym bloku, w którym jest wyznaczony ten punkt naroża zewnętrznego.

Dzia łanie

M97 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M97.



Naroże konturu zostaje przy pomocy M97 tylko częściowo obrobione. Ewentualnie musi ten róg konturu zostać obrobiony do datkowo przy pomocy mniejsze go narzędzia.





NC-bloki przykładowe

N50 G99 G01 R+20	Duży promień narzędzia	
N130 X Y F M97 *	Dosunąć narzędzie do punktu 13 konturu	
N140 G91 Y–0,5 F *	Obrobić stopnie konturu 13 i 14	
N150 X+100 *	Dosunąć narzędzie do punktu 15 konturu	
N160 Y+0.5 F M97 *	Obrobić stopnie konturu 15 i 16	
N170 G90 X Y *	Dosunąć narzędzie do punktu 17 konturu	

Otwarte naroża konturu obrabiać kompletnie na gotowo: M98

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Je śli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletne j obróbki:

Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej M98 TNC przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrobiony:

Działanie

M98 działa tylko w tych zapisach programu, w których M98 jest programowane.

M98 zadziała na końcu zapisu.

NC-bloki przykładowe

Dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12:

N100 G01 G41 X ... Y... F *

N110 X... G91 Y... M98 *

N120 X+ *

Współ czynnik posuwu dla ruchów pogłębiania: M103

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatni o zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

TNC reduku je posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kier unku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowane go posuwu FPROG i współczynnika F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 wprow adzić

Je śli do zapisu pozycjonowania zostaje wprowadzona M103, to TNC prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

M103 zadziała na początku bloku. M103 anulować: M103 zaprogramować ponownie bez współczynnika







NC-bloki przykładowe

Posuw przy pogłębiani u wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):
N107 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie z u stalon ym w programie posuwe m F w mm/min.

Postępowanie z M136

Przy pomocy M136 TNC przemieszcza narzędzie nie w mm/min lecz z ustalonym w programie posuwem F w milimetr/obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową po przez Override wrzeciona, TNC dopasowuje automatycznie posuw.

Dzia łanie

M136 zadziała na początku bloku.

M136 anuluje się, programując M137.

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111

Postępowanie standardowe

TNC odnosi programo waną prędkość po suwową do toru punktu środkowego narzędzia.

Postępowanie przy łukach koła z M109

TNC utrzymuje stały posuw ostrza narzę dzia przy obrób ce wewnątrz i na zewnątrz łuków koła.

Postępowanie przy łukach koła z M110

TNC utrzymuje stały posuw przyłukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnę trznej. Podczas o bróbki zewnę trznej łuków koła nie działa do pasowanie posuwu.



M110 działa także przy o bró bce wewn ętrznej łuków kołowych przy pomocy cykli konturowych.

Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku bloku. M109 i M110 wycofujemy przy pomocy M111.

Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120

Postępowanie standardowe

Je śli promień narzędzia je st większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to TNC przerywa prze bieg programu i wydaje komunikat o błędach. M97(patrz "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97" na stronie 167) M97" zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do oznakowania ostrza po wyjściu z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Przy podcinaniach TNC u szkadza ewentual nie kontur.

Postępowanie z M120

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieni em na zaistnienie podcinek i przecięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktual nego bloku. Miejsca, w których narzędzie usz kodziłobykontur, poz ostają nie obrobi one (na rysunku po prawej stronie przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zo stały wytworzo ne przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zo stać skompensowane.

Liczba bloków (maksymalnie 99), które TNC oblicza wstępnie, określa się przy pomocy LA (angl. Look Ahead: patrz do przodu) za M120. Im większa liczba bloków, którą ma obliczyć wstępnie TNC, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.



Wprowadzenia

Jeśli w zapisie pozycjon owania zostaje wprowadzon y M120, to TNC kontynuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie o bliczanych bloków LA.

Dzia łanie

M120 musi znajdować się w NC-bloku, który zawiera również korekcję promienia G41 lub G42. M120 działa od tego bloku do momentu aż

- korekcja promienia zostanie z G40 anulowana
- M120 LA0 programować
- M120 bez LA programować
- z %...wywołać inny program

M120 zadziała na początku bloku.

Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji PRZEBIEG W PRZÓD DO BLOKU N
- Je śli są używan e fun kcje toru kształtowego G25 i G24, bloki leżące przed i za G25 lub G24 mogą zawierać tylko współrzędn e płaszczyzny obróbki

Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu: M118

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebieg u programu jak to zostało ustalone w programie obróbki.

Postępowanie z M118

Z M118 można przeprowadzić w czasie przebiegu programu ręczne poprawki przy pomocy koła ręcznego. W tym celu proszę zaprogramować M118 i wprowadzić specyficzną dla o si wartość X, Y i Z w mm.

M118 wprowadzić

Jeżeli wprowadzamy do bloku pozycjonowania M118, to TNC kontynu je dialog i zapytuje o specyficzne dla osi wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lubASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzę dnych.

Działanie

Pozycjo nowanie przy pomocy koła ręcznego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez X, Y i Z.

M118 zadziała na początku bloku.

NC-bloki przykładowe

W czasie przebiegu programu powinno się przy pomo cy ręcznego na płasz czyźnie obróbki X/Y o ± 1 mm od programowanej wartości móc dokonać prze mie szcze nia:

G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M118 X1 Y1 *

M118 działa zawsze w orginalnym układzie współrzędnych, nawet jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki jest aktywna!

M118 działa także przy rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych!

Jeśli M118 jest aktywna, to przy zatrzymaniu programu funkcja RĘCZNIE PRZESUNĄĆ nie znajduje się w dyspozycji !



Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

TNC przemiesz cza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało ustalone w programie obróbki.

Postępowanie z M140

Przy pomocy M140 MB (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

wprowadzenia

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania M140, to TNC kontynuje dialog i zapytuje o tę drogę, którą powin no pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Proszę wprowadzić żądany odcinek, który ma pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu proszę nacisnąć Softkey MAX, aby przemieścić się do krawędzi obszaru przemieszczenia.

Dzia łanie

 $M140\,działa\,tyl\,ko\,w\,tym\,bloku\,pro\,gramu,\,w\,któ\,rym\,zapr\,ogramo\,wana\,jest\,M140$.

M140 zadziała na początku bloku.

NC-bloki przykładowe

Wiersz 250: Odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: Przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

N45 G01 X+0 Y+38,5 F125 M140 MB 50

N55 G01 X+0 Y+38,5 F125 M140 MB MAX



M140 działa także jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki, M114 lub M128 jest aktywna. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi TNC przemieszcza narzędzie w układzie nachylonym.

Przy pomocy **M140 MB MAX** można dokonać prze mie szcze nia tylko w kierunku dodatnim.

Anulować nadzór układu impulsowego M141

Postępowanie standardowe

TNC wydaje przy wychylonym trzpieniu komunikat o błędach, jak tylko chcemy przemieścić oś maszyny.

Postępowanie z M141

TNC przemieszcza osie maszyny także wówczas, jeśli sonda impulsowa jest wychylona. Funkcja ta jest konieczna, jeśli zapisujemy własny cykl pomiarowy w połączeniu z cyklem pomiarowym 3, aby przemieścić swobodnie układ impulsowy po wychyleniu w wierszu pozycjonowania.



Jeśli wykorzystujemy funkcję M141, to proszę zwrócić uwagę, aby sonda była przemieszczana we właściwym kierunku.

M141 działa tylko w przemieszczeniach z wierszami prostych.

Działanie

M141 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M141.

M141 zadziała na początku bloku.

1



Usunąć modalne informacje o programie M 142

Postępowanie standardowe

TNC wycofuje modal ne informacje o programie w nastąpujących sytuacjach:

- Wybrać nowy program
- Wypełnić funkcje M02, M30 lub blok N999999 %... (w zależności od parametru maszynowe go 7300)
- Ponownie zdefiniować cykl z wartościami dla zachowania podstawowe go

Postępowanie z M142

Wszystkie modalne informacje o programie, o prócz obrotu podstawowego, 3D-obrotu i Q-parametrów zostają wycofane.

Dzia łanie

M142 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M142.

M142 zadziała na początku bloku.

Usunąć obrót podstawowy: M143

Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub przepisany inną wartością.

Postępowanie z M143

TNC usuwa zaprogramowany obrót podstawowy w programie NC.

Działanie

 $M143\,działa\,tyl\,ko\,w\,tym\,bloku\,pro\,gramu,\,w\,któ\,rym\,zapr\,ogramo\,wana\,jest\,M143$.

M143 zadziała na początku bloku.



7.5 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116

Postępowanie standardowe

TNC interpretuje zaprogramowany posuw na osi obrotu w stopniach/ min. Posuw toru kształtowego jest w ten sposób zależny od odległości punktu środkowego narzędzia do centrum osi obrotu.

Czym większa jest ta odległość, tym większym staje się posuw na torze kształtowym.

Posuw w mm/min na osiach obrotu z M116



Geometria maszyn y musi być określona przez produ ce nta maszyn w parametrach maszynowych 7510 i następnych.

TNC interpretuje zaprogramowany posuw na osi obrotu w mm/min. Przy tym TNC oblicza każdoraz owo na początku blokupo suw dla tego bloku. Posuw się nie zmienia, w czasie kiedy ten blok zo staje odpracowywany, nawet jeśli narzędzie zbliża się do centrum osi obrotu.

Działanie

M116 działa na płaszczyźnie obróbki Przy pomocy M117 wycofujemy M116; na końcu programu M116 również nie zadziała.

M116 zadziała na początku bloku.



Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126

Postępowanie standardowe

Postępowanie standar dowe Zachowanie standar dowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wyświetlacz zredu kowany jest na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego 7682. Tam też jest ustalone, czy TNC ma najechać różnicę Pozycja zadana – Pozycja rzeczywista, czy też zasadniczo ma zawsze dosu nąć narzędzie (także bez M126) na najkrótszym odcinku do zaprogramowanej pozycji. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zada na	Droga przemieszczenia
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Postępowanie z M126

Z M126 TNC przemieszcza oś obrotu, której wskazanie jest zredukowane do wartości poniżej 360°, po krótkiej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zada na	Droga przemieszczenia
350°	1 0°	+20°
10°	340°	–30°

Dzia łanie

M126 zadziała na początku bloku.

M126 wycofujemy z M127; na końcu programu M126 również nie zadziała.

Wyświetlacz osi obrotu zredukować do wartości poniżej 360°: M94

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

Przykład:

Aktualna wartość kąta:	538°
Zaprogramowana wartość kąta:	180°
Rzeczywistyodcinek	–358°
przemieszczenia:	

Postępowanie z M94

TNC re dukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 re dukuje wskaz ania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

NC-bloki przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu z redukować:

N50 M94 *

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

N50 M94 C*

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

N50 G00 C+180 M94 *

Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku bloku.



Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia (wahań): M114



Geometria maszyny musi być określona przez producenta maszynw parametrach maszynowych 7510 i następnych.

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to postprocesor musi obliczyć powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach liniowych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania. Ponieważ geo metria maszyny odgrywa tu znaczną rolę, dla każdej maszyny musi być oddzielnie obliczon y NC-program.

Postępowanie z M114

Jeśli w programie zmienia się pozycja sterowanej osi wahań, to TNC kompensuje to przesu nięcie narzędzia automatycznie przy pomocy 3D-korekcji długości. Ponie waż geometria maszyny jest zapisana w parametrach maszynowych, TNC kompensuje także automatycznie specyficzne dla maszyny przesunięcia. Programy muszę zostać o bliczon e przez postprocesor tylko raz, także jeśli one zostaną o dpracowane na różnych maszynach z TNC-sterowaniem.

Jeśli maszyna nie posiada sterowanej osi wahań (głowica nachylana ręcznie, głowica zostaje pozycjo nowana przez PLC), można po M114 wprowadzić obowiązującą każdorazowo pozycję głowicy odchyl nej (np. M114 B+45, Q-parametr dozwolony).

Korekcja promieni a narzędzia musi zostać uwzględnio na przez CADsystem lub prze z postprocesor. Programowana korekcja promienia G41/G42 prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach.

JeśliTNC dokonuje korekcji długości narzędzia, to zaprogramowany posuw odnosi się do ostrego końca narzędzia, poza tym do punktu odniesienia narzędzia.



Jeśli maszyna posiada sterowaną głowicę obrotową, to można przerwać przebieg programu i zmienić pozycję osi pochylenia (np. przy pomocy kółka obrotowego).

Przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO PRZODU DO BLOKU N można kontynu ować program obróbki od miejsca zatrzymania programu. TNC uwzględnia automatycznie, przy aktywnej M114, nowe położenie osi wahań.

Aby zmienić położenie osi wahań przy pomocy kółka ręcznego w czasie przebiegu programu, proszę użyć M118 w połączeniu z M128.



Działanie

M114 zadziała na początku bloku, M115 na końcu bloku. M114 nie działa przy aktywnej korekcji promienia narzędzia.

M114 cofa się z M115. Na końcu programu M114 również nie działa.

Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128

	Ų	
T	_	Г

Geometria maszyn y musi być określona przez producenta maszyn w parametrach maszynowych 7510 i następnych.

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli zmienia się w programie pozycja osi wahań, to powstałe na skutek tego przesunięcie w osiach liniowych musi zostać obliczone i jednym krokiem pozycjonowania prze sunięte (patrz rysunek przy M114).

Postępowanie z M128

Je śli zmienia się w programie pozycja sterowanej o si wahań, to pozycja ostrza narzędzia w odnie sieniu od obrabianego przedmiotu pozostaje niezmieniona w czasie odchylania.

Proszę używać M128 w połączeniu z M118, jeśli chcemy w czasie przebiegu programu zmienić pozycję osi wahań przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego. Su perpozycja pozycjonowania przy pomocy kółka ręcznego następuje przy aktywnej M128 w stałym układzie współrzę dnych maszyny.

Щ

Przy osiach nachylenia z połączeniem wieloząbkowym Hirtha Proszą zmienić położenie osi nachylenia, po przemieszczeniu narzędzia. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysu nięcia z uzębienia.





Po M128 można wprowadzić jeszcze posuw, z którym TNC wykona przemieszczenia kompensacyjne w osiach liniowych. Jeżeli nie zostanie wprowadzony posuw lub będzie on większy niż określono go w parametrze maszynowym 7471, zadziała posuw z parametru maszynowego 7471.



Przed pozycjonowaniem przy pomocy M91 lub M92 i przed T-wierszem: M128 wycofać.

Aby uniknąć uszkodzeń konturu należy przy pomocy M128 używać tylko freza kształtowego.

Długość narzęd zia musi odno sić się do środka kulki fre za kształto wego.

TNC nie odchyla aktywnej korekcji promienia narzędzia. Wskutek tego powstaje błąd, który zależy od położenia kątowego osi obrotu.

Jeśli M128 jest aktywna, to TNC ukazuje w wyświetlaczu stanu symbol \bigotimes .

M128 przy stołach obrotowych

Jeśli przy aktywnej M128 programuje się ruch stołu obrotowego, to TNC obraca także odpowiednio u kład współrzędnych. Jeśli obracamy np. oś C o 90° (przez pozycjonowanie lub przez przesunięcie punktu zerowego) i programuje my następnie przemieszczenie w X-osi, to TNC wykonuje to prze mie szcze nie w osi maszyny Y.

Także wyznaczony punkt odniesienia, który zmienia swoją pozycję poprzez ruch stołu obrotowego, TNC przekształca.

M128 przy trójwymiarowej korekcji narzędzia

Jeśli przy aktywnej M128 i aktywnej korekcji promienia G41/G42 przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to TNC pozycjonuje osie obrotu automatycznie, w przypadku o kreślo nych geometrii masz yny (Peripheral-Milling, patrz "Peripheral Milling: 3Dkorekcja promienia z orientacją wrzeciona", stronie 120).

Dzia łanie

M128 zadziała na początku bloku, M129 na końcu bloku. M128 działa także w ręcznych rodzajach pracy i pozostaje aktywna po zmianie rodzaju pracy. Posuw dla ruchu kompensacyjnego pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw lub M128 wycofane przez M129.

M128 wycofuje się przez M129. Jeśli w rodzaju pracy przebie gu programu zostanie wybrany nowy program, TNC również wycofuje M128.

NC-bloki przykładowe

Przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne z posuwem wyno szącym 1000 mm/min:

G01 G41 X+0 Y+38,5 F125 M128 F1000 *



Zatrzymanie dokładnościowe na narożach bez przylegających stycznie przejść: M134

Postępowanie standardowe

TNC tak przemieszcza narzędzie przy pozycjo nowaniu z pomocą osi obrotowych, że na nie przylegających stycznie przejściach konturu zostaje wstawiony element przejścia. Element przejścia konturu zależny jest od przyśpieszenia, przyśpieszenia drugiego stopnia i ustalonej tolerancji od chylenia od konturu.



Zachowanie standar dowe TNC moż na tak zmieniać przy pomocy parametru masz ynowego 7440, że przy wyborze programu M134 będz ie automatycznie aktywna patrz "Ogólne parametry użytkownika", stronie 438.

Postępowanie z M134

TNC tak przemieszcza narzędzie przy pozycjo nowaniu z pomocą o si obrotowych, że na nie przylegających stycznie przejściach konturu zostaje wykonane zatrzymanie dokładnościowe.

Działanie

M134 zadziała na początku bloku, M135 na końcu bloku.

M134 wycofuje się przy pomocy M135. Jeśli w rodzaju pracy przebiegu programu zostaje wybierany nowy program, TNC również wycofuje M134.

Wybór osi nachylenia: M138

Postępowanie standardowe

TNC uwzględnia przy funkcjach M114, M128 i Nachylić płaszczyznę obróbki te osie obrotu, które określone są przez producenta maszyn w parametrach maszynowych.

Postępowanie z M138

TNC uwzględni przy podanych wyżej funkcjach tylko te osie wahań, które zostały zdefiniowane przy pomocy M138.

Działanie

M138 zadziała na początku bloku.

M138 wycofuje się, programująć ponownie M138 bez podania osi obrotowych.

NC-bloki przykładowe

Dla podanych wyżej funkcji uwzględnić tylko oś obrotu C:

G00 G40 Z+100 M138 C *



Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza: M144

Postępowanie standardowe

Postępowanie standar dowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to musi z ostać obliczone powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach linio wych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania.

Postępowanie z M144

TNC uwzględnia zmianę w kinematyce maszyny w wyświetlaczu położenia, gdy powstaje ona np. przez wymianę wrzeciona nasadkowego. Jeśli zmienia się pozycja sterowanej osi nachylenia, to ulega zmianie podczas operacji nachylenia także pozycja ostrza narzędzia w stosunku do obrabianego przedmiotu. Powstałe przesunięcie zostaje obliczone w wyświetlaczu położenia.



Pozycjon owani e z M91/M92 dozwolo ne są przy aktywnym M144.

Wskazanie położenia w trybach pracy KOLEJ. BLOKOW i POJ. BLOK zmie nia się dopiero, kiedy o sie nach ylenia osiągną ich pozycje końcowe.

Dzia łanie

M144 zadziała na początku bloku. M144 nie działa w połączeniu z M114, M128 lub Pochylenie płaszczyzny obróbki.

M144 anuluje się, programując M145.

Geometria maszyny mu si być określona przez producenta maszyn w parametrach maszynowych 7502 i następnych. Producent maszyn określa sposób działania w trybach pracy automatyki i w ręcz nych trybach obsługi. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.



7.6 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia

Zasada

Dla sterowania mocą lasera TNC wydaje przez analogowe S-wyjście wartości napięcia. Przy pomocy funkcji M200 do M204 można regulować moc lasera w czasie przebiegu programu.

Wprowadzić funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia

Je śli do bloku pozycjon owania zostaje wprowadzon a funkcja dodatkowa M dla lase rowych maszyn do cięcia (krajalnic), to TNC kontynu je dialog i zapytuje o parametry dla każdej z tych funkcji.

Wszystkie funkcje dodatkowe dla krajalnic laserowych zadziałają na początku bloku.

Wydawać bezpośrednio zaprogramowane napięcie: M200

Postępowanie z M200

TNC wydaje tę za M200 zaprogramowaną wartość jako napięcie V.

Zakres wprowadzenia: 0 do 9.999 V

Działanie

M200 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

Napięcie jako funkcja odcinka: M201

Zachowanie z M201

M201 wydaje napięcie w zależności od pokonanej drogi. TNC zwiększa lub zmniejsza aktualną wartość napięcia liniowo, do zaprogramowanej wartości V.

Zakres wprowadzenia: 0 do 9.999 V

Działanie

M201 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

1

Napięcie jako funkcja prędkości: M202

Zachowanie z M202

TNC wydaje napięcie jako funkcję prędkości. Producent maszyn określa w parametrach maszynowych do trzech linii charakterystycznych FNR., na których prędkości posuwu zostają przyporządkowane odpowiednim wartościom napięcia. Przy pomocy M202 wybiera się krzywą charakterystyczną FNR., na podstawie której TNC wybiera wydawane napięcie.

Zakres wprowadzenia: 1do 3

Działanie

 $M202\,działa\,tak\,dlu\,go,\,aż p\,rzez\,M200\,,M201\,,M202\,,M203\,lub\,M204\,zo\,stanie\,wydane$ nowe napięcie.

Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależna od czasu rampa): M203

Zachowanie z M203

TNC wydaje napięcie V jako funkcję czasu TIME. TNC zwiększa lub zmniejsza aktualną wartość napięcia liniowo w zaprogramowanym czasie TIME do zaprogramowanej wartości napięcia V. Zakres wprowadzenia

Zakres wprowadzenia

Napięcie V: 0 do 9.999 wolt Czas TIME: 0 do 1.999 sekund

Dzia łanie

 $M203\,działa\,tak\,dlu\,go,\,aż\,przez\,M200\,,M201\,,M202\,,M203\,lub\,M204\,zo\,stanie\,wydane$ nowe napięcie.

Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależny od czasu impuls): M204

Zachowanie z M204

TNC wydaje programowane napięcie jako impuls z zaprogramowanym czasem trwania TIME.

Zakres wprowadzenia

Napięcie V: 0 do 9.999 wolt Czas TIME: 0 do 1.999 sekund

Dzia łanie

 $M204\,działa\,tak\,dlu\,go,\,aż\,p\,rzez\,M200\,,M201\,,M202\,,M203\,lub\,M204\,zo\,stanie\,wydane$ nowe napięcie.









Programowanie: Cykle

i

8.1 Praca z cyklami

Powtarzające się często rodzaje obróbki, które obejmują kilka etapów obróbki, są wprowadzone do pamięci TNC w postaci cykli. Także przeliczenia współrzędnych i niektóre funkcje specjalne są oddane do dyspozycji w postaci cykli (patrz tabela następna strona).

Cykle obróbki z numerami od 200 wz wyżużywają Q-parametrów jako parametrów przekazu. Parametry o tej samej funkcji, które TNC wykorzystuje w różnych cyklach, mają zawsze ten sam numer: np. Q200 to zawsze od stęp bezpieczeń stwa, Q202 zawsze głębokość dosuwu itd.

Definiowanie cyklu przez Softkeys

FURO ROSCADO
200 🏌

- Pasek Softkey pokazuje różne grupy cykli
- ▶ Wybrać grupy cykli, np. Cykle wiercenia
- Wybrać cykl, np. WIERCENIE. TNC otwiera dialog i zapytuje o wszystki e wprowadzane dane, jed nocześnie TNC wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę, w której mający być wprowadzonym parametr zostaje jasno podświetlony
- Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry i zakończyć wprowadzanie danych klawiszem ENT
- TNC zakoń czy dialog, kied y zo staną w pro wadz one wszystkie niez będ ne dane

NC-blok przykładowy

N10 G200 WIERCENIE Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ

Q201=3	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q210=0	;PRZERWA CZAS. U GÓRY
Q203=+0	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q211=0.25	;PRZERWA CZASOWA U DOłU





Grupa cykli	Softkey
Cykle dla wiercenia głębokiego, dokładnego rozwiercania otworu wytaczania, pogłębiania, gwintowania, cięcia gwintów i frezowania gwintów	FURO ROSCADO
Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych	CRIXRS/ ILHRS/ RANHURAS
Cykle dla wytwarzan ia regularnych wzorów punktowych, np. o krąg odwiertó w lub powierzchnie z wierceniami	FIGURA DE PONTOS
SL-cykle (Subcontur-List/lista podkonturów), przy pomocy których bardziej skomplikowane kontury równolegle do konturu głównego zostają obrabiane, składające się z kilku nakładających się na siebie częściowych konturów, interpolacja powierzchni bocznej cylindra	CTCLOS SL
Cykle do frezowania metodą wierszowania równych lub zwichrowanych w sobie powierzchni	SUPERFI- CICS PLANAS
Cykle dla przeliczania współrzędnych,przy pomocy których dowol ne kontury zostają przesu nięte, o bró co ne, od bite w lustrzepo większone lu b pomniejszone	TRANSF. COORD.
Cykle specjalne Przerwa czasowa, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona i Tolerancja	CICLOS ESPECIAIS
Jeżeli w przypadku cykli obróbki z numerami w niż 200 używamy pośradnich przydziałów par	viększymi

Jeżeli w przypadku cykli obróbki z numerami większymi niż 200 używamy pośrednich przydziałów parametrów (np. **D00 Q210 = Q1**), to zmiana przydzielonego parametru (np. Q1) nie zadziała po definicji cyklu. Proszę w takich przypadkach zdefiniować bezpośrednio parametr cyklu (np. **D00 Q210 = 5**).

Aby móc odpracować cykle obróbki G83 do G86, G74 i G56 do G59 na starszych modelach TNC-sterowań, należy zapro gramować przy Bezpiecz nej wysokości i przy Głębokości dosuwu dodatkowo ujemny z nak liczby.



Wywołać cykl

Warunki

Przed wywołanie m cyklu proszę każdor azowo zaprogramować:

- G30/G31 dla prezentacji graficznej (konieczna tylko dla grafiki testowej)
- Wywołan ie narzę dzia
- Kierunek obrotu wrzeciona (funkcja dodatkowa M3/ M4)
- Definicja cyklu

Proszę zwrócić uwagę na dalsze warunki, które zostały przedstawione w następnych opisach cyklów.

Następujące cykle działają od ich z definio wania w programie obróbki. Te cykle nie mogą i nie powinny być wywoływane:

- cykle G220 wzory punktów na kole i G221 wzory punktów na liniach
- SL-cykl G14 KONTUR
- SL-cykl G20 DANE KONTURU
- Cykl G62 TOLERANCJA
- Cykle dla przeliczania współrzędnych
- Cykl 9 PRZERWA CZASOWA

Wszystkie pozostałe cykle proszę wywoływać, jak to opisano niżej.

- 1 Jeśli TNC powinna raz wypełnić dany cykl po ostatnio zaprogramowanym bloku, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu przy pomocy funkcji dodatkowej M99 lub przy pomocy G79.
- 2 Jeżeli TNC ma wykonywać cykl po każdym bloku po zycjo nowania automatycznie, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu z M89 (w zależności od parametru maszynowego 7440).
- 3 Jeśli TNC powinno odpracować cykl na wszystkich pozycjach, zdefiniowanych w tabeli punktów, to proszę używać funkcji G79 PAT (patrz "Tabele punktów" na stronie 192).

Aby anu lować działanie M89, proszę zapro gramować

- M99 lub
- G79 lub
- nowy cykl



Praca z osiami dodatkowymi U/V/W

TNC wypełnia ruchy do suwowe w osi, która z ostała zde finiowana w bloku TOOLCALL jako oś wrzeciona. Ruchy na płaszczyźnie o bró bki TNC wypełnia zasadniczo tylko w osiach głównych X, Y lub Z. Wyjątki: Wyjątki:

- Jeśli programuje sięw cyklu G74 FREZOWANIE ROWKÓW i w cyklu G75/G76 FREZOWANIE KIESZENI bezpośrednio osie pomocnicze dla długości bocznych
- Jeśli programuje się przy SL-cyklach osie dodatkowe w podprogramie konturu

8.2 Tabele punktów

Zastosowanie

Je śli chcemy odpracować cykl lub kilka cykli jeden po drugim, na nieregularnym wzorcu punktowym, to proszę sporządzić tabelę punktów.

Je żeli używa się cykli wiercenia, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów od powiadają współrzędnym punktu środkowego odwiertu. Jeżeli używamy cykli frezowania, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędn ym punktu startu od powiedniego cyklu (np. współrzędne punktu środkowego kieszeni okrągłej). Współrzędne w osi wrzeciona odpowiadają współrzędnej powierzchni obrabianego przedmiotu.

Wprowadzić tabelę punktów

Wybrać rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja:

PGM	
Widt	

Wywołać zarządzanie plikami: Klawisz PGM MGT nacisnąć

NAZWA PLIKU?

	Wprowadzić nazwę i typ pliku tabeli punktów, potwierdzić klawiszem ENT
мм	Wybrać jednostkę miary: Softkey MM lub INCH nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i wyświetla pu stą tabe lę punktów.
INSERIR LINHA	Przy pomocy Softkey WSTAW WIERSZ wstawić nowy wiersz i wprowadzić współrzędne żądanego miejsca obróbki

Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone

192

Przy pomocy Softkeys XOFF/ON, Y OFF/ON, Z OFF/ON (drugi pasek Softkey) określamy, jakie współrzędne możemy wprowadzić do tabel i punktów.

8 Programowanie: Cykle


Wybrać tabelę punktów w programie

W rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja wybrać program, dla którego ma zostać aktywo wana tabela punktów:



Wywłanie funkcji dla wyboru tabeli punktów: Klawisz PGM CALL nacisnąć



Nacisnąć Softkey TABELA PUNKTÓW

Wprowadzić nazwę tabeli punktów, potwierdzić klawiszem END.

NC-blok przykładowy

N72 %:PAT: "NAZWA" *



Wywołać cykl w połączeniu z tabelą punktów

8.2 Tabele punktów

TNC odpracowuje przy pomocy **G79 PAT** tabelę pu nktów, którą ostatnio zdefiniowano (także jeśli tabela pu nktów zo stał zdefini owana w upakietowanym z % programie).

TNC używa współrzędnej osi wrzeciona przy wywoływaniu cyklu jako bezpieczną wysokość.

Jeżeli TNC wywoła ostatnio zdefiniowany cykl obróbki w punktach, które zdefiniowane są w tabeli punktów, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu przy pomocy **G79 PAT**:



Programowanie wywoływania cyklu: Klawisz CYCL CALL nacisnąć

- Wywołać tabelę punktów: Klawisz CYCL CALL PAT nacisnąć
- Wprowadzić posuw, z którym TNC powinna dokonać przemieszczenia pomiędzy punktami (brak wprowadze nia: przemie szczenie z o statnio zaprogramowanym po suwem)
- W razi e potrzeby wprowadzić funkcję do datkową M, potwierdzić klawiszem END

TNC odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu na bezpieczną wysokość (bezpieczna wysokość = współrzędna osi wrzeciona przy wywołaniu cyklu). Aby tę metodę pracy móc wykorzystać także w cyklach z numerami 200 iwyżej, należy zdefiniować 2-gą bezpieczną wysokość (Q204) równą 0.

Je żeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzecion a chcemy dokon ać prze mie szcze nia ze zredukowanym posuwm, to proszę korzystać z funkcji dodatkowej M103 (patrz "Współczynnik posuwu dla ruchów pogłębiania: M103" na stronie 168).

Sposób działania tabeli punktów z cyklami G83, G84 i G74 do G78

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu środkowego odwiertu. Współrzędna osi wrzeciona określa krawędź górną obrabianego przedmiotu, także TNC może dokonać automatyczne go pozycjonowania wstępnego (kolejność: płasz czyzna obróbki, potem oś wrzeciona). płasz czyzna obróbki, potem oś wrzeciona).

Sposób działania tabeli punktów z SL-cyklami i cyklem G39

TNC interpretuje punkty jako dodatkowe przesunięcie punktu zerowego.

Sposób działania tabeli punktów z cyklami G200 do G204

TNC interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu środkowego odwiertu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) zdefiniować z wartością 0.



Sposób działania tabeli punktów z cyklami 210 do 215

TNC interpretuje punkty jako dodatkowe przesunięcie punktu zerowego. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowane w tabeli punktów punty jako współrzędne punktu startu, to należy punkty startu i krawędź górną obrabianego przedmiotu (Q203) w danym cyklu fre zowania zaprogramować z 0.



8.3 Cykle dla wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów

Przegląd

TNC od daje do dyspozycji łącznie 19 cykli dla najróżniejszych rodzajów obróbki wierceni em:

Cykl	Softkey
G83 WIERCENIE GŁEBOKIE Bez automatycznego pozycjonowania wstęnego	83 /
G2 00 WIERCENIE Zau to matycznym pozycjon owanie m wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	200 7
G201 ROZWIERCANIE Zau to matycznym pozycjon owanie m wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	201
G2 02 WYTACZANIE Zau to matycznym pozycjon owanie m wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	202
G2 03 WIERCENIE UNIWERSALNE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym,2-ga Bezpieczna wysokość, łamanie wióra, degresja	203 7
G204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE Zautomatycznym pozycjon owanie m wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	284
G2 05 WIERCENIE UNIWERSALNE Z automatycznym pozycjo nowaniem wstępnym, 2-gi odstęp bezpieczeństwa, łamanie wióra, odstęp wyprzedzenia	285 () +++
G208 FREZOWANIE GWINTOW z automatycznym pozycjo nowaniem wstęp nym, 2-ga Bezpieczna wysokość	208

i



Cykl	Softkey
G84 GWINTOWANIE Z uchwytem wyrównawczym	84
G85 GWINTOWANIE GS Be z uchwytu wyrównawczego	85 🌞 RT
G86 NACINANI E GWINTU Dla włączenia do cykli producenta	86
G206 GWINTOWANIE NOWE Z uchwytem wyrównawczym, zautomatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. Bezpieczna wysokość	206
G207 GWINTOWANIE GS, NOWE Bez uchwytu wyrównawczego, zautomatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	207 🛔 RT
G209 GWINTOWANIE ŁAMANIE WIÓRA Bez uchwytu wyrównawczego, zautomatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość, łamanie wióra	209 🛔 RT
G262 FREZOWANIE GWINTOW Cykl dla frezowania gwintu w wywiercony wstępnie odwiert w materiale	262
G263 FREZOWANIE GWINTOW WPUSZCZANYCH Cykl dla frezowania gwintu w wywierco nym wstępnie odwiercie w materiale z wytworze niem fazki wpuszczanej	263
G264 FREZOWANIE GWINTOW WIERCONYCH Cykl dla wiercenia w materiale i następnie frezowania gwintu przy pomocy narzędzia	264
G265 HELIX-FREZOWANIE GWINTÓW Cykl dla frezowania gwintów w materiale	265
G267 FREZOWANIE GWINTOW ZEWNETRZNYCH Cykl dla frezowania gwintu zewnętrznego z wytworzeniem fazki wpuszczanej	267



.

i

WIERCENIE GŁĘBOKIE (cyki G83)

8.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>an</mark>ia i frezowania gwintów

T

- Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem F od aktualnej pozycji do pierwszej głębokości do suwu
- 2 Następnie TNC o dsuwa narzędzie na biegu szybkim i pon ownie do pierwszej głębokości dosuwu, zmniejszonej od odstęp wyprzedze nia t.
- 3 Sterowanie samodzielnie ustala od stęp wyprze dzania:
 - Głębo kość wiercenia do 30 mm: t = 0,6 mm
 - Głębokość wiercenia ponad 30 mm: t = głębokość wiercenia/ 50
 - maksymalny odstęp wyprzedzania: 7 mm
- 4 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem F o dalszą głębokość dosuwu
- 5 TNC powtarza tę operację (1 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzo na głębokość wiercenia
- 6 Na dnie wiercenia TNC odsuwa narzędzie, po przerwie czasowej dla wyjścia z materiału, na biegu szybkim do pozycji wyjściowej

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjo nowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Zaprogramować blok pozycjo nowania w punkcie startu na osi wrzecio na (odstęp bezpieczeństwa nad powierzchnią obrabianego przedmiotu).

Znak liczby parametrucyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość wiercenia 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia)
- Głębokość dosuwu 3 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Głębokość wiercenia nie musi być wie lokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeż dża jed nym cho dem roboczym na głębokość wiercenia:
 - Głębo kość dosu wu i głębokość są sobie równe
 - Głębokość dosuwu jest większa niż głębokość wiercenia
- Przerwa czasowa w sekundach: Czas, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu, aby wyjść z materiału
- Posuw F: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min





Przykład: NC-bloki

N10 G83 P01 2 P02 - 20 P03 -8 P04 0 P05 500 *



198

WIERCENIE (cykl G200)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z zaprogramowanym posuwem F do pierwszej głębokości do suwu
- 3 TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość, prze bywa tam - jeśli wprowadzono - i przemieszcza się ponownie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość nad pierwszą głębo kość do suwu
- 4 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem F o dalszą głębo kość dosu wu
- 5 TNC powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta wprowadzona głębokość wiercenia
- 6 Z dna wiercenia narzę dzie przemieszcza się z FMAX na Bezpieczną wysokość lub –jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczna wysokość
 - 2. Od stęp bez pieczeń stwa

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obró bki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głę bokość o kreśla kieru nek pracy (obró bki). Jeśli zaprogramujemy głębo kość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.







200 7

- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przedmiotu; wprowadzić wartość do datnią
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia)
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceni u w mm/ min
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdo razowo dosu nięte. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości do suwu. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębokość dosuwu i głębokość są sobie równe
 - Głębo ko ść dosu wu jest wię ksza niż głębo ko ść
- Przerwa czasowa u góry Q210: Czas w se kun dach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmi otu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Przerwa czasowa na dole Q211: Czas w sekun dach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu

Przykład: NC-bloki

N100 G00 Z+100 G40	
N110 G200 WIERCENIE	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q291=-15	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=250	;POSUWWGłĘBNY
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q210=0	;PRZERWA CZAS. U GÓRY
Q203=+20	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=100	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q211=0.1	;PRZERWA CZASOWA U DO∤U
N120 X+30 Y+20 M3 M99	
N130 X+80 Y+50	M99
N140 Z+100 M2	



8.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>an</mark>ia i frezowania gwintów

ROZWIERCANIE (cykl G201)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie rozwierca z wprowadzon ym po suwem F do zapro gramowanej głębokości
- **3** Narzędzie przebywa na dnie odwiertu, jeśli to zostało wprowadzone
- 4 Następnie TNC odsuwa narzędzie z posuwem F z powrotem na Bezpie cz ną wysokość i z tamtąd – jeśli wprowadzon o – na biegu szybkim na 2-gą Bezpiecz na wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głębokość o kreśla kieru nek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.







- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceni u w mm/ min
- Przerwa czasowa na dole Q211: Czas w sekun dach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- Posuw powrotu Q208: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208 = 0 to o bowiązuje posuw rozwiercania
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)

Przykład: NC-bloki

N100 G00 Z+100 G 40	
N110 G201 ROZWIERCANIE	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-15	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=100	;POSUWWGłĘBNY
Q211=0.5	;PRZERWA CZASOWA U DOłu
0000 050	
Q208=250	;POSUW POWROTU
Q203=+20	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=100	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
N120 X+30 Y+20 M3 M99	
N130 X+80 Y+50 M99	
N140 G00 Z+100 M2	

201



WYTACZANIE (cykl G202)



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania sondy pomiarowej TT.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na Bezpie cz ną wysokość nad powierz ch nią obrabiane go przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z posuwem wiercenia na głębokość
- **3** Na dnie wiercenia narzędzie przebywa jeśli to wprowadzono z obracającym się wrzecionem do wyjścia z materiału
- 4 Następnie TNC przeprowadza orientację wrzeciona do 0°-pozycji
- 5 Jeśli została wybrana praca narzędzia po wyjściu z materiału, TNC przemieszcza narzędzie w wprowadzonym kier unku 0,2 mm (warto ść stała)
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na Bezpieczną wysokość i z tamtąd – jeśli wprowadzono– na biegu szybkim na 2-gą Bezpieczną wysokość. Jeśli Q214=0 następuje powrót przy ściance odwiertu



Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obró bki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głę bokość określa kieru nek pracy (obró bki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

TNC odtwarza na końcu cyklu stan chłodziwa i wrzeciona, który obowiązywał przed wywołaniem cyklu.





- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabiane go przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w mm/ min
- Przerwa czasowa na dole Q211: Czas w sekun dach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- Posuw powrotu Q208: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208 = 0 to o bowiązuje posuw wgłębny
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmi otu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Kierunek wyjścia z materiału (0/1/2/3/4) Q214: Określić kierunek, w którym TNC wysuwa narzędzie z materiału na dnie odwiertu (po orientacji wrzeciona)
- 0: Nie przemiesz czać narzędzia poza materiałem
- 1: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku ujemnym osi głównej
- 2: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku ujemnym osi pomocniczej
- 3: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku dodatnim osi głównej
- 4: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku dodatnim osi pomocniczej

ᇝ

Niebezpieczeństwokolizji!

Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrze ciona pod kątem, który wprowadzany jest w Q336 (np. w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równol egle do jednej z osi współrzędnych.

Kąt dla orientacjiwrzeciona Q336 (absolutnie): Kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed wyjściem z materiału

Przykład:

N100 G00 Z+100 G 40		
N110 G202 WYTA	CZANIE	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-15	;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=100	;POSUWWGłĘBNY	
Q211=0.5	;PRZERWA CZASOWA U DOłU	
Q208=250	; POSUW POWROTU	
Q203=+20	;WSPł. POWIERZCHNI	
Q204=100	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q214=1	;KIERUNEK SWOB.PRZEMIESZCZ.	
Q336=0	;KąT WRZECIONA	
N120 X+30 Y+20 M3		
N130 G79		
N140 L X+80 Y+50	ΓΜΔΧΜ99	

202

.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>an</mark>ia i frezowania gwintów

UNIWERSL. WIERC. (cykl G203)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym F do pierwszej głębokości dosuwu
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z posuwem powrotu na Bezpieczną wysokość, prze bywa tam –jeśli wprowadzono – i przemieszcza się następnie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość nad pierwszą głębo kością do suwu
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości dosuwu. Głębokość dosuwu zmniejsza się z każdym dosuwem o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 5 TNC powtarza tę o perację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa jeśli wprowadzono dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obró bki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głębokość o kreśla kieru nek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

203 🏌

Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu

- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia)
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/ min
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeżdża je dnym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębokość dosuwu i głębokość są sobie równe
 - Głębokość dosuwu jestwiększa niż głębokość



Przykład: NC-bloki

N110 G203 WIERCENIE UNIWERSALNE		
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY	
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q210=0	;PRZERWA CZAS. U GÓRY	
Q203=+20	;WSPł. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q212=0.2	;ILOSC SKRAWANEGO MATERIAłU	
Q213=3	; ł AMANI E WIÓRA	
Q205=3	;MIN. GłĘBOKOŚĆ Dosuwu	
Q211=0.25	;PRZERWA CZASOWA U DOłU	
Q208=500	;POSUW POWROTU	
Q256=0.2	;RZ PRZY ŁAMANIU WIÓRA	

- Przerwa czasowa u góry Q210: Czas w sekun dach, w którym narzędzie przebywa na Bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez TNC z odwiertu dla usunięcia wiórów
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Ilość zdejmowanego materiału Q212(przyrostowo): Wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość dosuwu Q202 po każdym dosuwie
- Licz. łamań wiórado powrotu Q213: Liczbałamań wióra zanim TNC ma wysunąć narzędzie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Dla łamania wióra TNC odsuwa każdorazowo narzędzie o wartość ruchu powrotnego Q256
- Minimalna głębokość dosuwu Q205(przyrostowo): Jeśli wprowadzono ilość zdejmowane go materiału, to TNC ogranicza dosuw do wprowadzonej z Q205 wartości
- Przerwa czasowa na dole Q211: Czas w sekun dach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- Posuw powrotu Q208: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjeździe z odwiertu w mm/min. Jeśli wprowadzimy Q208=0, TNC wysuwa narzędzie z materiału z posu wem Q206
- Powrót przy ł amaniu wióra Q256 (przyrostowo): Wartość, o jaką TNC o dsu wa narzędzie przy łamaniu wióra



WSTECZNE POGŁĘBIANIE (cykl G204)

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Ten cykl pracuje tylko z tak zwanymi wytaczadłami wstecznymi.

Przy pomocy tego cyklu wytwarza się pogłębienia, które znajdują się na dolnej stronie obrabianego przedmiotu.

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzecio na na biegu szybkim na Bezpie cz ną wyso kość nad powierz ch nią obrabiane go przedmiotu
- 2 Tam TNC przeprowadza orientację wrzeciona do 0°-pozycji i przesuwa narzędzie o wymiar mimośrodu
- 3 Następnie narzędzie zagłębia się z posuwem posuwem pozycjonowania wstępnego w rozwiercony odwiert, aż ostrz znajdzie się na Bezpiecznej wysokości poniżej dolnej krawędzi obrabianego przedmiotu
- 4 TNC przemieszcza narzędzie ponownie na środek odwiertu, włącza wrzeciono i jeśli zachodzi potrzeba chłodziwo i przemieszcza narzędzie z posuwem pogłębiania na zadaną głębokość pogłębiania
- 5 Jeśli wprowadzono, narzędzie przebywa na dnie pogłębienia i wysuwa się ponownie z odwiertu, TNC przeprowadza orientację wrzeciona i przesuwa je ponownie o wymiar mimośrodu
- 6 Następnie TNC przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego na Bezpieczną wysokość i ztamtąd – jeśli wprowadzono – na biegu szybkim na 2-gą Bezpiecz ną wysokość.

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głę bokość określa kieru nek pracy przy pogłębianiu. Uwaga: Dodatni znak licz by pogłębia w kieru nku dodatniej osi wrzeciona.

Tak wprowadzić długość wrzeciona, że nie krawędź ostrza, lecz krawę dź dolna wytaczadła była wymiarowana.

TNC uwz ględnia przy obliczaniu punktu startu pogłębienia długość krawędzi ostrza wytaczadła i grubość materiału.







204 👖

- Bezpie czna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przedmiotu
- Głębokość pogłębienia Q249 (przyrostowo): Odstęp dolna krawędź obrabianego przedmiotu – dno pogłębienia. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębien ie w dodatni m kierunku osi wrzeciona
- Grubość materiału Q250 (przyrostowo): Grubość obrabianego przedmiotu
- Wymiar mimośrodu Q251 (przyrostowo): Wymiar mimośrodu wytaczadła; zaczerp nąć z listy danych narzędzi
- Wysokość ostrzy Q252 (przyrostowo): Odstęp dolnej krawędzi wytaczadła – ostrze główne; zaczerpnąć z listy danych narzędzi
- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min
- Posuw pogłębiania Q254: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębianiu w mm/ min
- Przerwa czasowa Q255: Przerwa czasowa w sekun dach na dnie pogłębi enia
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Kierunek wyjścia z materiału (0/1/2/3/4) Q214: Określić kierunek, w którym TNC ma przemie szczać narzędzie o wymiar mimośrodu (po orientacji wrzeciona); wprowadzenie 0 nie jest dozwolone
- 1: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku ujemnym osi głównej
- 2: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku ujemnym osi głównej
- 3: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku dodatnim osi głównej

Przykład: NC-bloki

N110 G204 G204	POGŁĘBIANIE WSTECZNE
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q249=+5	;GłĘB.POGłĘBIANIA
Q250=20	;GRUBOŚĆ MATERIAłU
Q251=3.5	;WYMIAR MIMOŚRODU
Q252=15	;WYSOKOŚĆ OSTRZY
Q253=750	;POSUW POZ.WSTĘP.
Q254=200	;POSUWPOGł.
Q255=0	;PRZERWA CZASOWA
Q203=+20	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q214=1	;KIERUNEK SWOB.PRZEMIESZCZ.
Q336=0	;KąT WRZECIONA

4: Wysunąć narzędzie z materiału w kierunku dodatnim osi pomocniczej

Niebezpieczeństwo kolizji!

ф,

Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który wprowadzany je st w Q336 (np. w rodzaju pracy Pozycjon owani e z ręcznym wprowadzeniem dan ych). Proszę tak wybrać kąt, aby ostrze narzędzia leżało równolegle do jednej z osi współrzędnych. Proszę wybrać taki kierunek odjazdu od materiału, aby narzędzie odsunęło się od krawędzi odwiertu.

Kąt dla orientacjiwrzeciona Q336 (absolutnie): Kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed pogłębianiem i przed wyjściem z odwiertu

UNIWERSALNE WIERCENIE GŁĘBOKIE (cykl G205)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzch nią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym F do pierwszej głębo kości dosuwu
- **3** Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to TNC odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bez pieczną wysokość i następnie z nowu na biegu szybkim na wprowadzon y odstęp wyprzedzania nad pierwszą głębokością dosuwu
- 4 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości dosuwu. Głębokość dosuwu zmniejsza się z każdym dosuwem o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 5 TNC powtarza tę o perację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia
- 6 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa jeśli wprowadzono dla wysunięcia z materiału i zostaje odsu nięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głębokość o kreśla kieru nek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.



205 📶 👯

- Bezpieczna wysokość Q200 (prz yrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przed miotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia)
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceni u w mm/ min
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdo razowo dosu nięte. Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości do suwu. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębo kość dosu wu i głę bokość są sobie równe
 - Głębo kość dosu wu jest wię ksza niż głębo kość
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Ilość zdejmowanego materiału Q212(przyrostowo): Wartość, o jaką TNC zmniejsza głębokość dosuwu Q202
- Minimalna głębokość dosuwu Q205(przyrostowo): Jeśli wprowadzono ilość zdejmowane go materiału, to TNC ogranicza dosuw do wprowadzonej z Q205 wartości
- Odstęp wyprzedzenia u góry Q258 (przyrostowo): Bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponowenie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy pierwszym dosuwie
- Odstęp wyprzedzenia u doł u Q259 (przyrostowo): Bezpieczna wysokość dla pozycjo nowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu po nowe nie na aktualną głębokość dosuwu; wartość jak przy pierwszym dosuwie

Jeśli wprowadzimy Q258 nie równy Q259, to TNC zmienia równomiernie od stęp wyprzedzania pomiędzy pierwszym i ostatnim dosuwem.

Głębokość wiercenia przy łamaniu wióra Q257 (przyrostowo): Dosuw, po którym TNC przeprowadzałamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzo no 0



Przykład: NC-bloki

N110 G205 WIER	CENIE UNIWERSALNE
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-80	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUWWGłĘBNY
Q202=15	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q203=+100	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q212=0.5	;ILOŚĆ ZDEJMOWANEGO MATERIA∤U
Q205=3	;MIN. GłĘBOKOŚĆ Dosuwu
Q258=0.5	;ODSTĘP WYPRZEDZENIA U GÓRY
Q259=1	;ODSTĘP WYPRZEDZ. U DO∤U
Q257=5	;Gł.WIERCENIA łAMANIE WIÓ RA
Q256=0.2	;RZ PRZY ŁAMANIU WIÓ RA
Q211=0.25	;PRZERWA CZASOWA U DOłU



- Powrót przy łamaniu wióra Q256 (przyrostowo): Wartość, o jaką TNC odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra
- Przerwa czasowa na dole Q211: Czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie o dwiertu

FREZOWANIE ODWIERTÓW (cykl G208)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na zadaną bezpieczną wysokość nad powierzch nią obrabianego przedmiotu i najeżdża wprowadzoną średnicę na obwodzie zaokrąglenia (jeśli jest miejsce)
- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem F po linii śrubowej aż do wprowadzonej głębo kości odwiertu
- 3 Jeśli zostanie o siąnięta głębokość wiercenia, to TNC wykon uje jeszcze raz koło pełne, aby usunąć pozostawiony przy zagłębiani u materiał
- 4 Następnie TNC pozycjon uje narzędzie ponownie na środek odwiertu
- 5 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru cyklu Głę bokość o kreśla kieru nek pracy (obró bki). Jeśli zaprogramujemy głębo kość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli zo stała wprowadzon a śre dnica odwiertu równa śre dnicy narzędzia, TNC wierci bez interpolacji linii śru bowej, bezpośrednio na zadaną głębokość. 208

- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp dolna krawędź narzędzia – powierzch nia obrabiane go przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceni u po linii śrubowej w mm/min
- Dos uw na jedną linię śrubową Q334 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo do sunięte po linii śrubowej (=360°)

Proszę zwrócić uwagę, że narzędzie przy zbyt dużym dosuwie zarówno samo się u szkodzi jak i obrabian y przedmiot.

Aby uniknąć wprowadzania z byt dużych do suwów, proszę wprowadzić w tabeli narzędzi w sz palcie **ANGLE** maksymaln y możliwy kąt zagłębieni a narzędzia, patrz "Dane o narzędziach", stronie 103. TNC oblicza wówczas automatycz nie maksymalnie dozwolony dosuw i w razie potrzeb y zmienia wprowadzoną wartość.

- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Zadana średnica Q335 (absolutna): średnica odwiertu: Jeśli zostanie wprowadzona zadana średnica równa średnicy narzędzia, to TNC wierci bez interpolacji linii śrubowej, bez pośrednio na zadaną głębo kość.
- Wywiercona wstępnie średnica Q342 (absolutna): Kiedytylkowprowadzimypod Q324 wartość większą od 0, to TNC nie przeprowadzi sprawdzenia stosunku średnicy w odniesieniu do średnicy zadanej i średnicy narzędzia. W ten sposób można wyfrezować odwierty, których średnica jest więcej niż dwukrotnie większa od średnicy narzędzia





Przykład: NC-bloki

N120 G208 FREZ	OWANIE ODWIERTOW
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-80	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUWWGłĘBNY
Q334=1.5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q203=+100	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q335=25	;ZA DANA ŚREDNICA
Q342=0	;WYZNA CZONA Z GÓRY SREDNICA

GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl G84)

- 1 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 2 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotów wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej zostaje odsunięte na pozycję startu
- 3 W pozycji startu kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obró bki z korekcją promienia **G40**.

Zapro gramo wać blok pozycjonowania w punkcie startu na osi wrze ciona (odstęp bezpiecze ństwa nad powie rzchnią obrabianego przedmiotu).

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kieru nek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Narzędzie musi być zamo cowane w uchwycie wyrównawczym długości. Uchwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posu wu i liczby obrotów w czasie o bró bki.

W czasie kiedy cykl zostaje odpracowywany, gałka obrotowa dla liczby obrotów Override nie działa. Gałka obrotowa dla po suwu Override jest tylko częściowo aktywna (wyz naczona przez producenta, proszę uwzględnić podręcznik obsługi maszyny).

Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzeciono przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.

- 84
- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu; wartość orientacyjna: 4x skok gwintu
- Głębokość wiercenia 2 (długość gwintu, przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu – dno gwintu
- Przerwa czasowa w sekundach Wprowadzić wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekundy, aby nie dopuścić do zaklino wania się narzędzia przy powrocie
- Posuw F: Prędkość prze mie szcze nia narzęd zia przy gwin to waniu

Ustalenie posuwu: F= S x p

- F: Posuw (mm/min)
- S: Prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)
- p: Skok gwintu (mm)







Przykład: NC-bloki

N13 G84 P01 2 P02 - 20 P03 0 P04 100 *



Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli w czasie gwintowania zostanie naciśnięty zewnętrzny przycisk Stop, TNC pokazuje Softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.

GWINTOWANIE NOWE z uchwytem wyrównawczym (cykl G206)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na bie gu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjo nowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak liczby parametrucyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Narzędzie musi być zamocowane w uchwycie wyrównawczym długości. U chwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posuwu i liczby obrotów w czasie o bró bki.

W czasie kiedy cykl zostaje odpracowywany, gałka obrotowa dla liczby obrotów Override nie działa. Gałka obrotowa dla posuwu Override jest tylko częściowo aktywna (wyznaczona przez producenta, proszę uwzględnić podręcznik obsługi maszyny).

Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzecion o przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.





- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu; wartość orientacyjna: 4x skok gwintu
- Głębokość wierceniaQ201 (długość gwintu, przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przed miotu – dno gwintu
- Posuw F: Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy gwintowaniu
- Przerwa czasowa na dole Q211: Wprowadzić wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekundy, aby nie dopuścić do zaklino wania się narzędzia przy powrocie
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)

Ustalenie posuwu: F= S x p

- F: Posuw mm/min)
- S: Prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)
- p: Skok gwintu (mm)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli w czasie gwintowania zostanie naciśnięty zewnętrzny przycisk Stop, TNC pokazuje Softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.



Przykład: NC-bloki

N250 G206 GWINTOWANIE NOWE	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY
Q211=0.25	;PRZERWA CZASOWA U DO∤U
Q203=+25	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.

GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl G85)

8.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>ani</mark>a i frezowania gwintów

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC nacina gwint albo je dnym albo kilko ma ch odami roboczymi bez uchwytu wyrównawczego.

Zalety w porównaniu do cyklu "Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym":

- Wię ksza prędkość obróbki
- Powtarzalny rysunek gwintu, ponieważ wrzeciono ustawia się na pozycję 0° przy wywoływani u cyklu (zależne od parametru maszynowego 7160)
- Większy zakres przemieszczania się osi wrzeciona, ponieważ nie ma uchwytu wyrównawczego



P

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Zaprogramować blok pozycjon owania w punkcie startu w osi wrzeciona (bezpieczna wysokość nad powierzchnią obrabian ego przedmiotu)

Znak licz by parametru Głębokość wiercenia określa kierunek pracy.

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie obrócona gałka obrotowa dla Override-prędkości obrotowej, TNC do pasowuje posuw automatycznie

Gałka obrotowa dla Override posuwu nie je st aktywna.

Na końcu cyklu wrze ciono zostaje zatrzymane. Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrze ciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).



- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość wiercenia 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu (początek gwintu) – koniec gwintu
- Skok gwintu 3: Skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawo-i

lewoskrętny:

- += gwint prawoskrętny
- -= gwint lewoskrętny



Przykład: NC-bloki

N18 G85 P01 2 P02 - 20 P03 +1 *



Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli w czasie nacinania gwintu naciskamy ze wnętrzny klawisz Stop, TNC pokazuje Softkey WYSUNĄĆ NARZ. RĘCZ. Jeśli naciśnie my WYSUNĄĆ NARZ.RĘCZ., można wysunąć narzędzie, samo dzielnie sterująć nim, z materiału. Proszę w tym celu nacisnąć przycisk dodatniego ustawienia aktywnej osi wrzeciona.

GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego **GS NOWE** (cykl G207)



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC nacina gwintalbo jednym albo kilkoma chodami robo czymi bez uchwytu wyrównawczego.

Zalety w porównaniu do cyklu "Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym": Patrz "GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl G85)", stronie 216

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kieru nek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość
- 4 Na bezpiecz nej wysokości TNC zatrzymuje wrzeciono

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak liczby parametru Głębokość wiercenia określa kierunek pracy.

TNC oblicza posuw w zależności od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie gwintowania z ostanie obrócona gałka obrotowa dla Override-prędkości obrotowej, TNC dopasowuje posuw automatycznie

Gałka obrotowa dla Override posuwu nie jest aktywna.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane. Przed następną obróbką proszę ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).



- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołe k ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość wiercenia Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno gwintu
- Skok gwintu Q239
 - Skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawo-i lewoskrętny:
 - += gwint prawoskrętny
 - -= gwint lewoskrętny
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmi otu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabiane go przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Je śli w czasie nacinania gwintu naciśniemy zewnętrzny przycisk Stop, to TNC pokazuje Softkey WYSUNIĘCIE NARZ. RĘCZ. Jeśli naciśniemy WYSUNIĘCIE NARZ.RĘCZ., to można wysunąć narzę dzie z materiału, samo dzielnie nim sterując. Proszę w tym celu nacisnąć przycisk dodatniego ustawienia aktywnej osi wrzeciona.



Przykład: NC-bloki

N26 G207	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSP∤. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.



1

NACINANIE GWINTU (cykl G86)

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl G86 NACINANIE GWINTU narzędzie przemieszcza się z wyregulowanym wrzecionem od aktualnej pozycji, z aktywną prędkością obrotową, na głębokość. Na dnie wiercenia następuje zatrzymanie wrzeciona (wrzeciono-Stop). Ruchy dosunięcia i odsu nięcia narzędzia należy wprowadzić odzielnie – najle piej w cyklu producenta. Producent maszyn udziela Państwu niniejszym bliższych informacji.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC oblicza posuw w zależno ści od prędkości obrotowej. Jeśli w czasie nacinania gwintów zostanie obróco na gałka obrotowa dla Override-prędkości obrotowej, TNC dopasowuje posu w automatycz nie

Gałka obrotowa dla Override posuwu nie jest aktywna.

TNC włącza i wyłącza wrzecion o automatycznie. Przed wywołaniem cyklu proszę nie programować z **M3** lub **M4**.



Głębokość wiercenia1: Odstęp aktualna pozycja narzędzia – koniec gwintu

Znak liczby Głębokości wiercenia określa kierunek pracy ("–" odpowiada ujemnemu kierunkowi w osi wrzeciona)

Skok gwintu 2:

Skok gwintu. Znakliczby określa gwint prawo- i lewoskrętny:

+=gwint prawoskrętny (M3 przy ujemnej głębo kości wiercenia)

– = gwint lewoskrętny (M4 przy ujemnej głębokości wiercenia)



Przykład: NC-bloki

N22 G86 P01 - 20 P02 +1 *

GWINTOWANIE ŁAMANIE WIÓRA (cyki G209)

8.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>ani</mark>a i frezowania gwintów

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC nacina gwint w kilku dosuwach na zadaną głębo kość. Poprzez parametr można określić, czy przyłamaniu wióra narzędzie ma zostać całkowicie wysu nięte z odwiertu czy też nie.

- 1 TNC pozycjo nuje narzędzi e w osi wrzeciona na bie gu szybkim na zadaną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu i przeprowadza tam orientację wrzeciona
- 2 Narzędzie przemieszcza się na zadaną głębokość dosuwu, odwraca kierunek o brotu wrzeciona i – w zależności od definicji– przesuwa się o określony odcinek lub wyjeżdża z odwiertu dla usunięcia wiórów
- 3 Następnie kierune k o brotu wrzeciona z ostaje ponownie odwrócony i dokonu je się przejazdu na następną głębokość do suwu
- 4 TNC powtarza tę operację (2 do 3), aż z ostanie osiągnięta wprowadzo na głębokość gwintu
- 5 Następnie narzędzie z ostaje od sunięte na Bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą Bezpieczną wysokość, TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na tę wysokość
- 6 Na bezpiecznej wysokości TNC zatrzymuje wrze ciono

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametru głębokość gwintu określa kierunek pracy.

TNC oblicza po suw w zależności od prędkości o bro towej. Jeśli w czasie gwintowania zostanie o bró co na gałka obrotowa dla Override-prędkości o bro towej, TNC do pasowuje posuw automatycznie

Gałka obrotowa dla Override posuwu nie jest aktywna.

Na końcu cyklu wrzeciono zostaje zatrzymane. Przed następną o bró bką pro szę pon ownie włączyć wrzeciono przy pomocy **M3** (lub **M4**).



- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu – dno gwintu
- Skok gwintu Q239 Skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawo- i lewoskretny:
 - += qwint prawoskretny
 - -= gwint lewoskrętny
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absol utnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Głębokość wiercenia przy łamaniu wióra Q257 (przyrostowo): Dosuw, po którym TNC przeprowadza łamanie wióra.
- Powrót przy łamaniu wióra Q256: TNC mnoży skok Q239 przez wprowadzoną wartość i odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra o wyliczoną wartość. Jeżeli wprowadzimy Q256 = 0, to TNC wysuwa narzędzie dla usunięcia wióra całkowicie z odwiertu (na Bezpieczną wysokość)
- Kąt dla orientacjiwrzeciona Q336 (absolutnie): Kąt, pod którym TNC pozycjonuje narzędzie przed zabiegiem nacinania gwintu. W ten sposób można dokonać ponownego nacinania lub poprawek

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli w czasie nacinania gwintu naciśniemy zewnętrzny przycisk Stop, to TNC pokazuje Softkey WYSUNIĘCIE NARZ. RĘCZ. Jeśli naciśniemy WYSUNIĘCIE NARZ.RĘCZ., to można wysunąć narzędzie z materiału, samodzielnie nim sterując. Proszę w tym ce lu nacisnąć przycisk dodatniego ustawienia aktywnej osi wrzeciona.



Przykład: NC-bloki

N260 G207 GWINT.GS NOWE	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.

ĺ

Podstawy o frezowaniu gwintów

Warunki

- Obrabiarka powin na być wyposażona w chłodzenie wrzecio na (płyn o bró bkowy, ciecz chłodząco-smarująca przynajmniej 30 barów, ciśnienie powietrza min. 6 barów)
- Ponie waż przy frezowaniu gwintów powstają z reguły odkształcenia na profilu gwintu, konieczne są korekty związane ze specyfiką narzędzi, którą to można zaczerpnąć z katalogu narzędzi lu b uzyskać od producenta narzędzi. Korekcja z ostaje przeprowadzana przy TOOL CALL poprzez deltę promienia DR
- Cykle 262, 263, 264 i 267 mogą być używane tylko z prawoskrętnymi narzędziami. Dla cyklu 265 można używać narzędzi prawoskrętnych i lewoskrętnych
- Kier unek pracy wynika z następujących parametrów wprowadzenia: Znak liczby skoku gwintu Q239 (+ = gwint prawo skrętny /- = gwint lewoskrętny) i rodzaj frezowania Q351 (+1 = współbieżne /-1 = przeciwbieżne). Na podstawie poniższej tabeli widocz ne są zależ ności pomiędz y wprowadzanymi parametrami w przypadku prawo skrętnych narzędzi.

Gwint wewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z+
lewoskrętny	_	-1(RR)	Z+
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z–
lewoskrętny	_	+1(RL)	Z–

Gwint zewnętrzny	Skok	Rodzaj frezowania	Kierunek pracy (obróbki)
prawoskrętny	+	+1(RL)	Z–
lewoskrętny	-	-1(RR)	Z–
prawoskrętny	+	-1(RR)	Z+
lewoskrętny	-	+1(RL)	Z+

Niebezpieczeństwo kolizji!

ᇞ

Proszę programować dla dosuwów wgłębnych zawsze ten sam znak liczby, ponieważ cykle posiadają kilka różnych kolejności operacji, które są ni ezależne od siebie. Kolejność, we dług której wybrany zostanie kierunek pracy, jest opisana w odpowiednich cyklach. Jeżeli chcemy n p. powtórzyć jakiś cykl tylko z operacją zagłębiania, to proszę wprowadzić dla głębo kości gwintu 0, kierunek pracy zostanie wówczas o kreślo ny poprzez głębokość pogłębiania.

Postępowanie w przypadku pęknięcia narzędzia!

Jeśli podczas nacinania gwintu dojdzie do pęknięcia narzędzia, to proszę zatrzymać przebie g programu, przejść do trybu pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych i przemieścić wówczas narzędzie ruchem liniowym na środek odwiertu. Następnie można przemieścić swobodnie narzędzie w osi dosuwu i wymienić.

TNC odnosi zaprogramowany posuw przy frezowaniu gwintów do krawędzi o strza narzędzia. Ponieważ TNC wyświetla posuw w odniesieniu do toru punktu środkowego, wyświetlo na wartość nie jest zgod na z zaprogramowaną wartością.

Kierunek zwoju gwintu zmienia się, jeśli odpracowujemy cykl frezowania gwintu w połączeni uz cyklem 8 ODBICIE LU ST RZANE tylko w jednej osi.

FREZOWANIE GWINTU (cykl G262)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu
- 2 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyzne startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do 3 nominalnej średnicy gwintu. Przy tym zostaje przeprowadzone jeszcze przed przemieszczeniem dosuwu po lini i śrubowej (Helix) przemieszczenie wyrównawcze w osi narzędzia, aby rozpocząć z tore mgwintu na zaprogramowanym poziomie startu
- W zależno ści od parametru Wznowie nie (pracy) narzędzie frezuje gwint jednym, kilkoma z przesunięciami lub ruchem ciągłym po linii śrubowei
- 5 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczna wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-ga Bezpieczna wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia G40.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy Głę bokość gwintu = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Przemieszczenie dosuwu na nominalną średnicę gwintu następuje na półkolu od środka. Jeśli średnica narzędzia jest 4-krotny skok mniejsza niż nominalna średnica gwintu to zostaje przeprowadzone boczne pozycjonowanie wstępne.

262 🛓

224

- Zadana średnica Q335: Nominalna średnica gwintu
- Skokgwintu Q239: Skokgwintu. Znakliczby określa gwint prawo- i lewoskretny:
 - += gwint prawoskretny
 - = qwint lewoskretny
- Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu
- Dodatkowa obróbka Q355: Liczba zwojów gwintu, o którą narzędzie zostaje przesunięte, patrz rysunek po prawej stronie u dołu
 - 0 = 360°-linia śrubowa na głębokość gwintu
- 1 = ciągła linia śrubow na całej długości gwintu

>1 = kilka torów Helix z dosuwami i odsunieciami narzędzia, pomiędzy nimi TNC przesu wa narzędzie o wartość Q355 razy skok







8.3 Cykle dla wiercenia, gwintow<mark>an</mark>ia i frezowania gwintów



- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębiani u w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysu waniu narzędzia z materiału w mm/min
- Rodzaj frezowania Q351: Rodzaj obróbki frezowaniem przy M03
 - +1 = Frezowanie współbieżne
 - -1 = Fre zowanie przeciwbieżne
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Od stęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Posuw frezowania Q207: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min

Przykład: NC-bloki

N250 G262 FREZOWANIE GWINTOW		
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA	
Q239=+1.5	;SKOK	
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ GWINTU	
Q355=0	;DODATKOWE PRZEJŚCIE	
Q253=750	;POSUW POZ.WSTĘP.	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	

FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH (cykl G263)

1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzch nią obrabianego przedmiotu

Pogłębianie

- 2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania minus bezpieczna wysokość i następnie z posuwem pogłębiania na głębokość pogłębiania
- **3** Jeżeli wprowadzono bezpieczną wysokość z boku, TNC pozycjonuje narzędzie od raz u z posuwem pozycjonowania wstępnego na głębokość pogłębiania
- 4 Następnie TNC przemie szcza się, w zależ ności od ilości miejca ze środka lub z bocz nym po zycjo nowaniem wstępnym do średnicy rdzenia i wykonuje ruch okrężny

Pogłębianie czołowo

- 5 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 6 TNC pozycjonu je narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowegoi wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 7 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu



Frezowanie gwintów

- 8 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 9 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360°- ruchem po linii śrubo wej
- 10 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczna wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak liczby parametrów cykli Głebokość gwintu, głębokość pogłębiania lub Głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy zostaje ustalony według następującej kolejności:

- 1. Głębokość gwintu
- 2. Głębokość pogłębiania
- 3. Głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębo kości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku o bróbki.

Jeżeli chcemy czołowo zagłę biać, to proszę z definiować parametr Głębokość pogłę biania z 0.

Proszę zaprogramować Głębokość gwintu przynajmniej o je dna trzecią skoku gwintu mniejszą niż Głębokość zagłębiania. Bezpieczną wysokość.







- **Zadana średnica** Q335: No minalna średnica gwintu
- Skok gwintu Q239: Skok gwintu. Z nak liczby o kreśla gwint prawo- i lewoskrętny:
 - += gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
- Głębokość gwintu Q201 (przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu
- Głębokość pogłębiania Q356: (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia
- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębiani u w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min
- Rodzaj frezowaniaQ351: Rodzaj obróbki frezowaniem przy M03
 - +1 = Frezowanie współbieżne
 - -1 = Frezowanie przeciwbieżne
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Od stęp wierzchołek o strza narzę dzia – powie rzchnia o brabianego przedmiotu
- Bezpiecznawys okość z boku Q357 (przyrostowo): Od stęp pomiędzy ostrzem narzędzia i ścianką o dwiertu
- Głębokość czołowo Q358 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabiane go przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
- Przesunięcie pogłębiania czołowoQ359 (inkremental): Odstęp o jaki TNC przesuwa środek narzędzia ze środka odwiertu







- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Posuw pogłębiania Q254: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębianiu w mm/ min
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min

Przykład: NC-bloki

N250 G263 FREZ WPUSZCZANYCH	OWANIE GWINTOW
Q335=10	;ZA DANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK
Q201=-16	;GłĘBOKOŚĆ GWINTU
Q356=-20	;GłĘBOKOŚĆ POGłĘBIANIA
Q253=750	;POSUW POZ.WSTĘP.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q357=0.2	;ODST.BEZP.NA BOKU
Q358=+0	;GłĘBOKOŚĆ CZOłOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOłOWO
Q203=+30	;WSP∤. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q254=150	;POSUWPOGł.
Q207=500	; POSUW FREZOWANIA

FREZOWANIE GWINTÓW WIERCONYCH (cykl G264)

1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na bie gu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu

Wiercenie

- 2 Narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem wgłębnymF do pierwszej głę bokości dosuwu
- 3 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to TNC przemiesz cza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ru chu powrotnego. Jeśli pracuje my bez łamania wióra, to TNC o dsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu na biegu szybkim na wprowadzony odstęp wyprzedzania nad pierwszą głębokością dosuwu
- 4 Następnie narzędzi e wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości dosuwu
- 5 TNC powtarza tę operację (2-4), aż zostanie osiągnięta głębokość wiercenia

Pogłębianieczołowo

- 6 Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 7 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka po przez półokrąg na wartość przesunięcia czołowegoi wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 8 Następnie TNC przemiesz cza narzędzie po nownie po półkolu do środka odwiertu


Frezowanie gwintów

- 9 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płasz czyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 10 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu i frezuje gwint 360° - ruchem po linii śrubowej
- **11** Po tym narzędzie odjeż dża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 12 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczna wysokość



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak liczby parametrów cykli Głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub Głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy zostaje ustalo ny według następującej kolejności:

- 1. Głębokość gwintu
- 2. Głębokość wiercenia
- Głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Proszę zaprogramować głębokość gwintu przynajmniej o jedną trzecią skoku gwintu mniejszą niż głębokość wiercenia.

- **Zadana średnica** Q335: Nominalna średnica gwintu
- Skokgwintu Q239: Skokgwintu. Znakliczby określa gwint prawo- i lewoskrętny:
 - += gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
- Głębokość gwintu Q201(przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierz chnią obrabianego przed miotu i dnem gwintu
- Głębokość wiercenia Q356: (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu i dno odwiertu
- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min
- Rodzaj frezowania Q351: Rodzaj obróbki frezowanie m przy M03
 - +1 = Frezowanie współbieżne
 - -1 = Frezowanie przeciwbieżne
- Głębokość dosuwu Q202(przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każ dorazowo dosunięte. Głębokość niemusi być wielokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębo kość dosu wu i głę bokość są sobie równe
 - Głębo kość dosu wu jest większa niż głębo kość
- Odstęp wyprzedzenia u góry Q258 (przyrostowo): Bezpieczna wysokość dla pozycjo nowania na biegu szybkim, jeśli TNC przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość dosuwu
- Głębokość wiercenia przy łamaniu wióra Q257 (przyrostowo): Dosuw, po którym TNC przeprowadzałamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzo no 0
- Powrót przy łamaniu wióra Q256 (przyrostowo): Wartość, o jaką TNC o dsu wa narzęd zie przy łamaniu wióra
- Głębokość czołow o Q358 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu i wierzchołek ostrza narzędzia przy czołowym pogłębianiu
- Przesunięcie pogłębiania czołowo Q359 (inkremental): Odstęp o jaki TNC przesuwa środek narzędzia ze środka o dwiertu







264

- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/ min
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min

N250 G264 FREZOWANIE ODWIERTOW		
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA	
Q239=+1.5	;SKOK	
Q201=-16	;GłĘBOKOŚĆ GWINTU	
Q356=-20	;GłĘBOKOŚĆ WIERCENIA	
Q253=750	;POSUW POZ.WSTĘP.	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q258=0.2	;ODSTĘP WYPRZEDZENIA	
Q257=5	;Gł.WIERCENIA łAMANIE WIÓRA	
Q256=0.2	;RZ PRZY ŁAMANIU WIÓRA	
Q358=+0	;GłĘBOKOŚĆ CZOłOWO	
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOłOWO	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	

HELIX- FREZOWANIE GWINTÓW WIERCONYCH (cykl G265)

1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego przedmiotu

Pogłębianie czołowo

- Przy pogłębianiu przed obróbką gwintu narzędzie przemieszcza się z posuwem pogłębiania na Głębokość pogłębiania czołowo. Przy operacji pogłębiania po obróbce gwintu TNC przemieszcza narzędzie na głębokość pogłębiania z po suwem pozycjonowania wstępnego
- **3** TNC pozycjonu je narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowegoi wykonu je ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 4 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie po półkolu do środka odwiertu



Frezowanie gwintów

- 5 TNC przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem pozycjo nowania wstępnego na płaszczyznę startu dla gwintu
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.
- 7 TNC przemieszcza narzędzie po linii śrubowej ciągłej w dół, aż zostanie osiągnięta głębo kość gwintu
- 8 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 9 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczna wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Znak licz by parametrów cykli Głębokość gwintu lub Głębokość-czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy zostaje ustalony według następującej kolejności: 1. Głębokość gwintu

2. Głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy jeden z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Rodzaj frezowania (przeciwbieżne/współbieżne) określony jest poprzez gwint (prawo-/lewoskrętny) i kierunek obrotu narzędzia, ponieważ w tym przypadku możliwy jest tylko kierunek pracy od powierzchni obrabianego przedmiotu w głąb.





- Zadana średnica Q335: No minalna średnica gwintu
- Skok gwintu Q239: Skok gwintu. Z nak liczby o kreśla gwint prawo- i lewoskrętny:
 - += gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
- Głębokość gwintu Q201(przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu
- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębiani u w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min
- Głębokość czołowo Q358 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabiane go przedmiotu i wierzchołek ostrza narzę dzia przy czołowym pogłębianiu
- Przesunięcie pogłębiania czołowoQ359 (inkremental): Odstęp o jaki TNC przesuwa środek narzędzia ze środka odwiertu
- Operacacja pogłębianiaQ360: Wykonanie fazki
 0 = przed o bró bką gwintu
 1 = po obróbce gwintu
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Od stęp wierzchołek o strza narzę dzia – powie rzchnia o brabianego przedmiotu







- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Posuw pogłębiania Q254: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębianiu w mm/ min
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min

N250 G265 HELIX	-FREZ. ODWI ERTOW
Q335=10	;ZA DANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK
Q201=-16	;GłĘBOKOŚĆ GWINTU
Q253=750	; POSUW POZ.WSTĘP.
Q358=+0	;GłĘBOKOŚĆ CZOłOWO
Q359=+0	; PRZESUNIĘCI E
02010100	
Q360=0 POG∤ĘBIANIA	;OPERACJA
Q360=0 POGłĘBIANIA Q200=2	;OPERACJA ;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q360=0 POGłĘBIANIA Q200=2 Q203=+30	;OPERACJA ;ODSTĘP BEZPIECZ. ;WSPł. POWIERZCHNI
Q360=0 POGłĘBIANIA Q200=2 Q203=+30 Q204=50	;OPERACJA ;ODSTĘP BEZPIECZ. ;WSPł. POWIERZCHNI ;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q360=0 POGłĘBIANIA Q200=2 Q203=+30 Q204=50 Q254=150	;OPERACJA ;ODSTĘP BEZPIECZ. ;WSPł. POWIERZCHNI ;2. ODSTĘP BEZPIECZ. ;POSUW POGł.

FREZOWANIE GWINTU ZEWNĘTRZNEGO (cykl G267)

1 TNC pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na biegu szybkim na wprowadzoną Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu

Pogłębianieczołowo

- 2 TNC dosuwa narzędzie do punktu startu dla czołowego pogłębiania, poczynając od środka czopu na osi głównej płasz czyzn y obróbki. Położenie punktu startu wynika z promienia gwintu, promienia narzędzia i skoku
- **3** Narzędzie przemieszcza się z posuwem pozycjonowania wstępnego na Głębokość pogłębiania czołowo
- 4 TNC pozycjonuje narzędzie nieskorygowane ze środka poprzez półokrąg na wartość przesunięcia czołowegoi wykonuje ruch okrężny z posuwem pogłębiania.
- 5 Następnie TNC przemiesz cza narzędzie po nownie po półkolu do punktu startu

Frezowanie gwintów

- 6 TNC pozycjonuje narzędzie do punktu startu, jeśli uprzednio nie dokonano czołowego pogłębienia. Punkt startu Frezowanie gwintów = Punkt startu Pogłębianie czołowe
- 7 Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem pozycjonowania wstępnego na płaszczyznę startu, która wynika ze znaku liczby skoku gwintu, rodzaju frezowania i liczby powtórzeń do wykonania
- 8 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie ruchem Helix do nominalnej średnicy gwintu.



- 9 W zależności od parametru Wznowienie (pracy) narzędzie fre zuje gwintjednym, kilkoma z przesunięciami lub ruchem ciągłym po linii śrubowej
- 10 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 11 Przy końcu cyklu TNC przemiesz cza narzędzia na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub – jeśli wprowadzono – na 2 -gą Bezpieczna wysokość



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu (środek czopu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **G40**.

Konieczne przesunięcie dla pogłębiania na stronie czołowej powinno zostać wcześniej ustalone. Należy podać wartość od środka czopu do środka narzędzia (nieskorygowana wartość).

Znak liczby parametrów cykli Głębokość gwintu, głębokość pogłębiania lub Głębokość czołowo określa kierunek pracy. Kierunek pracy zostaje ustalo ny według następ ującej kolejności:

- 1. Głębokość gwintu
- 2. Głębokość czołowo

Jeśli wyznaczymy je den z parametrów głębokości na 0, to TNC nie wypełni tego kroku obróbki.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).



- 267
- **Zadana średnica** Q335: Nominalna średnica gwintu
- Skokgwintu Q239: Skokgwintu. Znakliczby określa gwint prawo- i lewoskrętny:
 - += gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
- Głębokość gwintu Q201(przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierz chnią obrabianego przed miotu i dnem gwintu
- Dodatkowa obróbka Q355: Liczba zwojów gwintu, o którą narzędzie zostaje przesu nięte, patrz rysun ek po prawej stronie u dołu
 - **0** = linia śrubowa na głębokość gwintu
 - 1 = ciągła linia śrubow na całej długości gwintu >1 = kilka torów Helix z dosuwami i odsunięciami narzędzia, pomiędzy nimi TNC przesu wa narzędzie o wartość Q355 razy skok
- Posuw pozycjonowania wstępnego Q253: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min
- Rodzaj frezowania Q351: Rodzaj obróbki frezowanie m przy M03
 - +1 = Frezowanie współbieżne
 - -1 = Frezowanie przeciwbieżne







- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość czołowo Q358(przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabiane go przedmiotu i wierzchołek o strza narzę dzia przy czołowym pogłębianiu
- Przesunięcie pogłębiania czołowoQ359 (inkremental): Odstęp o jaki TNC przesuwa środek narzędzia ze środka czopu
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Posuw pogłębiania Q254: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębianiu w mm/ min
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min

N250 G267 FREZ. ZEWNETRZNYCH	GWINTOW
Q335=10	;ZADANA ŚREDNICA
Q239=+1.5	;SKOK
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ GWINTU
Q355=0	;DODATKOWE PRZEJŚCIE
Q253=750	;POSUW POZ.WSTĘP.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q358=+0	;GłĘBOKOŚĆ CZOłOWO
Q359=+0	;PRZESUNIĘCIE CZOłOWO
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q254=150	;POSUW POGł.
Q207=500	; POSUW FREZOWANIA

Przykład: Cykle wiercenia



%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S4500 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-15 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F DOSUW WG∤ĘBNY	
Q202=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER.CZAS. U GÓRY	
Q203=-10 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2. ODST.BEZP.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZASOWA U DOłU	

i

•	gwintow
	frezowania
•	_
	a
-	/an
•	gwintow
•	cenia,
•	wier
-	dla
-	Cykle
	X N

N70 X+10 Y+10 M3 *	Do sunąć n arzędzie do wiercenia 1, włączyć wrzeciono
N80 Z-8 M99 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona, wywołanie cyklu
N90 Y+90 M99 *	Do sunąć n arzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu
N100 Z+20 *	swobodne przemieszczenie osi wrzeciona
N110 X+90 *	Do sunąć n arzędzie do wiercenia 3
N120 Z-8 M99 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona, wywołanie cyklu
N130 Y+10 M99 *	Do sunąć narzędzie do wiercenia 4, wywołanie cyklu
N140 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 %C200 G71 *	Wywołanie cyklu

Przykład: Cykle wiercenia

Przebieg programu

- Cykl wiercenia programować w programie głównym
- Zaprogramować obróbkę w podprogramie, patrz "Podprogramy", stronie 343



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S4500 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Definicja cyklu nacinanie gwintu
N70 X+20 Y+20 *	Dosunąć narzędzie do wiercenia 1
N80 L1,0 *	Wywołać podprogram 1
N90 X+70 Y+70 *	Dosunąć narzędzie do wiercenia 2
N100 L1,0 *	Wywołać podprogram 1
N140 G00 Z+250 M2 *	Wysunąć narzędzie z materiału, koniec programu głównego
N120 G98 L1 *	Podprogram 1: Nacinanie gwintu
N130 G36 S0 *	Określić kąt wrzeciona dla orientacji
N140 M19 *	Zorientować wrzeciono (powtórne nacinanie możliwe)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Przesunąć narzędzie dla bezkolizyjnego zagłębienia (zależne od
	przekroju rdzenia i narzędzia)
N160 G90 Z-30 *	Najechać na głębokość startową
N170 G91 X+2 *	Narzędzie ponownie na środek wiercenia
N180 G79 *	Wywołać cykl 18
N190 G90 Z+5 *	wysunąć narzędzie z materiału
N200 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N999999 %C18 G71 *	

i

Przykład: Cykle wiercenia w połączeniu z tabelą punktów

Współrzędne wiercenia są zapisane w pamięci w tabeli punktów TAB1.PNT i zostają wywołane przez TNC z G79 PAT.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iżwszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centro wanie
- Wiercenie
- Gwintowanie



%1 G71 *			
N10 G30 G17 X+	0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej	
N20 G31 X+100	Y+100 Z+0 *		
N30 G99 1 L+0 F	R+4 *	Definicja narzędzia nakiełek	
N40 G99 2 L+0 F	R+2,4 *	Definicja narzędzia wiertło	
N50 G99 3 L+0 R+3 *		Definicja narzędzia gwintownik	
N60 T1 G17 S50	00 *	Wywołanie narzędzia nakiełek	
N70 G01 G40 Z+	10 F5000 *	Przemieścić narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością,	
		TNC pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość)	
N80 %:PAT: "TAB1" *		Ustalić tabelę punktów	
N90 G200 WIERCENIE		Definicja cyklu nakiełkowania	
Q200=2	; ODSTĘP BEZPIECZ.		
Q201=-2	;GłĘBOKOŚĆ		
Q206=150	;F DOSUW WGłĘBNY		
Q202=2	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU		
Q210=0	;PRZER.CZAS. U GÓRY		
Q203=+0	;WSP.POWIERZCHNI	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów	
Q204=0	;2. ODST.BEZP.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów	
Q211=0.2	;PRZERWA CZASOWA U DOłU		

i

N100 G79 "PAT" F5000 M3 *	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,	
	Posuw pomiędzy punktami: 5 000 mm/min	
N110 G00 G40 Z+100 M6*	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia	
N120 T2 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia wiertło	
N70 G01 G40 Z+10 F5000 *	Przemieścić narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością,	
N140 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie	
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.		
Q201=-25 ;GłĘBOKOŚĆ		
Q206=150 ;F DOSUW WGłĘBNY		
Q202=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU		
Q210=0 ;PRZER.CZAS. U GÓRY		
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów	
Q204=0 ;2. ODST.BEZP.	Wprowadzić koniecznie 0, działa z tabeli punktów	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZASOWA U DOłU		
N150 G79 "PAT" F5000 M3 *	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,	
N160 G00 G40 Z+100 M6*	Swobodne przemieszczenie narzędzia, zmiana narzędzia	
N170 T3 G17 S200 *	Wywołanie narzędzia gwintownik	
N180 G00 G40 Z+50 *	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość	
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P030 P04 150 *	Definicja cyklu gwintownik	
N150 G79 "PAT" F5000 M3 *	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT,	
N210 G00 G40 Z+100 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu	
N99999 %1 G71 *		

Tabela punktów TAB1.PNT

	TAB1.	PNT	MM
NF	х х	Y	z
0	+10	+10	+0
1	+40	+30	+0
2	+90	+10	+0
3	+80	+30	+0
4	+80	+65	+0
5	+90	+90	+0
6	+10	+90	+0
7	+20	+55	+0
[E	ND]		



8.4 Cykle dla frezowania kieszeni,czopów i rowków wpustowych

Przegląd

Cykl	Softkey
G75/G76 FREZOWANIE KIESZENI (prostokątnych) Cykl obróbki zgrubnej bez automatycznego pozycjonowania wstępnego G75 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara:	75
G76 Ruchem przeciw nym do ruchu wskazowe k zegara:	
G212 KIESZEŃ NAGOT.(prostokątna) Cykl obróbki wykańczającej z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym 2. Odstęp bezpieczeństwa	212
G213 CZOP NA GOT. (prostokątny) Cykl obróbki wykańczającej z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym 2. Odstęp bezpieczeństwa	213
G77/G78 KIESZEN OKRAGŁA Cykl obróbki zgrubnej bez automatycznego pozycjonowania wstępnego	77
G77 Zgodnie z ruchem wskazowek zegara: G78 Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	
G214 KIESZEN OKRAGŁA OB ROBKA NA GOTOWO Cykl obróbki wykańczającej z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym 2. Odstęp bezpieczeństwa	214
G215 CZOP OKRAGŁY OB ROB KA NA GOTOWO Cykl obróbki wykańczającej z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym 2. Odstęp bezpieczeństwa	215
G74 FREZOWANIE ROW KOW Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej bez automatycznego pozycjonowania wstępnego, prostopadły dosuw na głębokość	74
G 210 ROWEK RUCHEM WAHADŁOWYM Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z auto matycznympozycjonowaniem wstępnym, ruch wahadłowy przy pogłębianiu	210
G211 OKRAGŁY ROWEK Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z automatycznympozycjonowaniem wstępnym, ruch wahadłowy przy pogłębianiu	211

FREZOWANIE KIESZENI (cykl G75, G76)

- 1 Narzędzie wcinasię w pozycji startu (środek kieszeni) w materiał obrabiane go przedmiotu i przesuwa się na pierwszą głębo kość do suwu
- 2 Następnie narzędzi e przemieszcza się najpierw w kierunku do datnim dłuższej krawędzi – w przypadku kieszeni kwadratowych w kierunku dodatnim Y – i frezuje z gru bnie kie szeń od wewnątrz do zewnątrz
- 3 Ta operacja powtarza się (1 do 2), aż zostanie osiągnięta głębokość
- 4 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie z powrotem do pozycji startu



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Używać freza z tnącym przez środe k zębem czołowym (DIN 844) lub dokonać wiercen ia wstępnego na środku wybrania.

Pozycjonować wstępnie nad środkiem kie szeni z korekcją promienia **G40**.

Zaprogramować blok pozycjo nowania w punkcie startu na osi wrzeciona (od stęp bez pieczeństwa nad powierzchnią obrabianego przedmiotu).

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Dla 2-giej długości krawędzi o bowiązuje następujący warunek: 2-ga długość krawędzi większa niż [(2 x promień zaokrąglenia) + dosuw boczny k].

Kierunek obrotu przy usuwaniu materiału

Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G75 (DR-)

Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G76 (DR+)



- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość frezowania 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Głębokość dosuwu 3 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębo kość dosu wu i głębokość są sobie równe
 - Głębo kość dosu wu jest większa niż głębo kość
- Posuw wgłębny: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy nacinaniu





Przykład: NC-bloki

. . .

N27 G75 P01 2 P02 - 20 P03 5 P04 100 P05 X+80 P06 Y+40 P07 275 P08 5 *

N35 G76 P01 2 P02 - 20 P03 5 P04 100 P05 X+80 P06 Y+40 P07 275 P08 5 *

- 1. Długość krawędzi bocznej4: Długość kieszeni, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki
- 2. Długość krawędzi bocznej5: Szerokość kieszeni
- Posuw F: Prędkość przemieszczenia narzędzia na płaszczyźnie o bró bki
- Promień zaokrąglenia: Promień dla naroży kieszeni.
 Dla promienia = 0, promień zao krąglenia je st równy promieniowi narzędzia

Obliczenia:

Dosuw boczny $k = K \times R$

- K: Współczynnik nakładania się, określony w parametrze maszynowym 7430
- R: Promień freza

KIESZEN OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G212)

- 1 TNC przemieszcza narzędzie automatycznie w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość, lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość i następnie do środka kieszeni
- 2 Ze środka kiesze ni narzędzie przemie szcza się na płaszczyźnie obróbki do punktu startu obróbki. TNC uwzględnia dla obliczenia punktu startu naddatek i promień narzędzia. W danym przypadku TNC wcina narzędzie w środek kie szeni
- **3** Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i z tamtąd z posuwem dosuwu wgłębnego na pierwszą głębokość dosuwu
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie do konturu części gotowej i frezuje ruchem współbieżnym po obwodzie
- 5 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Ta operacja powtarza się (3-5), aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 7 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub –jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość i następnie na środek kieszeni (pozycja końcowa = pozycja startu)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyź nie automatycz nie.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Jeśli chcemy obrabiać kieszeń na gotowo od razu, to proszę używać freza z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844) i wprowadzić niewielki posuw do suwu wgłębnego.

Minimalna wielkość kie szeni: trzykrotny promień narzędzia











- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia o brabianego przedmiotu
- Głębokość Q201(przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Jeśli zagłębiamy się w materiał, to proszę wprowadzić mniejszą wartość niż to zdefini owano w Q207
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Srodek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Srodek 2-szej osi Q2 17 (absolutnie): Srodek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- 1. długość krawędzi bocznej Q218 (przyrostowo): Długość kieszeni, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki
- 2. długość krawędzi bocznej Q219 (przyrostowo): Długość kieszeni, równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- Promień naroża Q220: Promień naroża kie szeni. Jeśli nie wprowadzono, TNC wyznacza promień naroża równ y promieniowi narzędzia
- Naddatek 1-szej osiQ221 (przyrostowo): Naddatek dla obliczenia pozycji wstępnej w osi głównej płaszczyzny obróbki, odniesiony do dłu gości kieszeni

N350 G212 OBRÓBKA KIESZENI NA GOTOWO		
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY	
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI	
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI	
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI	
Q218=80	;1. DłUGOŚĆ BOKU	
Q219=60	;2. DłUGOŚĆ BOKU	
Q220=5	; PRO MIEŃ NAROżA	
Q221=0	;NADDATEK	

CZOP OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G213)

- 1 TNC przemieszcza narzędzie automatycznie w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość, lub – jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość i następnie do środka kieszeni
- 2 Ze środka czopu narzędzie przemie szcza się na płaszczyźnie obróbki do punktu startu obróbki. Punkt startu leży w odległości równej 3,5-krotnej wartości promienia narzędzia na prawo od czopu
- 3 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i z tamtąd z posuwem dosuwu wgłębnego na pierwszą głębokość dosuwu
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie do konturu części gotowej i frezuje ruchem współbieżnym po obwodzie
- 5 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Ta operacja powtarza się (3-5), aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 7 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub –jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość i następnie na środek czopu (pozycja końcowa = pozycja startu)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyź nie automatycz nie.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Jeśli czop ma być wyfrez owany od razu, to proszę używać fre zu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844). Proszę wprowadzić dla posuwu dosu wu na głębokość niewiel ką wartość.









- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia o brabianego przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno o dwiertu
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy zjeździe na głębokość w mm/min. Jeśli zagłębiamy się w materiał, to proszę wprowadzić mniejszą wartość, jeśli poza materiałem to proszę wprowadzić większą wartość
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. W prowadzić wartość większą od 0
- Posuw frezowania Q207: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Srodek 1-szej osiQ216 (absolutnie): Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny o bróbki
- Srodek 2-szej osiQ217 (absolutnie): Srodek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- 1. długość krawędzi bocznej Q218 (przyrostowo): Długość kieszeni, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki
- 2. długość krawędzi bocznej Q219 (przyrostowo): Długość czopu, równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki
- Promień naroża Q220: Promień naroża czopu
- Naddatek 1-szej osiQ221 (przyrostowo): Naddatek dla obliczenia pozycji wstępnej w osi głównej płaszczyzny obróbki, odniesiony do długości czopu

N350 G213 OBRÓ	BKA CZOPU NA GOTOWO
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q291=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q294=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q218=80	;1. DłUGOŚĆ BOKU
Q219=60	;2. DłUGOŚĆ BOKU
Q220=5	; PRO MIEŃ NAROŻA
Q221=0	;NADDATEK

KIESZEN OKRAGŁA (cykl G77, G78)

- 1 Narzędzie wcinasię w pozycji startu (środek kieszeni) w materiał obrabiane go przedmiotu i przesuwa się na pierwszą głębo kość do suwu
- 2 Następnie narzędzie rysuje z posu wem F pokazan y na rysu nku po prawej stronie tor w kształcie spirali; do bo cznego do suwu k, patrz "FREZOWANIE KIESZENI (cykI G75, G76)", stronie 244
- 3 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągni ęta głębo kość
- 4 Przy końcu cyklu TNC przemiesz cza narzędzie z powrotem do pozycji startu

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Używać freza z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844) lub dokonać wiercen ia wstępnego na środku wybrania.

Pozycjonować wstępni e nad środkiem kie szen i z korekcją promienia **G40**.

Zaprogramować blok pozycjo nowania w punkcie startu na osi wrzeciona (odstęp bez pieczeństwa nad powierzchnią obrabianego przedmiotu).

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Kierunek obrotu przy usuwaniu materiału

Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G77 (DR-)

Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G78 (DR+)



- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość frezowania 2: Odstęp powierzch nia obrabiane go przed miotu – dno kieszeni
- Głębokość dosuwu 3 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębo kość dosu wu i głębokość są sobie równe
 - Głębo kość dosu wu jest większa niż głębo kość





- Posuw wgłębny. Prędkość przemieszczenia narzędzia przy nacinaniu
- Promień okręgu: Promień kieszeni okrągłej
- Posuw F: Prędkość przemieszczenia narzędzia na płaszczyźnie o bró bki



N26 G77 P01 2 P02 -20 P035 P04 100 P05 40 P06 250 *

...

N48 G78 P01 2 P02 -20 P03 5 P04 100 P05 40 P06 250 *

KIESZEN OKRAGŁA OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G214)

- 1 TNC przemieszcza narzędzie automatycznie w osi wrze ciona na Bezpieczną wysokość, lub – jeśli wprowadzono – na 2. -gą Bezpieczną wysokość i następnie do środka kieszeni
- 2 Ze środka kieszeni narzędzie przemie szcza się na płaszczyźnie obróbki do punktu startu obróbki. TNC uwzględnia dla obliczenia punktu startu przekrój części nie obrobionej i promień narzędzia. Jeśli promień części nieobrobionej zostanie wprowadzon y z wartością 0, to TNC wci na narzędzie w środek kieszeni
- 3 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i z tamtąd z posuwem dosuwu wgłębnego na pierwszą głębokość dosuwu
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie do konturu części gotowej i frezuje ruchem współbieżnym po obwodzie
- 5 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Ta operacja powtarza się (3-5), aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 7 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub –jeśli wprowadzono – na 2-gą
 2. Bezpieczną wysokość i następnie na środek kieszeni (pozycja końcowa = pozycja startu)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyźnie automatycznie.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Jeśli chcemy obrabiać kieszeń na gotowo od razu, to proszę używać freza z tnącym prze z środek zębem czołowym (DIN 844) i wprowadzić niewielki posuw do suwu wgłębnego.













- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia o brabianego przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Jeśli zagłębiamy się w materiał, to proszę wprowadzić mniejszą wartość niż to zdefiniowano w Q207
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte.
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może d ojść do kolizji po między narzędziem i obrabianym przedmiotem (moco wadłem)
- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Srodek kieszeni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Srodek 2-szej osi Q2 17 (absolutnie): Srodek kieszeni w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- średnica półwyrobu Q222: średnica obrobionej wstępnie kieszeni dla obliczenia pozycji wstępnej; proszę wprowadzić średnicę półwyrobu mniejszą od średnicy części gotowej
- średnica części gotowej Q223: średnica obrobionej na gotowo kie szeni, wprowadzić średnicę części gotowej większą niż średnica półwyrobu i większą niż średnica narzędzia

N420 G214 KIESZEŃ OKRąGłA NA GOTOWO	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WGłĘBNY
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q222=79	;ŚREDNICA PÓłWYROBU
Q223=80	;ŚRED. CZĘŚCI GOTOWEJ

CZOP OKRĄGŁY OBRABIAĆ NA GOTOWO (cykl G215)

- 1 TNC przemieszcza narzędzie automatycznie w osi wrzeciona na Bezpieczną wysokość, lub – jeśli wprowadzono – na 2. -gą Bezpieczną wysokość i następnie do środka kieszeni
- 2 Ze środka czopu narzędzie przemie szcza się na płaszczyźnie obróbki do punktu startu obróbki. Punkt startu leży w odległości równej 3,5-krotnej wartości promienia narzędzia na prawo od czopu
- 3 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej Bezpiecznej wysokości, to TNC przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i z tamtąd z posuwem dosuwu wgłębnego na pierwszą głębokość dosuwu
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się stycznie do konturu części gotowej i frezuje ruchem współbieżnym po obwodzie
- 5 Po tym narzędzie odjeżdża stycznie od konturu do punktu startu na płaszczyźnie obróbki
- 6 Ta operacja powtarza się (3-5), aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość
- 7 Przy końcu cyklu TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość lub –jeśli wprowadzono – na 2-gą Bezpieczną wysokość i następnie na środek kieszeni (pozycja końcowa = pozycja startu)



TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyź nie automatycz nie.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeślizaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Jeśli czop ma być wyfrez owan y od razu, to proszę używać fre zu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844). Proszę wprowadzić dla posuwu dosuwu na głębokość niewiel ką wartość.











- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia o brabianego przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy zjeździe na głębokość w mm/min. Jeśli zagłębiamy się w materiał, to proszę wprowadzić mniejszą wartość, jeśli poza materiałem to proszę wprowadzić większą wartość
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
- Posuw frezowania Q207: Pręd kość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): W spółrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Srodek czopu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Srodek 2-szej osi Q217 (absolutnie): Srodek czopu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- średnica półwyrobu Q222: średnica obrobio nego wstępnie czopu dla obliczenia pozycji wstępnej; proszę wprowadzić średnicę półwyrobu mniejszą od średnicy części gotowej
- średnica części gotowejQ223: średnica o bro bion ego na gotowo czopu, średnicę części gotowej wprowadzić mniejszą niż średnica półwyrobu

N430 G215 CZOP	OKRąGłY NA GOTOWO
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q206=150	;POSUW WG∤ĘBNY
Q202=5	;G∤ĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q222=81	;ŚREDNICA PÓłWYROBU
Q223=80	;ŚRED. CZĘŚCI GOTOWEJ

FREZOWANIE ROWKÓW (cykl G74)

Obróbka zgrubna

- 1 TNC przemieszcza narzędzie o naddatek na obróbkę wykańczającą (połowa różnicy pomiędzy szerokością rowka i średnicą narzędzia) do wewnątrz. Stąd wcina się narzędzie w przedmiot i frezuje rowek w kierun ku podłużnym
- 2 Na końcu rowka nastę puje dosuw wgłębny i narzędzie frezuje w kierunku przeciwnym. Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Obróbka wykańczająca

- 3 Na dnie frezowania TNC przemieszcza narzędzie po torze kołowym stycznie do konturu zewnętrznego; po tym kontur zostaje obrobiony na gotowo ruchem współbieżnym (przy M3)
- 4 Na koniec narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim z powrotem na Bezpieczną wysokość. W przypadku nieparzystej liczby dosuwów narzędzie przemieszcza się na bezpieczną wysokość na pozycję startu



Używać freza z tnącym przez środe k zębem czołowym (DIN 844) lub dokonać wiercenia wstępnego w punkcie startu.

Pozycjonowanie wstęp ne do środka rowka i o promień narzędzia prze sunięty do rowka z korekcją promienia **G40**.

Wybrać średnicę freza nie większą niż szerokość rowka i nie mnie jszą niż połowa szerokości rowka.

Zaprogramować blok pozycjon owania w punkcie startu w osi wrzeciona (bezpieczna wysokość nad powie rzchnią obrabian ego przedmiotu)

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.







- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość frezowania2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Głębokość dosuwu³ (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte; TNC zjeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeśli:
 - Głębokość dosuwu i głębokość są sobie równe
 - Głębokość dosuwu jestwiększa niż głębokość
- Posuw wgłębny: Prędkość przemieszczenia przy nacinaniu
- 1. Długość krawędzi bocznej4: Długość rowka,
 1. kierunek przejścia określić poprzez znak liczby
- 2. Długość krawędzi bocznej 5: Szerokość rowka
- Posuw F: Prędkość przemieszczenia narzędzia na płaszczyźnie o bró bki





N44 G74 P01 2 P02 -20 P0 5 P04 100 P05 X+80 P06 Y+12 P07 275 *

ROWEK (rowek podłużny) z pogłębianie ruchem posuwisto-zwrotnym (cykl G210)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyźnie automatycznie.

Przy obróbœ zgrubnej narzędzie zagłębia się ruchem wahadłowym od jednego końca rowka do drugiego w materiał. Wiercenie wstępne nie jest tym samym konieczne.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Wybrać średnicę freza nie większą niż szerokość rowka i nie mniejszą niż jedna trzecia szerokości rowka.

Wybrać średnicę freza mniejszą niż połowa długości rowka. W przeciwnym razie TNC nie może pogłębiać narzędzia ruchem posuwisto-zwrotnym

Obróbka zgrubna

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim w osi wrzeciona na 2-gą bezpieczną wysokość i następnie do centrum lewego okręgu; stamtąd TNC pozycjonuje narzędzie na bezpiecznej wysokości nad powierzchnią obrabianego przedmiotu
- 2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem frezowania na powierzchnię obrabianego przedmiotu; z tamtąd frez przesuwa się w kierunku wz dłużnym rowka – zagłębiając się ukośnie w materiał – do centrum prawego okręgu
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się przy ukośnym zagłę bieniu z powrotem do centrum lewego okręgu; te kroki powtarzają się, aż zo stanie o siąg nięta zaprogramowana głębo kość frez owania
- 4 Na głębo kości frezowania TNC przemieszcza narzędzie do frezowania płaszczyzn na drugi koniec rowka i potem znowu na środe k rowka

Obróbka wykańczająca

- 5 TNC pozycjonuje narzędzie w punkcie środkowym lewego koła rowka i stamtąd tangencjalnie do lewego końca rowka, następnie TNC obrabia na gotowo kontur ruchem współbie żnym (przy M3), jeśli wprowadzo no także kilkoma do suwami.
- 6 Przy końcu konturu narzędzie przemie szcza się stycznie od konturu do środka lewego okręgu rowka
- 7 Na koniec narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i – jeśli wprowadzono – na 2gą Bezpieczną wysokość







zając: d tang o brab i wprow nturu n rodka l zędzie wysok







- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje przy ruch u wahadłowym dosunięte ogólnie w osi wrzeciona
- Zakres obróbki (0/1/2) Q215: ustalić zakres obróbki:
 - 0: Obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: Tylko obróbka zgrubna
 - 2: Tylko obróbka wykańczająca
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): Z-współrzędna, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabian ym przedmiotem (mocowadłem)
- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Srodek rowka w osi głównej płaszczyzny o bró bki
- Srodek 2-szej osiQ217 (absolutnie): Srodek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- 1. Długość krawędzi bocznej Q218 (wartość równolegle do osi głównej płaszczyzny obróbki) W prowadzić dłuższą krawędź boczną rowka
- 2. Długość krawędzi bocznejQ219 (wartość równolegle do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki) Wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych)
- Kąt obrotu Q224 (absolutnie): Kąt, o który cały rowek zostaje o brócony; środek o brotu znajduje się w centrum rowka
- Dosuw obróbk a na gotowo Q338 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosu nięte w osi wrze ciona przy o bróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym dosunięciu

N510 G210 ROWEK WAHADłOWO	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q215=0	;ZAKRES OBRÓBKI
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q218=80	;1. DłUGOŚĆ BOKU
Q219=12	;2. DłUGOŚĆ BOKU
Q224=+ 15	;POłOżENIE PRZY OBROCIE
Q338=5	;DOSUW OBRÓBKI NA GOTOWO

G

ROWEK OKRĄGŁY (podłużny) z pogłąbianiem ruchem wahadłowym (cykl G211)

Obróbka zgrubna

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim w osi wrzeciona na 2-gą bezpieczną wysokość i następnie do centrum prawego koła. Stamtąd TNC pozycjonuje narzędzie na zadaną bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu
- 2 Narzędzie przemieszcza się z posuwem frezowania na powierzchnię obrabianego przedmiotu; z tamtąd frez przesuwa się – zagłębiając się ukośnie w materiał – do drugiego końca rowka
- 3 Następnie narzędzie przesuwa się ponowni e ukośnie zagłębiając się do punktu startu; ta operacja (2 do 3) powtarza się, aż zostanie osiągnięta zaprogramo wana głę bokość frezo wania
- 4 Na głębo kości frezowania TNC przemieszcza narzędzie dla frezowania płaszczyzn na drugi koniec rowka

Obróbka wykańczająca

- 5 Ze środka rowka TNC przemieszcza narzędzie stycznie do gotowego konturu; następnie TNC obrabia kontur na gotowo ruchem współbieżnym (przy M3), jeśli wprowadzono także w kilku dosuwach. Punkt startu dla obróbki wykańczającej leży w centrum prawego koła.
- 6 Przy końcu konturu narzędzie odjeżdża stycznie od konturu
- 7 Na koniec narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim na Bezpieczną wysokość i – jeśli wprowadzono – na 2gą Bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjonuje narzędzie w osi narzędzi i na płaszczyźnie automatycznie.

Przy obróbœ zgrubnej narzędzie zagłębia się ruchem HELIX od jednego końca rowka do drugiego w materi*a*ł. Wiercenie wstępne nie jest tym samym konieczne.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Wybrać średnicę freza nie większą niż szerokość rowka i nie mniejszą niż jedna trzecia szerokości rowka.

Wybrać średnicę freza mniejszą niż połowa długości rowka. W przeciwnym razie TNC nie może pogłębiać narzędzia ruchem posuwisto-zwrotnym











- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość Q201 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno rowka
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Głębokość dosuwu Q202 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje przy ruch u wahadłowym dosunięte ogólnie w osi wrzeciona
- Zakres obróbki (0/1/2) Q215: ustalić zakres obróbki:
 - 0: Obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: Tylko obróbka zgrubna
 - 2: Tylko obróbka wykańczająca
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysok ość Q204 (przyrostowo): Z-współrzędna, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabian ym przedmiotem (mocowadłem)
- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Srodek rowka w osi głównej płaszczyzny o bró bki
- Srodek 2-szej osiQ217 (absolutnie): Srodek rowka w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- średnica wycinka kołaQ244: W prowadzić średnicę wycinka koła
- 2. długość krawędzi bocznej Q219): Wprowadzić szerokość rowka; jeśli szerokość rowka wprowadzona jest równa średnicy narzędzia, to TNC dokonuje tylko obróbki zgrubnej (frezowanie rowków podłużnych)
- Kąt startu Q245 (absolutnie): Wprowadzić kąt biegu nowy punktu startu
- Kąt rozwarcia rowkaQ248 (przyrostowo): Wprowadzić kąt rozwarcia rowka
- Dosuw obróbka na gotowo Q338 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosu nięte w osi wrze ciona przy o bróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym dosunięciu

N520 G211 OKRą	GłY ROWEK
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q201=-20	;GłĘBOKOŚĆ
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q202=5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q215=0	;ZAKRES OBRÓBKI
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q244=80	;ŚREDNICA WYCINKA KOła
Q219=12	;2. DłUGOŚĆ BOKU
Q245=+45	;KąT STARTU
Q248=90	;KąT ROZWARCIA
Q338=5	;DOSUW OBRÓBKI NA GOTOWO

Przykład: Frezowanie wybrania, czopu i rowka



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definicja narzędzia obróbka zgrub na/wykańczająca
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia - frezowanie rowków (wpustowych)
N40 T1 G17 S3150 *	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N70 G213 OBRÓBKA CZOPU NA GOTOWO	Definicja cyklu Obróbka zewnętrzna
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-30 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F DOSUW WG∤ĘBNY	
Q202=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q207=250 ;F FREZOWAĆ	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=20 ;2. ODST.BEZP.	
Q216=+50 ;ŚRODEK 1.OSI	
Q217=+50 ;ŚRODEK 2.OSI	
Q218=90 ;1. DłUGOŚĆ BOKU	
Q219=80 ;2. DłUGOŚĆ BOKU	
Q220=0 ;PROMIEŃ NAROżA	
Q221=5 ;NADDATEK	

i

N80 G79 M03 *	Wywołanie cyklu obróbka zewnętrz na
N90 G78 P01 2 P02 - 30 P03 5 P04 250 P05 25	Definicja cyklu wybranie kołowe
P06 400 *	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Wywołanie cyklu wybranie kołowe
N120 Z+250 M06 *	Zmiana narzędzia
N130 T2 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia - frez do rowków wpustowych
N140 G211 OKRąGłY ROWEK	Definicja cyklu rowek 1
Q200=2 ;ODSTĘP BEZP.	
Q201=-20 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q207=250 ; F FREZO WAĆ	
Q202=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q215=0 ;ZAKRES OBRÓBKI	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=100 ;2. ODST.BEZP.	
Q216=+50 ;ŚRODEK 1.OSI	
Q217=+50 ;ŚRODEK 2.OSI	
Q244=70 ;ŚREDNICA WYCINKA KOła	
Q219=8 ;2. DłUGOŚĆ BOKU	
Q245=+45 ;KąT STARTU	
Q248=90 ;KąT ROZWARCIA	
Q338=5 ;DOSUW OBRÓBKI NA GOTOWO	
N150 G79 M03 *	Wywołanie cyklu rowek 1
N10 D00 Q245 P01 +225 *	Nowy kąt startu dla rowka 2
N170 G79 *	Wywołanie cyklu rowek 2
N180 G00 Z+250 M02 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 %C210 G71 *	



8.5 Cykle dla wytwarzania wzorów punktowych

Przegląd

TNC od daje 2 cykle do dyspozycji, przy pomocy których można wytwarzać bezpośrednio wzorce punktowe:

Cykl	Softkey
G220 WZÓR PUNKTOWY NA OKRĘGU	220
G221 WZÓR PUNKTOWY NA LINII	221

Następujące cykle obróbki można kombinować z cyklami G220 i G221:

Jeśli należy wytwarzać nieregularne wzory punktowe, to proszę używać tabeli punktów z **G79 "PAT"** (patrz "Tabele punktów" na stronie 192).

Cykl G74	FREZOWANIE ROWKÓW
Cykl G75/G76	FREZOWANIEWYBRANIA
Cykl G77/G78	WYB RANIE KOŁOWE
Cykl G83	WIERCENIE GŁĘBOKIE
Cykl G84	GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym
Cykl G85	GWINTOWANIE GS bez u ch wytu wyrów nawcze go
Cykl G86	NACINANIE GWINTU
Cykl G200	WIERCENIE
Cykl G201	ROZWIERCANIE DOKŁADNE OTWORU
Cykl G202	WYTACZANIE
Cykl G203	UNIWERSALNEWIERCENIE
Cykl G204	POGŁĘBIANIEWSTECZNE
Cykl G205	WIERCENIE UNIWERSALNE
Cykl G206	GWINTOWANIE NOWE z uch wytem wyrówn awczym
Cykl G207	GWINTOWANIE GS NOWE bezuchwytu
	wyrównawczego
Cykl G208	WIERCENIE OTWORÓW
Cykl G209	GWINTOWANIE GWINTÓW ŁAMANIE WIÓRA
Cykl G212	WYB RANIE OBRABIAĆ NA GOTOWO
Cykl G213	CZOP OBRABIAĆ NA GOTOWO
Cykl G214	WYB RANIE KOŁOWE OBRABIAĆ NA GOTOWO
Cykl G215	CZOP OKRĄ GŁY OBRABIAĆ NA GOTOWO
Cykl G262	FREZOWANI E GWINTÓW
Cykl G263	FREZOWANIE GWINTÓW WPUSZCZANYCH
Cykl G264	FREZOWANIE GWINTÓW WIERCONYCH
Cykl G265	HELIX-FREZOWANIE GWINTÓW
Cykl G267	FREZOWANIE GWINTÓW ZEWNĘTRZ NY CH

i
8.5 Cykle dla wytwar<mark>zan</mark>ia wzorów punktowych

WZORY PUNKTOWE NA OKRĘGU (cykl G220)

1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim o daktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.

Kolejność:

- 2. Bezpieczną wysokość najechać (oś wrzeciona)
- Punkt startu na płaszczyźnie obróbki najechać
- Przemieszczen ie na Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu (oś wrzeciona)
- 2 Od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjon uje narzędzie ruchem po prostej do punktu startu następnej obróbki; narzędzie z najduje się w tym czasie na Bezpiecznej wysokości (lub 2-giej Bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje o bróbki zostaną wykonane



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl G220 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl G220 wywołuje automatycznie o statnio z definiowany cykl obró bki.

Jeżeli kombinuje my jeden z cykli obróbki od G200 do G209 i G212 do G215 i G262 do G267 z cyklem G220, to zadziałają: bez pieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2-ga bezpiecz na wysokość z cyklu G220.

- Srodek 1-szej osi Q216 (absolutnie): Punkt środkowy wycinka koła w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Srodek 2-szej osi Q217 (absolutnie): Punkt środkowy wycinka koła w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- średnica wycinka kołaQ244: średnica wycinka koła
- Kąt startu Q245 (absolutnie): Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła
- Kąt końcowy Q246 (ab so lutnie): Kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu o statniej o bróbki na wycinku koła (nie obowiązuje dla koła pełnego); wprowadzić kąt końcowy nie równy kątowi startu; jeśli wprowadzon o kąt końcowy większym niż kąt startu, to obróbka w ruch u przeciwnym do RWZ, w innych przypadkach zgod nie z RWZ





N530 G220 WZÓF	R OKRąG
Q216=+50	;ŚRODEK 1.OSI
Q217=+50	;ŚRODEK 2.OSI
Q244=80	;ŚREDNICA WYCINKA KOłA
Q245=+0	;KąT STARTU
Q246=+360	;KąT KOŃCOWY
Q247=+0	;KROK KąTA
Q241=8	;ILOŚĆ ZABIEGÓ W OBR.
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q203=1	;PRZEMIESZCZENIE NA BEZP.WYSOK.

- Krok kąta Q247 (przyrostowo): Kąt pomiędzy dwoma obróbkami na wyniku koła; jeśli krok kąta jest równy zeru, to TNC oblicza krok kąta z kąta startu, kąta końcowego i liczby operacji o bró bki; jeśli wprowadzo no krok kąta to TNC nie u względnia kąta końcowego; znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (– = zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- Liczba zabiegów obróbkowych Q241: Liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przed miotu; wprowadzić wartość do datnią
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmi otu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem), wprowadzić wartość do datnią
- Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: Określić, jak narzędzie ma się przemieszczać między zabiegami o bró bkowymi:
 - 0: Przemieszczenie pomiędzy o peracjami o bróbki
 - na bezpiecz ną wysokość
 - 1: Przemieszczenie pomiędzy punktami pomiaru na
 - 2. bezpieczną wysokość



WZORY PUNKTÓW NA LINIACH (cyki G221)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl G221 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl G221 wywołuje automatycznie o statnio z definiowany cykl obró bki.

Jeżeli kombinuje my jeden z cykli obróbki od G200 do G209 i G212 do G215 i G262 do G267 z cyklem G221, to zadziałają: bez pieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2-ga bezpiecz na wysokość z cyklu G221.

1 TNC pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.

Kolejność:

- 2. Bezpieczną wysokość najechać (oś wrzeciona)
- Punkt startu na płaszczyźnie obróbki najechać
- Przemieszczen ie na Bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabiane go przedmiotu (oś wrzeciona)
- 2 Od tej pozycji TNC wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie TNC pozycjon uje narzędzie w kieru nku dodatnim osi głównej do punktu startu następnej o bróbki; narzędzie z najduje się przy tym na Bezpiecznej wysokości (lub na 2-giej Bezpiecznej wysokości)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane; narzędzie znajduje się w ostatnim punkcie pierwszego wiersza
- 5 Następnie TNC przemiesz cza narzędzie do ostatniego punktu drugiego wiersza i wykonuje tam obróbkę
- 6 Stamtąd TNC pozycjonu je narzędzie w kierun ku ujemnym osi głównje do punktu startu następnej obróbki
- 7 Ta operacja (6) powtarza się, aż wszystkie powtórzenia obróbki drugiego wiersza zostaną wykonane
- 8 Następnie TNC przemieszcza narzędzie ponownie do punktu startu następniego wiersza
- 9 Ruchem wahadłowym zostają odpracowane wszystkie dalsze wiersze







8.5 Cykle dla wytwar<mark>zan</mark>ia wzorów punktowych

- Punkt startu 1-szej osi Q225 (absolutnie): Współrzędna punktu startu w osi głównej płasz czyz ny o bróbki
- Punkt startu 2-szej osi Q226 (absolutnie): Współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płasz czyz ny obróbki
- Odstęp 1-szej osi Q237 (przyrostowo): Odstęp pojedyńczych punktów w wierszu
- Odstęp 2-szej osi Q238 (przyrostowo): Odstęp wierszy od siebie
- Liczba szpalt Q242: Liczba zabiegów obróbkowych w wierszu
- Liczba wierszy Q243: Liczba wierszy
- Kąt obrotu Q224 (absolutnie): Kąt, o jaki zostaje obrócon y cały rysunek układu; środek obrotu leży w punkcie startu
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia – powierz chnia obrabiane go przed miotu
- Współ. powierzchni obrabia nego przedmi otu Q203 (absolutnie): Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
- 2. Bezpieczna wysokość Q204 (przyrostowo): Współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem)
- Przejazd na bezpieczną wysokość Q301: Określić, jak narzędzie ma się przemieszczać międz y zabiegami o bró bkowymi:
 0: Przemieszczenie pomiędzy operacjami obróbki na bezpiecz ną wysokość
 1: Przemie szczenie pomiędzy p unktami pomiaru na
 - 2. bezpieczną wysokość

N540 G221 WZÓR	LINIE
Q225=+15	;PUNKT STARTU 1.OSI
Q226=+15	;PUNKT STARTU 2.OSI
Q237=+10	;ODSTĘP 1. OSI
Q238=+8	;ODSTĘP 2. OSI
Q242=6	;LICZBA SZPALT
Q243=4	;LICZBA WIERSZY
Q224=+15	; POłOżENIE PRZY O BROCIE
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
Q203=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
Q204=50	;2. ODSTĘP BEZPIECZ.
Q301=1	; PRZEMI ESZCZENIE NA BEZP. WYSOK.





%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S3500 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-15 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F DOSUW WGłĘBNY	
Q202=4 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER.CZASOWA	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=0 ;2. ODST.BEZP.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZASOWA U DOłU	

N70 G220 WZÓR OKRąG	Definicja cyklu koło otworu 1, CYKL 200 zostaj wywołany
Q216=+30 ;ŚRODEK 1.OSI	Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q217=+70 ;ŚRODEK 2.OSI	
Q244=50 ;ŚREDNICA WYCINKA KOłA	
Q245=+0 ;KąT STARTU	
Q246=+360 ;KąT KOŃCOWY	
Q247=+0 ;KROK KąTA	
Q241=10 ;LICZBA	
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=100 ;2. ODST.BEZP.	
Q301=1 ;PRZEMIESZCZENIE NA BEZP.WYSOK.	
N80 G220 WZÓR OKRąG	Definicja cyklu koło otworu 2, CYKL 200 zostaj wywołany automatycznie
Q216=+90 ;ŚRODEK 1.OSI	Q200, Q203 i Q204 działają z cyklu 220
Q217=+25 ;ŚRODEK 2.0SI	
Q244=70 ;ŚREDNICA WYCINKA KOłA	
Q245=+90 ;KąT STARTU	
Q246=+360 ;KąT KOŃCOWY	
Q247=30 ;KROK KąTA	
Q241=5 ;LICZBA	
Q200=2 ;ODSTĘP BEZP.	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=100 ;2. ODST.BEZP.	
Q301=1 ;PRZEMIESZCZENIE NA BEZP.WYSOK.	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 % BOHBB G71	

8.6 SL-cykle grupa 1

8.6 SL-cykle grupa 1

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 12 konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe proszę wprowadzać jako podprogramy. Z listy konturów częściowych (numery podprogramów), które zostaną podane w cyklu **G37** KONTUR, TNC oblicza cały kontur.

Pamięć ograniczona jest dla jednego SL-cyklu (wszystkie podprogramy konturowe) do 48 Kbyte. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (kontur wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby konturów częścio wych i wynosi np. ok. 256 bloków prostych.

Właściwości podprogramów

- Przelicze nia współrzędnych są dozwolo ne Jeśli zostaną one zaprogramowane w obrębie wycinków konturów, to działają on e także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek ze gara z korekcją promienia G42
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur o bwodzi się od zewnątrz, np zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek ze gara z korekcją promienia G41
- Podprogramy nie mogą zawierać żadnych współrzędnych w osi wrzeciona
- W pierwszym bloku współrzęd nych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki. Osie pomocnicze U,V,W są dozwolone

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bez pieczną wysokość na płasz czyźnie obróbki W osi wrzeciona należy pozycjonować wstępnie narzędzie na odstęp bez pieczeństwa
- Z każde go poziomu głębo kości materiał zostaje usuwany równolegle do osi lub pod dowolnym kątem (kąt w cyklu G57 zdefiniować W MP7420.1 można również o kreślić, iż TNC tak ma usu wać materiał z konturu, aby oddzielne zagłębie nia były obrabiane bez wznoszenia
- TNC uwzględnia wprowadzony naddatek (cykl G57) na płaszczyźnie obróbki



Przy pomocy MP7420 określa się, gdzie TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu cykli 21 do 24.

Przykład: Schemat: Odpracowywanie przy pomocy SL- cykli

%SL G71 *

. . .

. . .

. . .

. . .

....

G37 P01 ...

N16 G56 P01 ...

N17 G79 *

N18 G57 P01 ...

N19 G79 *

N26 G59 P01

N27 G79 *

N50 G00 G40 G90 Z+250 M2 *

N51 G98 L1 *

•••

N60 G98 L0 *

N61 G98 L2 *

... N62 G98 L0 *

...

N999999 %SLG71 *



Przegląd SL-cykli grupa 1

Cyki	Softkey
G37 KONTUR (konie cznie wymagane)	37 LBL 1N
G56 WIERCENIE W ST EPNE (u życie pozo stawio ne do wyboru)	56 (
G57 USUWANIE MATERIAŁU (koniecznie wymagane)	57
G58/G59 FREZOWANIE KONTURU (użycie poz ostawione do wyboru) G58 Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G59 Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówe k zegara	58 -

KONTUR (cykl G37)

W cykl u G37 KONTUR wyszczegó Inia się wszystkie podprogramy, które mają być prze niesio ne do jednego ogólnego konturu.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl **G37** jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

W cyklu **G37** można wyszczególnić maksymalnie 12 podprogramów (konturów częściowych).



Label-numery dla konturu: Wprowadzić wszystkie numery Label oddziel nych podprogramów, które mają zostać zestawione w jeden kontur. Każdy numer potwierdzić przyciskiem ENT i wprowadzanie danych zakończyć przyciskiem END.

Nałożone na siebie kontury: (patrz "Nałożone na siebie kontury" na stronie 280)





Przykład: NC-bloki

N54 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *

WIERCENIE WSTEPNE (cykl G56)

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zaprogramować blok pozycjon owania w punkcie startu w osi wrzeciona (bezpieczna wysokość nad powie rzchnią obrabian ego przedmiotu)

Przebieg cyklu

Jak cykl **G 83** Wiercenie głębokie, patrz "Cykle dla wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów", stronie 196.

Zastosowanie

Cykl **G56** WIERCENIE WSTEPNE uwzględnia dla punktów nacięcia naddatek na obróbkę wykańczającą. Punkty wcięcia są jedno cześnie punktami startu przeciągania.



Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu

- Głębokość wiercenia 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia)
- Głębokość dosuwu 3 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Głębokość wiercenia nie musi być wie lokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeż dża jed nym cho dem roboczym na głębokość wiercenia:
 - Głębo kość dosu wu i głębokość są sobie równe
 - Głębo ko ść dosu wu jest wię ksza niż głębo ko ść wiercen ia
- Posuw wgłębny: Posuw wiercenia w mm/min
- Naddatek na obróbkę wykańczającą: Naddatek na płaszczyźnie obróbki





Przykład: NC-bloki

N54 G56 P01 2 P02 - 15 P03 5 P04 250 P05 + 0,5 *



USUWANIE MATERIAŁU (cyki G57)

Przebieg cyklu

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na płaszczyźnie obróbki nad pierwszym nacięciem, przy tym TNC uwzględnia naddatek na obróbkę wykańczającą
- 2 Przy pomocy posuwu wgłębnego TNC przemieszcza narzędzie na pierwszą głębokość dosuwu

Frezowanie obiegu konturu (patrz rysunek po prawej u góry):

- 1 Narzędzie frezuje po obwodzie konturu z wprowadzonym posuwem pierwszą część, naddatek na obróbkę wykańczającą zostaje uwzględniony na płaszczyźnie obróbki
- 2 Dalsze dosuwy i dalsze części konturu TNC obrabia w ten sam sposób
- **3** TNC przemieszcza narzędzie w osi wrzeciona na odstęp bezpieczeństwa i następnie nad pierwszym punktem nacięcia na płaszczyźnie o bró bki

Usuwanie materiału z kieszeni (patrz rysunek po prawej na środku):

- 1 Na pierwszej głębokości do suwu narzędzie frezuje z po suwem frezowania kontur równolegle do osi lub pod wprowadzonym kątem usuwania materiału
- 2 Przy tym kontury wysepki zostają (tu: C/D) przejechane na odstępie bezpieczeństwa
- 3 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Przy pomocy MP7420.0 i MP7420.1 określamy, jak TNC ma o brabiać kontur (patrz "Ogólne parametry użytkownika" na stronie 438).

Zaprogramować blok pozycjonowania w punkcie startu w osi wrze ciona (bezpie czna wysokość nad powierz chnią obrabianego przedmiotu)

W danym przypadku proszę użyć freza z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844), albo wywiercić wstępnie przy pomocy cyklu 21.







ُ<mark>ل</mark>ے

- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu
- Głębokość frezowania 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Głębokość dosuwu 3 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Głębokość wier cenia nie musi być wie lokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeż dża jed nym cho dem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębo kość dosu wu i głębokość są sobie równe
 - głębokość do suwu jest większa niż głębokość frezowania
- **Posuw wgłębny**: Posuw pogłębienia w mm/min
- Naddatek na obróbkę wykańczającą:: Naddatek na płaszczyźnie obróbki
- Kąt usuwania materiału: Kier unek ruch u usu wania materiału. Kąt usuwania materiału od nosi się do osi głównej płaszczyzny o bró bki. Tak wprowadzić kąt, aby powstały możliwie długie przejścia
- Posuw: Posuw frezowania w mm/min



Przykład: NC-bloki

N54 G57 P01 2 P02 - 15 P03 5 P04 250 P05 + 0,5 P06 + 30 P07 500 *



FREZOWANIE KONTURU (cykl G58/G59)



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapro gramo wać blok pozycjonowania w punkcie startu w osi wrze ciona (bezpie czna wysokość nad powierz chnią obrabianego przedmiotu)

Zastosowanie

Cykl G58/G59 FREZOWANIE KONTURU służy obróbce wykańczającej kieszeni konturu.

Kierunek obrotu przy frezowaniu konturu:

- Zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G58
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G59



Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierz chołek ostrza narzędzia (pozycja startu) – powierzchnia obrabianego przedmiotu

- Głębokość frezowania 2 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni
- Głębokość dosuwu³ (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte. Głębokość wiercenia nie musi być wielokrotnością głębokości dosuwu. TNC dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - Głębokość dosuwu i głębokość są sobie równe
 - głębokość dosuwu jest większa niż głębokość frezowania
- Posuw wg łębny: Posuw pogłębie nia w mm/min
- **Posuw**: Posuw fre zowania w mm/min



Przykład: NC-bloki

N54 G58 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250 P05 500 *

•••

N71 G59 P01 2 P02 -15 P03 5 P04 250 P05 500 *



8.7 SL-cykle grupa II

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z 12 konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe proszę wprowadzać jako podprogramy. Z listy konturów częściowych (numery podprogramów), które zostaną podane w cyklu **G37** KONTUR, TNC oblicza cały kontur.

Pamięć ograniczo na jest dla jed nego SL-cykl u (wsz ystkie podprogramy konturowe). Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (kontur wewnętrzny/ zewnętrzny) i liczby konturów częściowych i wynosi np. ok. 1024 bloków prostych.

Właściwości podprogramów

- Przeliczenia współrzędnych są dozwolone Jeśli zostaną on e zaprogramowane w obrębie wycin ków konturów, to działają one także w następnych podprogramach, nie mu szą z ostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje do datkowe M
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur obwodzi się od wewnątrz, np zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia **G42**
- TNC rozpoznaje kieszeń, jeśli kontur obwodzi się od zewnątrz, np zarysowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara z korekcją promienia G41
- Podprogramy nie mogą zawierać żadnych współrzędnych w osi wrzeciona
- W pierwszym bloku współrzędnych pod programu określa się płaszczyznę o bró bki. Osie pomocnicze U,V,W są d ozwolone

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bezpieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest frezowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień "naroży wewnętrznych" je st programowalny narzędzie nie zatrzymuje się, zaznaczenia poza materiałe m zostaną uniemożliwione (obowiązuje dla ostatniego zewnętrznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym
- Przy obróbce na gotowo dna TNC przemieszcza narzędzie również po tange ncjalnym tor ze kołowym do obrabianego przedmiotu (np.: Oś wrzeciona Z: Tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)

Przykład: Schemat: Odpracowywanie przy pomocy SL-cykli

%SL2 G71 * . . . N120 G37 * N130 G120....* . . . N160 G121 ... * N170 G79 * N180 G122...* N190 G79 * . . . N220 G123...* N230 G79 * . . . N260 G124...* N270 G79 * . . .

N500 G00 G40 Z+250 M2 *

N510 G98 L1 *

N550 G98 L0 *

. . .

. . .

. . .

N560 G98 L2 *

N600 G98 L0 *

N99999 %SL2 G71 *



TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbież nym



Przy pomocy MP7420 określa się, gdzie TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu cykli G121 do G124.

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu G120 jako DANE KONTURU.

Przegląd SL-cykle

Cykl	Softkey
G37 KONTUR (koniecznie wymagane)	37 LBL 1N
G120 DANE KONTURU (koniecznie wymagane)	120 CONTORNO DRDOS
G121 WIERCENIE WSTĘPNE (użycie pozostawione do wyboru)	121
G122 ROZWIERCANIE (koniecznie wymagane)	122
G123 WYKAŃCZANIE DNA (użycie do wyboru)	123
G124 WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BOCZNYCH (użycie do wyboru)	124
Rozszerzone cykle:	

Cyki	Softkey
G125 CIĄG KONTURU	125
G127 OSŁONA CYLINDRA	127
G128 OSŁONA CYLINDRA frezowanie rowków	128



KONTUR (cykl G37)

8.7 SL-cykle grupa II

W cyklu **G37** KONTUR wyszczególnia się wszystkie podprogramy, które mają być przeniesione do jed nego ogólnego konturu.



Cykl **G37** jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

W cyklu **G37** można wyszczególnić maksymalnie 12 podprogramów (konturów częściowych).



Label-numery dla konturu: Wprowadzić wszystkie numery Label oddzielnych pod programów, które mają zostać zestawione w jeden kontur. Każdy numer potwierdzić przyciskiem ENT i wprowadzanie danych zakończyć przyciskiem END.





Przykład: NC-bloki

N120 G37 P01 1 P02 5 P03 7 P04 8 *

Nałożone na siebie kontury

Kieszenie i wysepki można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzch nię wybrania powiększyć poprzez nałożenie na nią innego wybrani lub można zmniejszyć wysepkę.

Podprogramy Nałożone kieszenie

Niżej pokazane przykłady programowania są podprogramami konturu, które zostają wywołane w programie głównym cyklu **G37** KONTUR.

Wybrania A i B nakładają się na siebie.





TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.

Podprogram 1: Kieszeń A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Podprogram 2: Kieszeń B

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Powierzchnia "sumowa

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzchnie A i B muszą być kieszeniami.
- Pierwsze wybranie (w cyklu G37) musi rozpoczynać się poza drugim wybraniem.

Powierzchnia A:

N510 G98 L1 *

N520 G01 G42 X+10 Y+50 *

N530 I+35 J+50 *

N540 G02 X+10 Y+50 *

N550 G98 L0 *

Powierzchnia B:

N560 G98 L2	*	
N570 G01 G4	2 X+90 Y+50 *	
N580 I+65 J+	50 *	
N590 G02 X+	90 Y+50 *	
N600 G98 L0	*	





"Powierzchnia" różnicy

Powierzchnia A mazostać obrobio na bez wycinka po krytego przez B:

- Powierzch nia A musi być kieszenią i B musi być wysepką.
- A musi rozpoczynać się poza B.

Powierzchnia A:

8.7 SL-cykle grupa

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Powierzchnia B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *

"Powierzchnia" skrawania

Powierzchnia przykryta zarówno przez A jak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nieobrobione).

A i B muszą być kieszeniami.

A rozpoczynać się wewnątrz B.

Powierzchnia A:

N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *

Powierzchnia B:

N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *





DANE KONTURU (cyki G120)

W cykl u **G120** podaje si ę informacje dotyczące obróbki dla podprogramów z konturami częściowymi (wycinkowymi).



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl **G120** jest DEF-aktywny, to znaczy cykl **G120** jest aktywny w programie obróbki od momentu jego zdefiniowania.

Znak licz by parametru cyklu Głębokość o kreśla kieru nek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje odpowiedniego cyklu.

Podane w cyklu **G120** informacje o obróbce obowiązują dla cykli G121 do G124.

Jeśli SL-cykle są używane w programach z Qparametrami, nie wolno parametrów Q1 do Q19 zastosować jako parametrów programu.

- 120 CONTORNO DRDDS
- Głębokość frezowaniaQ1(przyrostowo): Odległość powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno kieszeni.
- Nakładanie się toru współczynnik Q2: Q2 x promień narzędzia daje bocz ny dosuw k.
- Naddatek dla obróbki wykańczającej z boku Q3(przyrostowo): Naddatek dla obróbki wykańczającej na płaszczyźnie obróbki.
- Naddatek dla obróbki wykańczającej dna Q4(przyrostowo): Naddatek dla obróbki wykańczającej dna.
- Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu Q5 (absolutnie): Współrzędna bezwzględna powierzchni obrabianego przedmiotu
- Bezpieczna wysokość Q6 (przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu
- Bezpieczna wysokość Q7(absolutnie): Bezwz ględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycjonowania pośredniego i powrotu na końcu cyklu)
- Promień zaokrąglenia wewnątrz Q8: Promień zaokrąglenia na wewnętrznych "narożach"; wprowadzona wartość odnosi się do toru punktu środkowego narzędzia





N57	G 120 DA	
	Q1=-20	;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
	Q2=1	;NAKłADANIE SIĘ TORÓW KSZTAłTOWYCH
	Q3=+0.2	;NADDATEK Z BOKU
	Q4=+0.1	;NADDATEK NA GłĘBOKOŚCI
	Q5=+30	;WSPł. POWIERZCHNI
	Q6=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.
	Q7=+80	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
	Q8=0.5	;PROMIEŃ ZAOKRąGLENIA
	Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU

- Kierunek obrotu ? Zgodnie z ruchem wskazówek zegara = -1 Q9: Kierunek obróbki dla kieszeni
 - w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara (Q9=-1 ruch przeciwbież ny dla kiesze ni i wysepki)
 - w kierun ku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (Q9 = +1 ruch współbieżny dla kieszeni i wysepki)

Można sprawdzać parametry obróbki przy zatrzymaniu programu i w razie potrzeby je przepisywać innymi.

WIERCENIE WSTEPNE (cykl G121)

TNC ni e uwz ględnia zaprogramowane j w **T**-bloku wartości delta **DR** dla obliczenia punktów wcięcia w materiał.

W wąskich miejscach TNC nie może dokonać wiercenia wstępnego czasami, przy pomocy narzędzia większe go niż narzędzie do obróbki zgrubnej.

Przebieg cyklu

Jak cykl **G 83** Wiercenie głębokie, patrz "Cykle dla wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów", stronie 196.

Zastosowanie

Cykl **G121** WIERCENIE WSTĘPNE uwzględnia dla punktów wcięcia w materiał nad datek na obrób kę wykańczającą boczną i naddatek na obrób kę wykańczającą na dnie, jak i promień narzędzia przeciągającego. Punkty wcięcia są jed nocze śnie punktami startu przeciągania.



Głębokość dosuwu Q10 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosu nięte (zn ak liczby przy ujemnym kierunku pracy "–")

- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw wiercenia w mm/min
- Numer narzędzia przeciągania Q13: Numer narzędzia –narzędzia przeciągania



Przykład: NC-bloki



284



8.7 SL-cykle grupa

PRZECIĄGANIE (cykl G122)

- 1 TNC pozycjonu je narzedzie nad punktem wciecia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości do suwu narzędzie frezuje z po suwem frezowania Q12 kontur od wewnatrz na zewnatrz
- 3 Przy tym kontury wysepki zostają (tu: C/D) przy pomocy zbliżenia do konturu kieszeni (tu: A/B) wyfrezowane
- 4 Następnie TNC obrabia kontur kieszeni na gotowo i przemieszcza narzedzie z powrotem na Bezpieczna wysokość



Prosze uwzględnić przed programowaniem

W danym przypad ku proszę użyć freza z tnącym przez środek zebem czołowym (DIN 844), albo wywiercić wstepnie przy pomocy cyklu G121.



- Głębokość dosuwuQ10 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosuniete.
- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw poqłebienia w mm/min
- Posuw rozwiercania Q12: Posuw frezowania w mm/min
- Numer narzędzia przeciagania Q18: Numer narzędzia, przy pomocy którego TNC dokonało wstępnego przeciągania. Jeżeli nie dokonano wstepnego przeciagania, to prosze wprowadzić "0"; jeśli wprowadzimy tu określony numer, TNC rozwierca tylko ten fragment, który nie mógł zostać obrobiony przy pomocy narzędzia wstępnego przeciągania.

Jeżeli nie można najechać bezpośrednio obszaru przeciagania na gotowo, to TNC wcina sie ruchem wahadłowym: w tym celu należy zdefinio wać w tabeli narzędzi TOOL.T, (patrz "Dane o narzędziach", stronie 103) długość krawedzi skrawających LCUTS i maksymalny kat zagłębienia narzędzia ANGLE. W przeciwnym wypadku TNC wydaje komunikat o błedach

Posuw ruchu wahadłowego Q19: Posuw ruchem wahadłowym w mm/min



N59 G122 PRZECIąGANIE	
Q10=+5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q11=100	;POSUW WGłĘBNY
Q12=350	;POSUW PRZECIąGANIA
Q18=1	;NARZĘDZIE DO PRZECIąGANIA
Q19=150	;POSUW RUCHEM WAHADłOWYM



OBRÓBKA NA GOT.DNA (cykl G123)



TNC samo ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej. Punkt startu zależy od ilości miejsca w wybraniu.

TNC przemieszcza narzędzie delikatnie (pionowe koło styczne) do obrabianej powierzchni. Następnie pozostały po rozwiercaniu naddatek dla obróbki wykańczającej zostaje zdjęty.



286

Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy nacinaniu

▶ Posuw rozwiercania Q12: Posuw frezowania



Przykład: NC-bloki

N60 G123 OBRÓ	BKA NA GOTOWO DNA
Q11=100	;POSUWWGłĘBNY
Q12=350	; POSUW P RZECI ąGANIA

1

8.7 SL-cykle grupa II

FREZOW.NA GOT. POWIERZCHNI BOCZNYCH (cykl G124)

TNC przemie szcza narzędzie na torze kołowym stycznie do kontur u częściowego (wycinkowego). Każ dy kontur częściowy z ostaje oddzielnie obrabiany na gotowo.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Suma naddatku obróbki na got. boku(Q14) i promienia narzędzia obróbki na gotowo musi być mniejsza niż suma naddatku obróbki na got. boku (Q3, cykl **G120**) i promienia narzędzia przeciągania.

Jeśli odpracowujemy cykl **G124** bez uprzednie go rozwiercenia z cyklem **G122**, to obowiązuje po kazan e uprzednio obliczeniu; promień rozwiertaka ma wówczas wartość "0".

TNC samo ustala punkt startu dla obróbki wykańczającej. Punkt startu zależy od ilości miejsca w wybraniu.



Kierunekobrotu ?Zgodnie z ruchem wskazówek zegara = - 1 Q9: Kierunek obróbki:

+ 1: Kierunek obróbki w kierun ku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:

 – 1:Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara (RWZ)

- Głębokość dosuwuQ10 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte.
- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw zagłębiania
- Posuw rozwiercania Q12: Posuw frezowania
- Naddatek dla obróbki wykańczającej z boku Q14 (przyrostowo): Naddatek dla kilkakrotnej obróbki wykańczającej; ostatnia warstwa materiału na obróbkę wykańczającą z ostanie rozwer cona, je śli wprowadzimy Q14 = 0



N61 G124 OBRÓI	BKA NA GOTOWO BOKU
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU
Q10=+5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
Q11=100	;POSUW WGłĘBNY
Q12=350	;POSUW PRZECIąGANIA
Q14=+0	;NADDATEK Z BOKU



LINIA KONTURU (cykl G 125)

Przy pomocy tego cyklu można wraz z cyklem **G37** KONTUR – obrabiać "otwarte" kontury: Początek konturu i jego koniec nie leżą w tym samym punkcie.

Cykl **G125** CIAG KONTURU wykazuje w porównaniu do obróbki otwartego konturu z blokami pozycjon owania znaczne zalety:

- TNC nadzoruje obróbkę na ścinki i uszkodzenia konturu. Sprawdzić kontur przy pomocy grafiki testowej
- Jeśli promień narzędzia jest za duży, to kontur musi zo stać ewentualnie wtórnie obrobiony na narożach wewnętrznych
- Obróbkę można wykonywać na całej długości ruchem współbieżnym lub przeciwbieżnym. Rodzaj frezowania pozo stanie nawet zachowany, jeśli nastąpi o dbicie lustrzane konturów
- W przypadku kilku dosuwów TNC może przemieszczać narzędzie tam i z powrotem: Dodatkowo skraca się czas obróbki.
- Można także wprowadzić wartości naddatków, aby w kilku przejściach roboczych dokonywać obróbki zgrubnej i wykańczającej

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

TNC uwzględnia tylko pierwszy znacznik z cyklu **G37** KONTUR.

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W jednym SLcyklu można zaprogramować np. maksymalnie 1024 bloków prostych.

Cykl G120 DANE KONTURU nie jest potrzebny.

Programowane bez pośrednio po cyklu **G125** pozycje w postaci łańcucha wymiarowego odnoszą się do pozycji narzędzia na końcu cyklu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby uniknąć możliwych kolizji:

- Bezpo śr ednio po cyklu G125 nie programować po zycji w po staci łańcucha wymiaro wego, poni eważ o dnoszą sięo ne do pozycji narzędzia na końcu cyklu.
- Najechać we wszystkich osiach głównych zdefiniowaną (absolutną) pozycję, ponieważ pozycja narzędzia przy końcu cyklu nie odpowiada pozycji na początku cyklu.



HEIDENHAIN iTNC 530

8.7 SL-cykle grupa II

- Głębokość frezowaniaQ1 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu i dno konturu
- Naddatek dla obróbki wykańczającej z boku Q3(przyrostowo): Naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki
- Współ. powierzchni obrabianego przedmiotu Q5 (absolutnie): Absolutne współrzędne powierzchni przedmiotu odniesione do punktu zerowego przedmiotu
- Bezpieczna wysokość Q7 (absolutnie): Bezwz ględna wysokość, na której nie może dojść do kolizji z obrabianym przedmiotem (dla pozycji powrotu na koń cu cyklu)
- Głębokość dosuwuQ10 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte.
- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Posuw frezowania Q12: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Rodzaj frezowania? Ruch przeciw bieżny = -1 Q15: Frezowanie współbieżne: Wprowadzenie = +1

Frezowanie przeciwbieżne: Wprowadzenie = -1 Frezowanie przemien ne ruche m współbież nym i przeciwbież nym przy kil ku dosuwach: W prowadze nie = 0

N62 G125 CląG KONTURU		
Q1=-20	;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU	
Q5=+0	;WSP1. POWIERZCHNI	
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q10=+5	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100	;POSUW WGłĘBNY	
Q12=350	;POSUW FREZOWANIA	
Q15=-1	;RODZAJ FREZOWANIA	



OSŁONA CYLINDRA (cyki G127)

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Przy pomocy tego cyklu można przenieść zdefiniowany na rozwiniętym materiale kontur na osło nę cylindra. Proszę używać cyklu **G128**, jeśli chcemy frezować rowki prowadzące na cylindrze.

Kontur proszę opisać w podprogramie, który zostanie ustalony poprzez cykl **G37** (KONTUR).

Podprogram zawiera współrzędne w jednej o si kątowej(np. o si C) i osi, prze biegającej równolegle do niej (np. osi wrzeciona). Jako funkcje toru kształtowego, znajdują się G1, G11, G24, G25 i G2/G3/ G12/G13 z R do dyspozycji.

Dane w osi kątowej można wprowadzać do wyboru w stopniach lub w mm (cale) (proszę ustalić w definicji cyklu).

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia; przy tym uwzględniany jest naddatek na obróbkę wykańczającą z boku
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur od wewnątrz na zewnątrz
- **3** Na końcu konturu TNC przemieszcza narzędzie na Bezpieczną wysokość i z powrotem do punktu wcięcia
- 4 Kroki od 1 do 3 powtarzają się, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na Bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W jednym SLcyklu można zaprogramować np. maksymalnie 1024 bloków prostych.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wyko nuje tego cyklu.

Używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego.

Oś wrze ciona musi przebiegać prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

TNC sprawdza, czy skorygowany i nieskorygowany tor narzędzia leży na obszarze wskazania osi obrotu (jest zdefiniowany w parametrze maszynowym 810.x). W przypadku komunikatu o błędach "Błąd programowania konturu" ustawić MP 810.x = 0.









- Głębokość frezowaniaQ1 (przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu i dno konturu
- Naddatek dla obróbki wykańczającej z boku Q3 (przyrostowo): Naddatek na obróbkę wykań czającą na płaszczyźnie osłony cylindra; naddatek działa w kier unku korekcji promienia
- Bezpieczna wysokość Q6 (przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra
- Głębokość dosuwu Q10(przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte.
- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Posuw frezowania Q12: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Promień cylindra Q16: Promień cylindra, na którym ma zostać o brobiony kontur
- Rodzaj wymiarowania Stopnie =0 MM/INCH=1 Q17: Współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (cale) zaprogramować

N63	G127 OSł	ONA CYLINDRA
	Q1=-8	;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
	Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
	Q6=+0	;ODSTĘP BEZPIECZ.
	Q10=+3	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
	Q11=100	;POSUW WGłĘBNY
	Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
	Q16=25	; PRO MIEŃ
	Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA



OSŁONA CYLINDRA frezowanie rowków (cykl G128)

P

Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Przy pomocy tego cyklu można przenieść z definiowany na rozwinietym materiale rowek prowadzący na osłone cylindra. W przeciwień stwie do cyklu G127, TNC tak ustawia narzędzie przy tym cyklu, że ścianki przy aktywnej korekcji promienia przebiegaja centrycznie do środka cylindra. Prosze zaprogramować tor punktu środkowego konturu z podaniem korekcji promienia narzędzia. Poprzez korekcje promienia określa sie, czy TNC wytworzy rowek ruchem współbieżnym czy też przeciwbieżnym:

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie nad punktem wcięcia
- 2 Na pierwszej głębokości dosuwu narzędzie frezuje z posuwem frezowania Q12 kontur wzdłuż ścianki rowk; przy tym zostaje uwzględniony naddatek na obróbke wykańczajaca z boku
- 3 Przy końcu konturu TNC przesuwa narzędzie do leżącej na przeciw ścianki rowka i powraca do punktu wciecia
- 4 Kroki od 2 do 3 powtarzają się, aż zostanie o siągnięta zaprogramowana głębokość frezowania Q1
- 5 Następnie narzędzie przemieszcza się na Bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Pamięć dla SL-cyklu jest ograniczona. W jednym SLcyklu można zaprogramować np. maksymalnie 1024 bloków prostych.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeślizaprogramujemy głębokość = 0, to TNC nie wykonuje tego cyklu.

Używać frezu z tnacym przez środek zębem czołowym (DIN 844).

Cylinder musi być zamocowany na środku stołu obrotowego.

Oś wrze ciona musi przebiegać prostopadle do osi stołu obrotowego. Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach.

Ten cykl można wykonywać także przy pochylonej płaszczyźnie obróbki.

TNC sprawdza, czy skorygowany i nieskorygowany tor narzedzia leży na obszarze wskazania osi obrotu (jest zdefiniowany w parametrze maszynowym 810.x). W przypadku komunikatu o błędach "Błąd programowania konturu" ustawić MP810.x = 0.







- Głębokość frezowaniaQ1(przyrostowo): Odstęp powierzchnia o brabianego przedmiotu i dno konturu
- Naddatek dla obróbki wykańczającej z boku Q3(przyrostowo): Naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie osłony cyli ndra; naddatek działa w kierunku korekcji promienia
- Bezpieczna wysokość Q6 (przyrostowo): Odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią osłony cylindra
- Głębokość dosuwuQ10 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte.
- Posuw dosuwu wgłębnego Q11: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Posuw frezowania Q12: Posuw przy przemieszczeniach na płaszczyźnie obróbki
- Promień cylindra Q16: Promień cylindra, na którym ma zostać o brobiony kontur
- Rodzaj wymiarowania Stopnie =0 MM/INCH=1 Q17: Współrzędne osi obrotu w podprogramie w stopniach lub mm (cale) zaprogramować
- Szerokość rowka Q20: Szerokość rowka

N63	G128 OSł	ONA CYLINDRA
	Q1=-8	;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA
	Q3=+0	;NADDATEK Z BOKU
	Q6=+0	;ODSTĘP BEZPIECZ.
	Q10=+3	;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU
	Q11=100	;POSUW WGłĘBNY
	Q12=350	;POSUW FREZOWANIA
	Q16=25	; PRO MIEŃ
	Q17=0	;RODZAJ WYMIAROWANIA
	Q20=12	;SZEROKOŚĆ ROWKA



Przykład: Nakładające się na siebie kontury wiercić i obrabiać wstępnie, obrabiać na gotowo



Definicja części nieo bro bion ej
Definicja narzędzia wiertło
Definicja narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
Wywołanie narzędzia wiertło
Przemieścić narzędzie poza materiałem
Ustalić podprogramy konturu
Określić ogólne parametry obróbki

6
-
0
=
Ο,
A \
ω.
Ľ
ž
25
•
I.
_
(n
••
\sim

N90 G121 WIERCENIE WSTĘPNE	Definicja cyklu wiercenie wstępne
Q10=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=250 ;POSUW WGłĘBNY	
Q13=0 ;NARZĘDZIE DO USUWANIA MATERIA łU (ZDZIERAK)	
N100 G79 M3 *	Wywołanie cyklu wiercenie wstępne
N110 Z+250 M6 *	Zmiana narzędzia
N120 T2 G17 S3000 *	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
N130 G122 PRZECIąGANIE	Definicja cyklu przeciąganie wstępne
Q10=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100 ;POSUW WGłĘBNY	
Q12=350 ;POSUW PRZECIąGANIA	
Q18=0 ; NARZĘDZIE DO PRZECIąGANIA	
Q19=150 ;POSUW RUCHEM WAHADłOWYM	
N140 G79 M3 *	Wywołane cyklu przeciąganie
N150 G123 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100 ;POSUW WGłĘBNY	
Q12=200 ;POSUW PRZECIąGANIA	
N160 G79 *	Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
N170 G124 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU	Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=-5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100 ;POSUW WGłĘBNY	
Q12=400 ;POSUW PRZECIąGANIA	
Q14=0 ;NADDATEK Z BOKU	
N180 G79 *	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
N190 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu



N200 G98 L1 *	Podprogram konturu 1: Kieszeń na lewo
N210 I+35 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Podprogram kontur u 2: Kieszeń na prawo
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Podprogram konturu 3: Wysepka czworokątna w lewo
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L4 *	Podprogram konturu 4: Wysepka trójkątna na prawo
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N999999 %C21 G71 *	



%C25G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicja narzędzia
N50 T1 G17 S2000 *	Wywołanie narzędzia
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N70 G37 P01 1 *	Ustalić podprogram konturu
N80 G125 CląG KONTURU	Ustalić parametry obróbki
Q1=-20 ;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q5=+0 ;WSPł.POWIERZCHNI	
Q7=+250 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q10=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100 ;POSUW WGŁĘBNY	
Q12=200 ;POSUW FREZOWANIA	
Q15=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
N90 G79 M3 *	Wywołanie cyklu
N100 G00 G90 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

N110 G98 L1 *	Podprogram konturu
N120 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N130 X+5 Y+20 *	
N140 G06 X+5 Y+75 *	
N150 G01 Y+95 *	
N160 G25 R7,5 *	
N170 X+50 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 X+100 Y+80 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 %C25 G71 *	

Przykład: Osłona cylindra przy pomocy cyklu G127

Wskazówka:

- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Pun kt odniesienia znajduje się na środkustołu obrotowego



I	

%C27G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Definicja narzędzia
N20 T1 G18 S2000 *	Wywołanie narzędzia, oś narzędzia Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N40 G37 P01 1 *	Ustalić podprogram konturu
N70 G127 OSłONA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;G∤ĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q10=4 ;G∤ĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100 ;POSUW WGŁĘBNY	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEŃ	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
N60 C+0 M3 *	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy
N70 G79 *	Wywołanie cyklu
N80 G00 G90 Y+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

Ť

N90 G98 L1 *	Podprogram konturu
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Dane w osi obrotu w stopniach,
N110 C+114,65 Z+20 *	Wymiary rysunku przeliczone z mm na stopnie (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91 Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N120 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N100 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N999999 % C27 G71 *	
8.7 SL-cykle grupa II

Przykład: Osłona cylindra przy pomocy cyklu G128

Wskazówki:

- Cylinder zamocowany na środku stołu obrotowego.
- Pun kt o dniesienia zn ajduje się na środkustołu o brotowego
- Opis toru punktu środkowego w podprogramie konturu



%C28G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+3,5 *	Definicja narzędzia
N20 T1 G18 S2000 *	Wywołanie narzędzia, oś narzędzia Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N40 G37 P01 1 *	Ustalić podprogram konturu
N50 X+0 *	Narzędzie pozycjonować na środku stołu obrotowego
N60 G128 OSłONA CYLINDRA	Ustalić parametry obróbki
Q1=-7 ;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q3=+0 ;NADDATEK Z BOKU	
Q6=2;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q10=-4 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100 ;POSUW WGŁĘBNY	
Q12=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q16=25 ;PROMIEŃ	
Q17=1 ;RODZAJ WYMIAROWANIA	
Q20=10 ;SZEROKOŚĆ ROWKA	
N70 C+0 M3 *	Pozycjonować wstępnie stół obrotowy
N80 G79 *	Wywołanie cyklu
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

(

N100 G98 L1 *	Podprogram konturu, opistoru punktu środkowego
N100 G01 G41 C+40 Z+0 *	Dane w osi obrotu w mm (Q17=1)
N110 Z+35 *	
N120 C+60 Z+52,5 *	
N130 Z+70 *	
N140 G98 L0 *	
N999999 %C28 G71 *	

8.8 SL-cykle ze wzorem (formułą) konturu

Podstawy

Przy pomocy SL-cykli i wzoru konturu można zestawiać kompleksowe kontury, składające się z konturów częściowych (kieszenie lub wysepki). Kontury częściowe (dane geometryczne) proszę wprowadzać jako od dzielne programy. Wten sposó bwszystkie kontury częściowe mogą zostać dowolnie często ponownie wykorzystywane. Z wybranych konturów częściowych, połączonych ze sobą przy pomocy wzoru konturu, TNC oblicza cały kontur.

Pamięć ograniczona jest dla jednego SL-cyklu (wszystkie programy konturowe) do 32 konturów. Liczba możliwych elementów konturu zależy od rodzaju konturu (kontur wewnętrzny/zewnętrzny) i liczby opisów konturów i wynosi np. ok. 1024 bloków prostych.

> Przy pomocy SL-cykli ze wzorem konturu zakłada się strukturyzowany program i otrzymuje możliwość, powtarzające się często kontury zapisać do pojedyńczych programów. Poprzez wzór konturu łączy się kontury częściowe w jeden kontur i określa, czy chodzi o kieszeń czy też o wysepkę.

Funkcja SL-cykle ze wzorem konturu jestrozmieszczona na powierzch ni obsługi TNC na kilka obszarów i służy jako podstawa dla dal szych udo skonale ń.

Właściwości konturów częściowych

- TNC rozpoznaje zasadnicz o wszystkie kontury jako kieszeń. Proszę nie programować korekcji promienia. W wzorze konturu można poprzez negowanie przekształcić kieszeń w wysepkę.
- TNC ignoruje posuwy F i funkcje dodatkowe M
- Przelicze nia współrzędnych są dozwolo ne Jeśli zostaną one zaprogramo wane w obrębie wycinków konturów, to dzi ałają on e także w następnych podprogramach, nie muszą zostać wycofywane po wywołaniu cyklu
- Podprogramy mogą zawie rać współrzęd ne osi wrzecio na, zo staną one je dnakże ig norowane
- W pierwszym bloku współrzęd nych podprogramu określa się płaszczyznę obróbki. Osie pomocnicze U,V,W są dozwolone

Właściwości cykli obróbki

- TNC pozycjonuje przed każdym cyklem automatycznie na bez pieczną wysokość
- Każdy poziom głębokości jest fre zowany bez odsuwania narzędzia; wysepki zostaną objechane z boku
- Promień "naroży wewnętrznych" jest programowal ny narzędzie nie zatrzymuje się, zaz naczenia poza materiałem zostaną uniemożliwion e (ob owiązuje dla ostatnie go zewnę trznego toru przy przeciąganiu i wykańczaniu bocznych powierzchni)
- Przy wykańczaniu powierzchni bocznych TNC dosuwa narzędzie do konturu na torze kołowym stycznym

Przykład: Schemat: Odpracowywanie przy pomocy SL- cykli i wzoru konturu

%KONTUR G71

N50 %: CNT: "MODEL"

N60 G120 Q1=...

N70 G122 Q10=...

N80 G79

....

...

N120 G123 Q11=...

N130 G79

...

N160 G 124 Q9= ...

N170 G79

N180 G00 G40 G90 Z+250 M2

N99999999 %KONTUR G71

Przykład: Schemat: Obliczanie konturów częściowych przy pomocy wzoru konturu

% MODEL G71

N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "OKRAG1" N20 DECLARE CONTOUR QC2 = "OKRAG31XY" 6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJKAT"

N40 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWADRAT"

N50 QC10 = (QC1 | QC3 | QC4) \setminus QC2

N99999999 %MODEL G71

%OKRAG1 G71

N10 I+75 J+50

N20 G11 R+45 H+0 G40

N30 G13 G91 H+360

N99999999 %OKRAG1 G71

%OKRAG31XY G71

...



- Przy obróbce na gotowo dna TNC przemieszcza narzędzie również po tangencjalnym torze kołowym do obrabianego przedmiotu (np.: Ośwrzeciona Z: Tor kołowy na płaszczyźnie Z/X)
- TNC obrabia kontur przelotowo ruchem współbieżnym lub ruchem przeciwbieżnym



Przy pomocy MP7420 określa się, gdzie TNC pozycjonuje narzędzie przy końcu cykli G121 do G124.

Dane wymiarów obróbki, jak głębokość frezowania, naddatki i bezpieczną wysokość proszę wprowadzić centralnie w cyklu G120 iako DANE KONTURU.

Wybór programu z definicjami konturu

Przy pomocy funkcji %: CNT wybier amy program z definicjami konturu, z których TNC czerpie opisy konturu:



- Wybrać funkcje dla wywołania programu: Klawisz PGM CALL nacisnąć
- SELEC. CONTORNO
- Softkey KONTUR WYBRAĆ nacisnąć
- Wprowadzić pełną nazwę programu z definicjami konturu, klawiszem END potwierdzić

%:CNT-wiersz zaprogramować przed SL-cyklami Cykl 14 KONTUR nie jest konieczny przy zastosowaniu %:CNT.

Definiowanie opisów konturów

Przy pomocy funkcji DECLARE CONTOUR wprowadzamy ścieżkę dla programów, z których TNC czerpie opisy konturu:



- Nacisnać Softkey DECLARE

- Nacisnąć Softkey CONTOUR
- Numer dla oznacznika konturu QC wprowadzić, klawiszem ENT potwierdzić
- Wprowadzić pełną nazwę programu z opisami konturu, klawiszem END potwierdzić

Przy pomocy podanych oznaczników konturu QC można we wzorze konturu obliczać rozmaite kontury.

Przy pomocy funkcji DECLARE STRING definiujemy tekst. Ta funkcja nie zostaje na razie używana.



Wprowadzić wzór konturu

Poprzez Softkeys można połączyć ze sobą rozmaite kontury we wzorze matematycznym.

- Wybrać funkcję Q-parametrów: Nacisnąć klawisz Q (w polu dla wprowadzania liczb, z prawej strony). Pasek Softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- Wybrać funkcję dla wprowadzenia wzoru konturu: Softkey KONTUR WZOR nacisnąć TNC pokazuje następujące Softkeys:

Funkcja współdziałania	Softkey
skrawany z np. QC10 = QC1 & QC5	• 8 •
połączony z np. QC25 = QC7 QC18	
połączony z, ale bez skrawania np. QC12 = QC5 ^ QC25	
skrawany z dopełnieniem np. QC25 = QC1 \ QC2	
dopełnienie obszaru konturu np. Q12 = #Q11	# •
Otworzyć nawias np. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	C
Zam knąć nawias np. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3))

Nałożone na siebie kontury

TNC zakłada zasadaniczo, iż programowany kontur jest kieszenią. Przy pomocy funkcji wzoru konuturu można przekształcać kontur w wysepkę

Kieszeni e i wysepki można nałożyć na siebie dla otrzymania nowego konturu. W ten sposób można powierzchnię wybrania powiększyć poprzez nałoże nie na nią i nnego wybrani lub można zmniejszyć wysepkę.

Podprogramy Nałożone kieszenie

Następujące przykłady programowania są programami opisu kotnuru, z definiowanymi w programie definicji konturu Program definicji konturu z kolei zostaje wywołany poprzez funkcję %: CNT we właściwym programie głównym

Wybrania A i B nakładają się na siebie.

TNC oblicza punkty przecięcia S1 i S2, one nie muszą zostać zaprogramowane.

Wybrania są programowane jako koła pełne.



Program opisu konturu 1: Kieszeń A:

%KIESZEN_A G71
N10 G01 X+10 Y+50 G40
N20 I+35 J+50
N30 G02 X+10 Y+50
N999999999 % KIESZEN_A G71

Program opisu konturu 2: Kieszeń B

%KIESZEN_B G71

N10 G01 X+90 Y+50 G40

N20 I+65 J+50

N30 G02 X+90 Y+50

N999999999 % KIESZEN_B G71

"Powierzchnia "sumowa

Obwydwie powierzchnie wycinkowe A i B łącznie z powierzchnią nakładania się mają zostać obrobione:

- Powierzch nie A i B muszą zostać zaprogramowane w od dziel nym programie be z korekcji promienia
- We wzorze konturu powierzchnie A i B zostają o bliczo ne przy pomocy funkcji "połączone z"

Program definiowania konturu:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
N90 QC10 = QC1 QC2
N100
N110



8.8 SL-cykle z<mark>e w</mark>zorem (formu³¹) konturu

"Powierzchnia" różnicy

Powierzch nia A ma zostać obrobiona bez wycinka pokryte go przez B:

- Powierzchnie A i B mu szą z ostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- We wz orze konturu powierzchnia B zostaje przy pomocy funkcji "skrawany z dopełni eniem" odjęta od powierzchni A

Program definiowania konturu:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
N90 QC10 = QC1 \setminus QC2
N100
N110

"Powierzchnia" skrawania

Powierzch nia przykryta zarówno przez Ajak i przez B ma zostać obrobiona. (Po prostu przykryte powierzchnie mają pozostać nie obrobione).

- Powierzchnie A i B mu szą z ostać zaprogramowane w oddzielnym programie bez korekcji promienia
- We wz orze konturu powierzchnie A i B zostają obliczone przy pomocy funkcji "połączone z"

Program definiowania konturu:

N50
N60
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = "KIESZEN_A.H"
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = "KIESZEN_B.H"
N90 QC10 = QC1 & QC2
N100
N110

Odpracowywanie konturu przy pomocy SL-cykli



Odpracowanie całego konturu następuje przy pomocy SL-cykli G120 do G124 (patrz "SL-cykle grupa II" na stronie 278)







Przykład: Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu przy pomocy wzoru konturu



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicja narzędzia frez do obróbki zgrubnej
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia frez do obróbki wykańczającej
N50 T1 G17 S2500 *	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N70 %:CNT: "MODEL" *	Program definiowania konturu określić
N80 G120 DANE KONTURU	Określić ogólne parametry obróbki
Q1=-20 ;GłĘBOKOŚĆ FREZOWANIA	
Q2=1 ;NAK∤ADANIE SIĘ TORÓW KSZTA∤TOWYCH	
Q3=+0.5 ;NADDATEK Z BOKU	
Q4=+0.5 ;NADDATEK NA GłĘBOKOŚCI	
Q5=+0 ;WSPł. POWIERZCHNI	
Q6=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q7=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q8=0.1 ;PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA	
Q9=-1 ;KIERUNEK OBROTU	

N90 G122 PRZECIĄGANIE	Definicja cyklu przeciąganie
Q10=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100;POSUW WGłĘBNY	
Q12=350 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q18=0 ;NARZĘDZIE DO PRZECIĄGANIA	
Q19=150 ;POSUW RUCHEM WAHADłOWYM	
N100 G79 M3 *	Wywołane cyklu przeciąganie
N110 T2 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia frez do obróbki wykańczającej
N150 G123 OBRÓBKA NA GOTOWO DNA	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca dna
Q11=100;POSUW WGłĘBNY	
Q12=200 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
N160 G79 *	Definicja cyklu obróbka wykańczająca dna
N170 G124 OBRÓBKA NA GOTOWO BOKU	Definicja cyklu obróbka wykańczająca boku
Q9=+1 ;KIERUNEK OBROTU	
Q10=-5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q11=100;POSUW WGłĘBNY	
Q12=400 ;POSUW PRZECIĄGANIA	
Q14=0 ;NADDATEK Z BOKU	
N180 G79 *	Wywołanie cyklu obróbka wykańczająca z boku
N190 G00 Z+ 250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 %C21 G71 *	

Program definicji konturu ze wzorem konturu:

%MODEL G71	Program definio wania kon turu:
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = "OKRAG1"	Definicja oznacznika konturu dla programu "OKRAG1"
N20 D00 Q1 P01 +35 *	Przyporządkowanie wartości dla używanych parametrów w PGM "OKRAG31XY"
N30 D00 Q2 P01 +50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = "OKRAG31XY"	Definicja oznacznika konturu dla programu "OKRAG31XY"
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = "TROJKAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu "TROJKAT"
N70 DECLARE CONTOUR QC4 = "KWADRAT"	Definicja oznacznika konturu dla programu "KWADRAT"
N80 QC10 = (QC 1 QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Wzór konturu
N99999999 %MODEL G71 *	

(

Programy op isu konturu:

%OKRAG1 G71 *	Program opisu konturu: Okrąg po prawej
N10 I+65 J+50 *	
N20 G11 R+25 H+0 G40 *	
N30 CP IPA+360 DR+	
N99999999 % OKRAG1 G71 *	
%OKRAG31XY G71 *	Program opisu konturu: Okrąg po lewej
N10 I+Q1 J+Q2 *	
N20 G11 R+Q3 H+0 G40 *	
N30 G13 G91H+360 *	
N99999999 % KREIS31XY G71 *	
%TROJKAT G71 *	Program opisu konturu: Trójkąt po prawej
N10 G01 X+73 Y+42 G40 *	
N20 G01 X+65 Y+58 *	
N30 G01 X+42 Y+42 *	
N40 G01 X+73 *	
N99999999 % TROJKAT G71 *	
%KWADRAT G71 *	Program opisu konturu: Kwadrat po lewej
N10 G01 X+27 Y+58 G40 *	
N20 G01 X+43 *	
N30 G01 Y+42 *	
N40 G01 X+27 *	
N50 G01 Y+58 *	
N99999999%KWADRAT G71 *	

8.9 Cykle dla frezowania metodą wierszowania

Przegląd

TNC stawia do dyspozycji cztery cykle, przy pomocy których można o brabiać powierzch nie o następujących właściwo ściach:

- Wytworzony przez CAD-/CAM-system
- płaskie prostokątne
- płaskie ukośne
- dowolnie nachylone
- skręcone w sobie

Cyki	Softkey
G60 3 D-DANE ODPRACOWAC Dla odwierszowania 3D-danych w kilku dosu nięciach	60 FRESAR ARCH. PNT
G230 WIERSZOWANIE Dla prostokątnych płaskich powierzchni	230
G231 POWIERZCHNIA REGULACJI Dla ukośnych, nachylonych i skręconych powierzchni	231

3D-DANE ODPRACOWAC (cykl G60)

- 1 TNC pozycionuje narzędzie na biegu szybkim z aktualnej pozycji w osi wrze ciona na Bezpieczna wysokość nad zaprogramowanym w cyklu MAX-punktem.
- 2 Nastepnie TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim na płasz czyźnie obróbki do zaprogramowanego w cyklu MINpun ktu
- 3 Stamtad narzędzie przemieszcza się z posuwem dosuwu na głębokość do pierwszego punktu konturu
- 4 Nastephie TNC odpracowuje wszystkie zapamietane w pliku 3Ddanych punkty z posuwem frezowania; je śli to konieczne TNC przemieszcza narzędzie na Bezpieczną wysokość aby pominąć nie obrabiane fragmentv
- 5 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem na Bezpieczna wysokość

G

Prosze uwzglednić przed programowaniem

Przy pomocy cyklu G60 można od pracować 3D-dane w kilku dosuwach, które to dane zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania.



- Nazwa pliku 3D-danych: Wprowadzić nazwe pliku, w którym zapamietane są dane; jeśli ten plik nie znaiduje sie w aktualnym skoroszcie, prosze wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.
- MIN-Punkt obszar: Punkt minimalny (X-, Y- i Zwspółrzędna) obszaru, na którym ma być dokonane frezowanie
- MAX-Punkt obszar: Punkt minimalny (X-, Y-i Zwspółrzędna) obszaru, na którym ma być dokonane frezowanie
- Odstęp bezpieczeństwa 1 (przyrostowo): Odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabiane go prze dmiotu przy przemieszczeniach na biegu szybkim
- Głębokość dosuw u 2 (przyrostowo): Wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo do sunięte.
- Posuw wgłębny 3: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy pogłębiani u w mm/min
- Posuw frezowania 4: Predkość przemieszczenia narzedzia przy frezowaniu w mm/min
- Funkcia dodatkowa M: Opcionalne wprowadzenie funkcji do datkowej, np M13





Przykład: NC-bloki

N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0 P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0 P07 2 P08 + 5 P09 100 P10 350 M13 *

8 Programowanie: Cykle



FREZOWANIE METODĄ WIERSZOWANIA (cykl G230)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim z aktualnej pozycji na płaszczyźnie obróbki do punktu startu 1; TNC przesuwa narzędzie przy tym o wartość promienia narzędzia na lewo i w górę
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim w osi wrze ciona na Bezpieczną wysokość i potem z posuwem dosuwu wgłębnego na zaprogramowaną pozycję startu w osi wrzeciona
- 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego 2; punkt końcowy TNC oblicza z zaprogramowanego punktu startu, zaprogramowanej długości i promienia narzędzia
- 4 TNC przesuwa narzędzie z posuwem frezowania po przecznie do punktu startu następnego wiersza; TNC oblicza przesu nięcie z zaprogramowanej szerokości i liczby cięć (przejść)
- 5 Potem narzędzie powraca w kierunku ujemnym 1-szej osi
- 6 Frezowanie wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie całkowicie obrobiona
- 7 Na koniec TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim z powrotem na Bezpieczną wysokość

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjon uje narzędzie z aktualnej pozycji najpierw na płaszczyźnie obróbki i następnie w osi wrzeciona do punktu startu.

Tak wypozycjonować narzędzie, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocowadłami.





230 📕 🚍

- Punkt startu 1-szej osi Q225 (absolutnie): Współrzędna Min-punktu frezowanej wierszowo powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Punkt startu 2-szej osi Q226 (absolutnie): Współrzędna Min-punktu frezowanej wierszowo powierzchni w osi pomocni czej płasz czyzn y obróbki
- Punkt startu 3-szej osi Q227 (absolutnie): Wysokość w o si wrzeciona, na której dokonywuje się frezowania wierszowaniem
- 1. długość krawędzi bocznejQ218 (przyrostowo): Długość powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki, odniesiona do punktu startu 1-szej osi
- 2. długość krawędzi bocznej Q219 (przyrostowo): Długość powierzch niw osi po mocniczej płaszcz yzny obróbki, odniesiona do punktu startu 2-szej o si
- Liczba przejść Q240: Liczba wierszy, na których TNC ma przemieścić narzędzie na szerokości
- Posuw dosuwu wgłębnego Q206: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zjeździe z Bezpiecznej wysokości na głębokość frezowania w mm/min
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/ min
- Posuw poprzeczny Q209: Prędkość przemieszczenia narzędzia przy przeje ździe do następnego wiersza w mm/min; jeśli przemieszczamy w materiale poprzecznie, to Q209 wprowadzić mni ejszym od Q207; jeśli przemieszczamy poza materiałem poprzecznie, to Q209 może być większy od Q207
- Bezpieczna wysokość Q200 (przyrostowo): pomiędzy ostrzem narzędzia i głębokością frezowania dla pozycjonowania na początku cyklu i na końcu cyklu





Przykład: NC-bloki

N71 G230 WIERSZOWANIE		
Q225=+10	;PUNKT STARTU 1.OSI	
Q226=+12	;PUNKT STARTU 2.OSI	
Q227=+2.5	;PUNKT STARTU 3.OSI	
Q218=150	;1. DłUGOŚĆ BOKU	
Q219=75	;2. DłUGOŚĆ BOKU	
Q240=25	;LICZBA PRZEJŚĆ	
Q206=150	;POSUWWGłĘBNY	
Q207=500	; POSUW FREZOWANIA	
Q209=200	;POSUW POPRZECZNY	
Q200=2	;ODSTĘP BEZPIECZ.	



Cykle dla frezow<mark>an</mark>ia metod¹ wierszowania ດ Õ

POWIERZCHNIA REGULACJI (cykl G231)

- 1 TNC pozycjonuje narzędzie od aktualnej pozycji ruchem prostoliniowym 3D do punktu startu 1
- 2 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego 2
- **3** Tam TNC przemieszcza narzędzie na biegu szybkim o wartość średnicy narzędzia w dodatnim kierunku osi wrzeciona i po tym ponownie do punktu startu **1**
- 4 W punkcie startu 1 TNC przemieszcza narzędzie ponownie na ostatnio przejechaną wartość Z
- 5 Następnie TNC przesuwa narzędzie we wszystkich trzech osiach od punktu 1 w kieru nku punktu 4 do następnego wiersza
- 6 Potem TNC przemieszcza narzędzie do punktu końcowego tego wiersza. Ten punkt końcowy TNC oblicza z punktu 2 i przesunięcia w kierunku punktu 3
- 7 Frezowanie wierszowaniem powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie całkowicie obrobiona
- 8 Na końcu TNC pozycjonu je narzędzie o średnicę narzędzia nad najwyższym wprowadzo nym punktem w osi wrzeciona

Prowadzenie skrawania

Punkt startu i tym samym kierune k frezowania są dowolnie wybieralne, ponieważ TNC dokonuje pojedyńczych przejść zasadni czo od punktu 1 do punktu 2 i cała operacja przebiega od punktu 1/2 do punktu3/4. Punkt 1 można umiej scowić na każdym narożu obrabianej powierzchni.

Jakość obrabionej powierzchni można optymalizować poprzez użycie frezów trzpieniowych:

- Poprzez skrawanie u derzeniowe (współrzęd na osi wrzeciona punkt 1 większa od współrzędnejosi wrzeciona punkt 2) przy mało nachylonych powierzchniach
- Poprzez skrawanie ciągłe (współrzędna osi wrzeciona punkt 1 mnijesza od współrzędnej osi wrzeciona punkt 2) przy mocno nachylonych powierzchniach
- Przy skośnych powierzchniach, kierunek ruchu głównego (od punktu 1 do punktu 2) ustalić w kierunku większego nachylenia

Jakość obrobionej powierzchni można optymalizować poprzez użycie frezów kształtowych:

Przy ukośnych powierzchniach kieru nek ruchu głównego (od punktu 1 do punktu 2) ustalić w kierun ku największego nachylenia

Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC pozycjon uje narzędzie od aktualnej pozycji ru chem prostolinio wym 3D do punktu startu 1 Tak wyp ozycjonować narzędzie, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocowadłami.

TNC przemieszcza narzędzie z korekcją promienia **G40** między zadanymi pozycjami

W danym przypadku używać frezu z tnącym przez środek zębem czołowym (DIN 844).







8.9 Cykle dla frezow<mark>an</mark>ia metod¹ wierszowania

- Punkt startu 1-szej osi Q225 (absolutnie): Współrzędna punktu startu frezowanej wierszowo powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki
- Punkt startu 2-szej osi Q226 (absolutnie): Współrzędna punktu startu frezowanej wierszowo powierzchni w osi pomocni czej płasz czyzn y obróbki
- Punkt startu 3-szej osi Q227 (absolutnie): Współrzędna punktu startu obrabianej powierzchni w osi wrzeciona
- 2. Punkt startu 1-szej osi Q228 (absolutnie): Współrzędna punktu startu frezowanej wierszowo powierzchni w osi głównej płasz czyzny obróbki
- 2. Punkt startu 2-szej osi Q229 (absolutnie): Współrzędna punktu końcowe go frezowanej wierszowo powierzchni w osi pomocniczej płaszczyzny o bróbki
- 2. Punkt startu 3-szej osi Q230 (absolutnie): Współrzędna punktu końcowe go o brabianej powierzchni w osi wrzeciona
- 3. Punkt startu 1-szej osi Q231 (absolutnie): Współrzędna punktu 3 w osi głównej płaszczyzny obróbki
- 3. Punkt startu 2-szej osi Q232 (absolutnie): Współrzędna punktu 3 w osi pomocniczej płasz czyz ny o bróbki
- 3. Punkt startu 3-szej osi Q233 (absolutnie): Współrzędna punktu 3 w osi wrzecion a







4. Punkt startu 2-szej osi Q235 (absolutnie): Współrzędna punktu4 w osi pomocniczej płaszczyżny obróbki

obróbki

- 4. Punkt startu 3-szej osi Q236 (absolutnie): Współrzędna punktu4 w osi wrzeciona
- Liczba przejść Q240: Liczba wierszy, po których TNC ma przemieścić narzędzie pomiędzy punktem 1 i 4, a także między punktem 2 i 3
- Posuw frezowania Q207: Prędkość przemieszczania się narzędzia przy frezowaniu w mm/min. TNC wykonuje pierwsze skrawanie z posuwem wynoszącym połowę zaprogramowanej wartości.

Przykład: NC-bloki

N72 G231 POWIERZCHNIA REGULACJI		
Q225=+0	;PUNKT STARTU 1.OSI	
Q226=+5	;PUNKT STARTU 2.OSI	
Q227=-2	;PUNKT STARTU 3.OSI	
Q228=+100	;2. PUNKT 1. OSI	
Q229=+15	;2. PUNKT 2. OSI	
Q230=+5	;2. PUNKT 3. OSI	
Q231=+15	;3. PUNKT 1. OSI	
Q232=+ 125	;3. PUNKT 2. OSI	
Q233=+25	;3. PUNKT 3. OSI	
Q234=+15	;4. PUNKT 1. OSI	
Q235=+125	;4. PUNKT 2. OSI	
Q236=+25	;4. PUNKT 3. OSI	
Q240=40	;LICZBA PRZEJŚĆ	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	



Przykład: Frezowanie metodą wierszowania



%C230 G71	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z+0 *	Definicja części nieo bro bion ej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+40 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S4500 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G230 WIERSZOWANIE	Definicja cyklu frezowanie metodą wierszowania
N60 G230 WIERSZOWANIE	Definicja cyklu frezowanie metodą wierszowania
Q225=+0 ;PUNKT STARTU 1.0 SI	
Q226=+0 ;PUNKT STARTU 2. OSI	
Q227=+35 ;PUNKT STARTU 3. OSI	
Q218=100 ;1. DŁUGOSC BOKU	
Q219=100 ;2. DŁUGOSC BOKU	
Q240=25 ;LICZBA PRZEJSC	
Q206=250 ;POSUWWGŁEBNY	
Q207=400 ;POSUW FREZOWANIA	
Q209=150 ;POSUW POPRZECZNY	
Q200=2 ;ODSTEP BEZP.	

N70 X-25 Y+0 M03 *	Pozycjonować wstępnie blisko punktu startu
N80 G79 *	Wywołanie cyklu
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N999999 %C230 G71 *	



8.10 Cykle dla przeliczania współrzędnych

Przegląd

Przy pomocy funkcji przeliczania współrzędnych TNC może raz zaprogramowany kontur w różnych miejscach obrabianego przedmiotu wypełnić ze zmienionym położeniem i wielkością. TNC oddaje do dyspozycji następu jące cykle przeliczania współrzędnych:

Cyki	Softkey
G53/G54 PUNKT ZEROWY Przesuwanie konturów bezpośrednio w programie lub ztabeli punktów zerowych	53
G247 WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA Wyznaczyć punkt zerowy podczas przebiegu programu	247
G28 ODBICIE SYMETRYCZNE Odbicie lustrzane konturów	28
G73 OBROT Obracanie konturów na płaszczyźnie obróbki	73
G72 WSPOLCZYNNIK WYMIAROWY Zmniejszanie lub powiększanie konturów	72
G80 PŁASZCZYZNA OBROBKI Operacje obróbki przy nachylonym układzie współrzędnych przeprowadzić dla maszyn z głowicami odchylnymi i/lub stołami obrotowymi	80

Skuteczność działania przeliczania współrzędnych

Początek działania: Przeliczanie współrzędnych zadziała od jego definicji – to znaczy nie zostanie wywołane. Działa ono tak długo, aż zostanie wycofane lub na nowo zdefiniowane.

Wycofanie przeliczania współrzędnych:

- Na nowo zdefiniować cykl z wartościami dla funkcjon owania podstawowego, np. współczynnik wymiarowy 1,0
- Wypełnić funkcje M02, M30 lub blok N999999 %... (w zależności od parametru maszynowego 7300)
- Wybrać nowy program
- Zapro gramować funkcję do datkową M142 Usuwanie modalnych informacji o programie



8.10 Cykle dla <mark>prz</mark>eliczania wspó³rzêdnych

Przesunięcie PUNKTU ZEROWEGO (cykl G54)

Przy pomocy PRZESUNIĘCIA PUNKTU ZEROWEGO można powtarzać przejścia o bró bkowe w dowo lnych miejscach przedmiotu.

Dzia łanie

Po z definiowaniu cyklu PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO wszystkie wprowadzane dane o współrzędnych odnoszą się do nowego punktu ze rowego. Prze sunię cie w każdej osi TNC wyświetla w dodatkowym wskazaniu stanu obróbki. Wprowadzenie osi obrotu jest tu także dozwolone.

Przesunięcie Wprowadzić współrzędne nowego punktu zerowego; wartości bezwzględne odnoszą sią do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, który jest określony poprzez wyznaczenie punktu odniesienia; wartości przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatniego obowiązującego punktu zerowego – a ten może być już przesuniętym

Wycofanie

Przesunięcie punktu zerowego ze współrzędnymi X=0, Y=0 i Z=0 anu luje przesunięcie punktu zerowego.

Grafika

Jeśli po przesunięciu punktu zerowego programuje się nowy półwyrób, to można przez parametr maszynowy 7310 decydować, czy półwyrób ma odnosić się do nowego czy do starego punktu zerowego. Przy obróbce kilku części TNC może w ten sposób przedstawić graficzni e każdą pojedyńczą część.

Wyświetlacze stanu

- Duży wyświetlacz położeni a odnosi się do aktywnego (przesuniętego) punktu zerowego
- Wszystkie wyświetlane w dodatkowym wyświetlaczu współrzędne (pozycje, punkty zerowe) od noszą się do wyznaczone go manualnie punktu odniesie nia





Przykład: NC-bloki

N72 G 54 G 90 X+25 Y-12,5 Z+100 *

•••

N78 G54 G90 REF X+25 Y-12,5 Z+100 *



⁵⁴

Przesunięcie PUNKTU ZEROWEGO przy pomocy tabeli punktów zerowych (cykl G53)

Jeżeli stosujemy przesunięcia punktów zerowych przy pomocy tabeli punktów zerowych, to proszę korzystać z funkcji Select Table, aby aktywować żądaną tabelę punktów zerowych z NC-programu.

Jeśli pracuje my bez Select Table -wiersza **%:TAB:** to musimy aktywować żądaną tabelę punktów zero wych przed testem programu lub przebiegiem programu (to obowiąz uje także dla grafiki programowania):

- Wybrać żądaną tabelę dla testu programu w rodzaju pracy Test programu przez zarządzanie plikami: tabela otrzymuje status S Tabela otrzymuje status S
- Wybrać wymaganą tabelę dla przebiegu programu w trybie pracy przebiegu programu poprzez zarządzanie plikami: Tabela otrzymuje status S

Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości bezwzględnych.

Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko nakoń cutabeli.

Zastosowanie

Tabeli punktów zerowych używa się np. przy

- często powtarzających się przejściach obróbkowych przyróżnych pozycjach przedmiotu lub
- częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych

W samym programie można zaprogramować punkty zerowe bez pośrednio w definicji cyklu a także wywoływać je z tabeli punktów zerowych.



Przesunięcie: Wprowadzić nu mer pu nktu zero wego z tabeli pu nktów zerowych lub Q-parametr. Jeśli wprowadzimy Q-parametr, to TNC aktywuje numer punktu zerowego, który znajduje się w Qparametrze

Wycofanie

Z tabeli punktów z erowych wywołać przesun ięcie do współrzędnych

X=0; Y=0 itd. wywołać

Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. wywołać bezpośrednio przy pomocy definicji cyklu





Przykład: NC-bloki

N72 G53 P01 12 *

Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie

Przy pomocy funkcji Select Table(**%: TAB:**) wybieramy tabelę punktów zerowych, z której TNC czerpie punkty zerowe:



Wybrać funkcje dla wywołania programu: Klawisz PGM CALL nacisnąć

TAB.
Pº.ZEROS

- Softkey TABELA PUNKTÓW ZEROWYCH nacisnąć
- W prowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych, potwier dzić klawisze m END

%: TAB:--blok przed cyklem **G53** Przesunięcie punktu zerowego zaprogramować.

Wybrana przy pomocy Select Table tabela punktów zerowych pozostaje tak długo aktywna, aż z **%:TAB:** lub poprzez PGM MGTzostanie wybrana inna tabela punktów zerowych

Edycja tabeli punktów zerowych

Tabelę punktów zerowych wybieramy w rodzaju pracy **Program** wprowadzić do pamięci/edycja



Wywołać zarządzanie plikami Klawisz PGM MGT nacisnąć patrz "Zarządzanie plikami: Podstawy", stronie 41

- Wyświetlić tabele punktów zerowych: Po kolei Softkey WYBRAC TYP i Softkey WYSWIETLIC.Dnacisnąć
- Wybrać żądaną tabelę lub wprowadzić nową nazwę pliku
- Edytować plik. Softkey-pasek pokazuje do tego następujące funkcje:





Funkcja	Softkey
Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli	MOVER-SE LINHAS N NO FINAL
Widok na listy (standard) lub formularze wybrać	LISTAR

FORMULAR

Edycja tabeli punktów zerowych w rodzaju pracy przebiegu programu

W rodzaju pracy przebiegu programu można wybrać odpowiednią aktywną tabelę punktów zerowych. Proszę nacinąć w tym celu Softke y TABELA PUNKTÓW ZEROWYCH. W dyspozycji znajdują się wówczas te same funkcje edycji jak w rodzaju pracy **Program** wporwadzić do pamięci/edycja

Przejąć wartości rzeczywiste do tabeli punktów zerowych

Poprzez klawisz "Przejęcie pozycji rzeczywistej" można przejąć aktual ną pozycję narzędzia lub ostatnio wypróbkowaną pozycję do tabeli punktów zerowych:

- Pozycjonować pole wprowadzenia na wiersz i do szpalty, do której chcemy przejąć pozycję
- wybrać funkcję przejęcie pozycji rzeczywistej: TNC zapytuje w oknie, czy chcemy przejąć aktualną pozycję narzędzia czy też ostatnio wypróbkowane wartości
- Wymaganą funkcję wybrać przy pomocy klawisz y ze strzałką i przy pomocy klawisza ENT potwierdzić
- TODOS OS VALORES VALOR ACTUAL
- Przejąć wartości we wszystkich osiach: Softkey WSZYSTKIE WARTOŚCI nacisnąć, lub
- Przejąć wartość w osi, na której znajduje się pole wprowadze nia: Softkey AKTUALNA WARTOŚĆ nacisnąć

Konfigurować tabelę punktów zerowych

Na drugim i trzecim Softke y-pasku można dla każdej tabeli punktów zerowych określić osie, dla których chcemy zdefiniować punkty zerowe. Standardowo wszystkie osie są aktywne. Jeśli chcemy zaryglować jedną oś, to proszę przełączyć odpowiedni Softkey osi na OFF. TNC kasuje odpowiednią kolumnę w tabeli punktów zerowych.

Je śli ni e chcemy definiować punktu zerowe go dla osi, to proszę nacisnąć klawisz NO ENT. TNC wpisuje potem łącznik do odpowiedniej kolumny.

Opuścić tabelę punktów zerowych

W zarządzaniu plikami wyświetlić inny typ pliku i wybrać żądan y plik.

- P11	k∶ NULLTAB.C		MM			>>	-
	X	Y	Z	В	С		
	+0	+0	+0	+0	+0		
	+25	+37.5	+0	+0	+0		-
	+0	+0	+0	+0	+0		
	+0	+0	+150	+0	+0		
	+2E0	+225	+10	-10	+90		
	+350	-248	+15	+0	+0		
	+1200	+0	+0	+0	+0		
	+1700	+0	+0	+0	+0		-
	-1700	+0	+0	+0	+0		
э	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+0	+0	+0	+0	+0		s
2	+0	+0	+0	+0	+0		0
3	+0	+0	+0	+0	+0		
							s I



WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA (cykl G247)

Przy pomocy cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA można aktywować zdefiniowany w tabeli punktów zerowych punkt zerowy jako nowy punkt odniesienia.

Dzia łanie

Po definicji cyklu WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA wszystkie wprowadzone dane o współrzędnych i przesu nięcia punktów zerowych (bezwzględne i inkrementalne) odnoszą się do noweg o punktu odniesienia. Wyznaczanie punktów odniesienia dla osi obrotu jest również dozwolone.



Numer punktu odniesienia? Podać nu mer punktu odniesienia w tabeli punktów zerowych

Wycofanie

Ostatnio wyznaczony w rodzaju pracy Ręcznie punkt odniesienia aktywujemy ponownie poprzez wprowadzenie funkcji dodatkowej M104.



TNC wyznacza punkt odnie sienia tylko na tych osiach, które są aktywne w tabeli punktów zerowych. Nie rejestrowana w TNC, ale jako szpalta w tabeli punktów zerowych wyświetlona oś wytwarza komunikat o błędach.

Cykl 247 interpretuje zapamiętane w tabeli punktów zerowych wartości zawsze jako współrzędne, od noszące się do punktu zerowego maszyny. Parametr maszynowy 7475 nie ma na to żadnego wpływu.

Jeśli używamy cyklu G247, to nie możemy wejść do programu przy pomocy funkcji Prze bieg bloków w przód.

W trybie pracy PGM-Test cykl G247 nie działa.



Przykład: NC-bloki

N13 G247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA

Q339=4 ;NUMER PUNKTU ODNIESIENIA



ODBICIE LUSTRZANE (cykl G28)

TNC może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

Działanie

Odbicie lustrzane działa w programie od jego z definiowania. Działa on także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych. TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu aktywne osie odbicia lustrzanego.

- Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kieru nek obiegu narzędzia. Ta zasada nie o bowiązuje w przypadku cykli obróbkowych.
- Jeśli dwie osie zo stają po ddan e odbiciu lustrzane mu, kier unek o biegu narzę dzia pozostaje nie zmieniony.
- Rezultat o dbicia lu strzanego zależy od położenia punktu zerowego:
- Punkt zerowy leży na przewidzianym do odbicia konturze: Element zostaje o dbity symetrycznie bezpośrednio w punkcie zerowym;
- Punkt zerowy leży na przewidzianym do odbicia konturze: Element przesuwa się dodatkowo;

Jeśli odbijamy tylko jedną oś, to zmienia się kierunek obiegu nowych cykli obróbkowych z numerem 200. W przypadku starszych cykli obróbkowych, jak np cykl 4 FREZOWANIE KIESZENI, kierunek obiegu pozostaje ten sam.







Odbita oś?: W prowadzić osie, przewidziane do odbicia symetrycznego, można odbijać wszystkie osie - włącznie z osiami obrotu – za wyjątkiem osi wrze ciona i przynależnej osi pomocniczej. Dozwolone jest wprowadzenie maksymalnie trzech osi

Wycofanie

Zaprogramować cykl ODBICIE LUSTRZANE z wprowadzeniem NO ENT.



Przykład: NC-bloki

N72 G 28 X Y *



OBRÓT (cykl G73)

W czasie programu TNC może obracać układ współrzędnych na płaszczyźnie obróbki wokół aktywnego punktu zerowego.

Działanie

OBRÓT działa w programie od je go zdefiniowania. Działa on także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcz nym wprowadzaniem danych. TNC wyświetla aktywny kąt obrotu w do datkowym wskazaniu stan u.

Oś od niesienia dla kąta obrotu:

- ■X/Y-płaszczyzna X-oś
- ■Y/Z-płaszczyzna Y-oś
- Z/X-płaszczyzna Z-oś



Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC anu luje aktywną korekcję promienia poprzez zdefiniowanie cyklu **G73**. W danym przypadku na nowo zaprogramować korekcję promienia.

Po zdefiniowaniu cyklu **G73**, proszę przesunąć obydwie osie płaszczyz ny obróbki, aby aktywować obrót.



Obrót: Wprowadzić kąt obrotu w stopniach (°). Zakres wprowadzenia: -360° do +360° (absolutnie G90 przed H lub przyrostowo G91 przed H)

Wycofanie

Cykl OB RÓT programować na nowo z kątem obrotu 0°.





Przykład: NC-bloki

N72 G73 G90 H+25 *

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY (cykl G72)

TNC może w czasie programu powiększać lub zmniej szać kontury. W ten sposób można uwzględnić współczynniki kurczenia się i naddatku.

Dzia łanie

WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa od jego definicji w programie. Działa on także w rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcz nym wprowadzaniem danych. TNC wyświetla aktywny współczyn nik wymiarowy w dodatkowym wskazaniu stanu.

Współczynnik wymiarowy działa

- na płaszczyźnie obróbki, albo na wszystkich trzech osiach współrzędnych równocześnie (zależne od parametru maszynowego 7410)
- na dane o wymiarach w cyklach
- a także na osiach równoległych U, V i W

Warunek

Przed powiększeniem lub zmniej szeniem punkt zerowych powinien zostać przesunięty na naroże lub krawędź.



Współ czynnik?: Wprowadzić współczynnik F; TNC mnoży współrzę dne i promienie przez F (jak w "działanie" opisano)

Powiększyć: Fwiększy niż 1 do 99,999 999

Zmniejszyć: Fmniejszy od 1 do 0,000 00 1

Wycofanie

Cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY zaprogramować na nowo dla odpowiedniej osi ze współczynnikiem 1.





Przykład: NC-bloki

N72 G72 F0,750000 *



PŁASZCZYZNA OBRÓBKI (cyki G80)

8.10 Cykle dla <mark>prz</mark>eliczania wspó³rzêdnych

Funkcje nach ylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów o brotowych) producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako kompon enty kątowe ukośnej płasz czyzny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Pochylenie płaszczyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego.

Podstawy patrz "Nachylić płaszczyznę obróbki", stronie 24: Proszę dokładnie przeczytać ten rozdział.

Działanie

W cyklu **G80** definiujemy położni e płaszczyzny obróbki – to znaczy położnie osi narzędzi w odniesieni do stałego układu współrzędnych maszyny – po przez wprowadzenia kątó w nachylenia. Można określić położenie płaszczyzny obróbki dwoma sposobami:

- Bezpośrednio wprowadzić położenie osi wahań
- Opi sać położenie płaszczyzny obróbki po przez dokonanie do trzech obrotów włącznie (kąt przestrzenny) stałego układu współrzędnych maszyny. Wprowadzana kąt przestrzenny otrzymuje się w ten sposób, że wyznacza się przejście (cięcie) na pochylonej płaszczyźnie obróbki i spogląda od strony osi, o którą chcemy pochylić. Przy pomocy dwóch kątów przestrzennych jest jednoznacznie zdefiniowane dowol ne położenie narzędzia w przestrzen i

<u>F</u>

Proszę zwrócić uwagę, że położenie pochylonego układu współrzędnych i tym samym ruchy przemieszczania w pochylonym układzie współrzędnych od tego zależą, jak opisujemy pochyloną płaszczyznę.

Jeżeli programujemy położenie płaszczyzny obróbki przez kąt przestrzenny, to TNC oblicza automatycznie niezbędne dla tego położenia kąta osi wahań i odkłada je w parame trach Q120 (A-oś) do Q122 (C-oś). Jeżeli możliwe są dwa rozwiązania, to TNC wybiera– wychodząc z położenia zeroweg osi obrotu – krótszą drogę.

Kolejność obrotów dla obliczenia położenia płaszczyzny jest określona: Najpierw TNC obraca A-oś, potem B-oś i następnie C-oś.

Cykl 19 działa od jego definicji w programie. Jak tylko zostanie przemieszczona jedna z osi w pochylonym układzie, działa korekcja dla tej osi. Jeśli korekcja powinna zostać wyliczona we wszystkich osiach, to muszą zostać przemie szczone wszystkie osie.









Jeżeli ustawiono funkcję POCHYLIĆ przebieg programu w rodzaju pracy Ręcznie na AKTYWNA (patrz "Nachylić płaszczyznę obróbki", stronie 24) to wprowadzona do tego menu wartość kąta z cyklu **G80** PŁASZCZYZNA OBRÓBKI zostanie przepisana.



Kąt i oś obrotu?: Wprowadzić oś obrotu z przynależnym do niej kątem obrotu; osie obrotu A, B i C zaprogramować przez Softkeys

Jeśli TNC pozycjonuje osie obrotu automatycznie, to można wprowadzić jeszcze następujące parametry

- Posuw? F=: Prędkość przemieszczenia o si o brotu przy pozycjo nowaniu automatyczn ym
- Odstęp bezpieczeństwa? (przyrostowo): TNC tak pozycjonuje głowicę obrotową, że pozycja, która rezultuje z przedłużenia narzędzia o bezpieczny odstęp, nie zmienia się względnie do narzędzia

Wycofanie

Aby wycofać kąty poch ylenia, zdefiniować na nowo cykl PŁASZ CZYZNA OBRÓBKI i dla wszystkich osi obrotowych wprowadzić 0°. Następnie je szcze raz zdefiniować cykl PŁASZ CZYZNA OBROBKI, oraz wier sz zakończyć bez danych o osi. W ten sposób funkcja staje się nieaktywną.

Pozycjonować oś obrotu

Producent maszyn wyznacza, czy cykl **G80** pozycjo nuje automatycznie pozycjonuje oś (osie) obrotu lub czy osie obrotu muszą być pozycjonowane wstępnie w programie. Proszę zwrócić uwagę na podręcz nik obsługi maszyny.

Jeśli cykl G80 pozycjonuje automatycznie pozycjonuje, obowiązuje:

- TNC może pozycjo nować automatycznie tylko wyregulowane osie.
- Do definicji cykl u należy wprowadzić o prócz kątó w pochyle nia dodatko wo bezpieczną wysokość i posuw, z którym zostaną pozycjon owane osie wahań.
- Używać tylko nastawionych wcześniej narzędzi (pełna długość narzędzia w G99-bloku lub w tabeli narzędzi).
- Przy operacji pochylania pozycja ostrza narzędzia w od niesieniu do prze dmiotu pozostaje prawie niezmieniona.
- TNC wypełnia o perację pochylania z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Maksymalnie o siągalny posuw zależy od kompelksowości głowicy o brotowej (stołu o brotowego).

Jeśli cykl **G80** nie pozycjonuje automatycznie osi obrotu, to proszę pozycjonować te osie obrotu np. przy pomocy L-bloku przed definicją cyklu:



NC-bloki przykładowe:

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Pozycjono wać oś obrotu
N80 G80 A+15 *	Zdefiniować kąt dla obliczenia korekcji
N90 G00 G40 Z+80 *	Aktywować korekcję osi wrzeciona
N100 X-7,5 Y-10 *	Aktywować korekcję płaszczyźny obróbki

Wskazanie pozycji w pochylonym układzie

Wyświetlone pozycje (**ZADANA** i **RZECZYWISTA**) i wyświetlacz punktów zerowych w dodatkowym wyświetlaczu stanu o dnoszą się po zaktywowaniu cyklu **G80** do nachylo nego układu współrzędnych. Wyświetlona pozycja nie zgadza się bezpośrednio po definicji cyklu, to znaczy w danym przypadku ze współrzędnymi ostatnio przed cyklem **G80** zaprogramowanej pozycji.

Nadzór przestrzeni roboczej

TNC sprawdza w nachylonym układzie współrzędnych tylko te osie na wyłączniki krańcowe, które zostają przemieszczane. W danym przypadku TNC wydaje komunikato błędach.

Pozycjonowanie w pochylonym układzie

Przy pomocy funkcji do datkowej M130 można w nachylonym układzie najechać pozycje, które odnoszą się do nie pochylonego układ u współrzędnych patrz "Funkcje do datkowe dla podania danych o współrzędnych", stronie 162.

Można dokonywać równie ż pozycjon owania z blokami prostych, odnoszącymi się do układu współrzędnych maszyny (bloki z M91 lub M92), nawet przy nachylo nej płaszczyźnie obróbki. Ograniczenia:

- Pozycjono wanie następuje bez korekcji długości
- Pozycjonowanie następuje bez korekcji geometrii maszyny
- Korekcja promienia narzędzia jest niedozwolona

Kombinowanie z innymi cyklami przeliczania współrzędnych

Przy kombinowaniu cykli przeli czania współrzędnych należy zwrócić uwagę na to, że pochylanie płasz czyzny obróbki następuje zawsze wokół aktywnego punktu zerowego. Można przeprowadzić przesunięcie punktu zerowego przed aktywowaniem cyklu **G80**: wówczas przesuwamy "stały układ współrzędnych maszyny".

Jeżeli przesuniemy punkt zerowy po aktywowaniu cyklu **G80**, to przesuniemy "nachylony układ współrzędnych".

Ważne: Proszę postępować przy wycofywaniu cykli w odwrotnej kolej ności jak przy definio waniu:

- 1. Aktywować przesunięcie punktu zerowego
- 2. Aktywować nachylenie płaszczyzny obróbki
- 3. Aktywować obrót

•••

Obróbka przedmiotu

- • •
- 1. Wycofać obrót
- 2. wycofać nachylen ie płaszczyzny obróbki
- 3. Wycofać przesunięcie punktu zerowego

Automatyczne mierzenie w pochylonym układzie

Przy pomocy cykli pomiarowych TNC można dokonać pomiaru obrabianych przedmiotów w pochylon ym układzie. Wyniki pomiarów zostają zapamiętane przez TNC w Q-parametrach, które można następnie dalej przetwarzać (np. wyniki pomiarów wydawać na drukarkę).

Etapy wykonania dla pracy z cyklem G80 PŁASZCZYZNA OBRÓ BKI

1 Zestawienie programu

- Definiowanie narzędzia (odpada jeśli TOOL.T jest aktywny), wprowadzić pełną długość narzędzia
- Wywołanie narzędzia
- Tak przemieścić oś wrzeciona, żeby przy pochyleniu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)
- W danym przypadku pozycjon ować oś (osie) obrotu przy pomocy G01-bloku na odpowiednią wartość kąta (zależne od parametru maszynowego)
- W danym przypadku Aktywować przesunięcie punktu zerowego
- Zdefiniować cykl G80 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI, wartości kąta osi obrotu wprowadzić
- Przemieścić wszystkie osie (X, Y, Z), aby aktywować korekcję
- Tak programować obróbkę, jakby odbywała się ona na nie pochylonej płaszczyźnie.
- Wrazie potrzeby cykl G80 PŁASZCZYZNA OBROBKI zde fi niować z innymi kątami, aby wykonać o bró bkę przy in nym położen iu osi. Nie jest koniecznym wyco fywanie cyklu G80, można bezpośrednio definiować nowe położenia kąta



- Wycofać cykl G80 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI, wprowadzić dla wszystkich o si o bro tu 0°
- Deaktywować funkcję PŁASZCZYZNA OBROBKI, cykl G80 ponownie zdefiniować, zakończyć wiersz bez informacji o osi
- W danym przypadku Wycofać przesu nięcie punktu zerowego
- ▶ W danym przypadku osie obrotu do 0°-położenia pozycjonować

2 Zamocować obrabiany przedmiot

3 Przygotowania w rodzaju pracy Ustalenie położenia z ręcznym wprowadzeniem danych

Oś (osie) obrotu pozycjonować na odpowiednią wartość kąta dla wyznaczenia punktu odniesienia. Wartość kąta orientuje się według wybranej przez Państwa powierzchni odniesienia na przedmiocie.

4 Przygotowania w rodzaju pracy Obsługa ręczna

Ustawić funkcję Pochylenia płaszczyzny o bróbki przy pomocy Softke y 3D-OBR na AKTYWNA dla rodzaju pracy Obsługa ręczna; przy niewyregulowanych osiach wpisać wartości kątów osi obrotu do menu

Przy nie ure gulowanych osiach muszę wnie sione wartości kątów zgadzać się z aktualną pozycją osi obrotu, w przeciwnym razei TNC oblicza nieprawidłowo punkt odniesienia.

5 Wyznaczanie punktu odniesienia

- Ręcznie przez nacięcie jak w niepoch ylon ym układzie patrz "Punkt o dniesienia wyznaczyć (bez 3D-sondy impulsowej)", stronie 22
- Sterowany przy pomocy 3D sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz podręcznik obsługi, cykle sondy pomiarowej, rozdział 2)
- Automatycznie przy pomocy 3D-sondy impulsowej firmy HEIDENHAIN (patrz podręcznik obsługi cykle sondy pomiarowej, rozdział3)

6 Uruchomić program obróbki w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków

7 Rodzaj pracy Obsługa ręczna

Ustawić funkcję pochylenia płaszczyzny obróbki przy pomocy Softke y 3D-OBR na AKTYWNA. Dla wszystkich osi obrotu wpisać wartość kąta 0° do menu patrz "Aktywować manualne nachylenie", stronie 27.



Przykład: Cykle przeliczania współrzędnych

Przebieg programu

- Przeliczenia współrzędnych w programie głównym
- Obróbka w podprogramie, patrz "Podprogramy", stronie 343



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S4500 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G54 X+65 Y+65 *	Przesunięcie punktu zerowego do centrum
N70 L1,0 *	Wywołać obróbkę frezowaniem
N80 G98 L10 *	Postawić znacznik dla powtórzenia części programu
N90 G73 G91 H+45 *	Obrót o 45° przyrostowo
N100L1,0 *	Wywołać obróbkę frezowaniem
N180L10,6 *	Odskok do LBL 10; łącznie sześć razy
N120 G73 G90 H+0 *	Wycofać obrót
N130 G54 X+0 Y+0 *	Wycofać przesunięcie punktu zerowego
N140 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N120 G98 L1 *	Podprogram 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Określenie obróbki frezowaniem
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	



N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N999999 %KOUMR G71 *	
8.11Cykle specjalne

PRZERWA CZASOWA (cykl G04)

Przebieg programu zostaje na okres PRZERWY CZASOWEJ zatrzymany. Przerwa czasowa może służyć na przykład dla łamania wióra.

Dzia łanie

Cykl działa od jego de finicji w programie. Modalnie działające (pozostające) stany nie ulegną zmianom jak np. obrót wrzeciona, np. obrót wrzeciona.



Przerwa czasowa w sekundach Wprowadzić przerwę czasową w sekundach

Zakres wprowadze nia od 0 do 3 600 s (1 godzina) przy 0,001 s-kroku



Przykład: NC-bloki

N74 G04 F1,5 *

WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl G39)

Można dowolne programy obróbki, jak np. specjal ne cykle wiercienia lub moduły geometryczne zrównać z cyklem obróbki. Taki program zostaje wtedy wywoływany jak cykl.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Jeśli jakiś DIN/ISO-program chcemy zadeklarować jako cykl, to proszę wprowadzić typ pliku. I za nazwą programu.

Jeśli wprowadza się tylko nazwę programu, musi zadeklarowany jako cykl program znajdować się w tym samym skoroszycie jak wywoływany program.

Jeżeli zade klarowany dla cyklu program nie znajduje się w tym samym skoroszycie jak wywoływany program, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. TNC:\KLAR35\FK1\50.I.

39 PGM CRLL Nazwa programu Nazwa wywoływanego programu w określonym przypadku ze ścieżką, na której znajduje się program

Program wywołujemy z

- G79 (oddzielny wiersz) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)



Przykład: NC-bloki

N550 G39 P01 50 * N560 G00 X+20 Y+50 M9 9*



8.11 Cykle specjalne

Przykład: Wywołanie programu

 $Z\,p\,rog\,ramu$ ma być wywołany przy pomocy cyklu wywoływalnym program 50.

ORIENTACJA WRZECIONA (cykl G36)



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

W W iż

W cyklach o bró bki 202, 204 i 209 zo staje uż ywany wewnętrznie 13. Proszę zwrócić uwagę w programie NC, iż niekie dy cykl 13 należy po jednym z wyżej wymienion ych cykli na nowo programować.

TNC może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

Orientacja wrzeciona jest np. konieczna

- przy systemach zmiany narządzia z określoną pozycją zmiany dla narzędzia
- dla ustawienia okna wysyłania i przyjmowania 3D-sond impulsowych z przesyłaniem informacji przy pomocy podczerwieni

Działanie

Zdefiniowane w cykl u położenie kąta TNC pozycjonuje poprzez programowanie od M19 do M20 (w zależności od rodzaju maszyny).

Je śli zaprogramujemy M19 lu b M20, bez uprzed niego zdefinio wania cyklu 13, to TNC pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczon ego w parametrze maszynowym (patrz podręcznik obsługi maszyny).



Kąt orientacji: Wprowadzić kąt odniesiony do osi odniesienia kąta płaszyzny roboczej

Zakres wprowadzenia: 0 do 360°

Dokładność wprowadzenia: 0,001°



Przykład: NC-bloki

N76 G36 S25*



TOLERANCJA (cykl G62)



Maszyna i TNC muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

TNC wygładza automatycznie kontur pomiędzy dowolnymi (nieskorygowanymi lub skorygowanymi) elementami konturu. Dlatego też narządzie przemieszcza się nie prze rwanie na powie rzchni o brabianego przedmiotu. Jeśli to koniecz ne, TNC redukuje zapro gramowany posuw automatycznie, tak że program zo staje z awsze wykonywany bez "z grzytów" i z największą możliwą prędkością. Jakość powierzchni zo staje podwyż szana i zao szczędzana zostaje mechanika maszyny.

Poprzez wygładzanie powstaje odchylenie od konturu. Wielkość odchylenia od konturu (**wartość tolerancji**) określona jest w parametrze maszynowym przez producenta maszyn. Przy pomocy cyklu **G62** można zmienić nastawioną z góry wartość tolerancji i wybrać różne nastawienia filtra.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Cykl **G62** jest DEF-aktywny, to znaczy od jego definicji działa on w programie.

Wycofujemy cykl **G62**, po przez ponowne zdefiniowanie cyklu **G62** i po twierdzenie pytania dialogowe go po **wartość tolerancji** z NO ENT. Ustalona wstępnie tolerancja będzie poprzez wycofanie znowu aktywna.

- 62
- Tolerancja odchylenia toru: Dopuszczal ne odchylenie od konturu w mm (przy Inchprogramach w calach)
- obróbka na gotowo=0, obróbka zgrubna=1: Aktywować filtr:
 - Wartość wprowadzenia 0:
 Frezowanie z dużą dokładnością konturu.
 TNC używa zdefiniowane przez producenta maszyn nastawienia filtra obróbki wykańczającej.
 - Wartość wprowadzenia 1:
 Frezowanie z więk szą prędkością posuwu.
 TNC uż ywa zdefinio wane prze z producenta maszyn nastawienia filtra obróbki z grubnej.
- Tolerancja dla osi obrotu: Dopuszczalne odchylenia od osi obrotu w ° przy aktywnym M128. TNC redukuje posuw torowy zawsze tak, aby przy wieloosiowych przemieszczeniach najdłuższa oś przemieszczała się z maksymalnym posuwem. Z reguły osie obrotu są znacznie wolniejsze od osi liniowych. Poprzez wprowadzenie większej tolerancji (np. 10°), można czas obróbki przy wieloo siowych programach obróbki znacznie skrócić, ponieważ TNC nie musi przemieszczać osi obrotu zawsze na zadaną pozycję. Kontur nie zostaj e uszkodzony przy wprowadzeniu tolerancji. Zmie nia się tylko położenie osi obrotu w odnie sieni u do powierzchni obrabianego przedmiotu



Przykład: NC-bloki

N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5*









Programowanie: Podprogramy i powtórzenia części programu

9.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpo czynają się w programie obróbki od znacznika **G98 L**. L jest skrótem od label (angl. znacznik, oznaczenie).

Label otrzymują numer między 1 i 254. Każdy numer label-a wolno tylko raz nadawać w programie z **G98**.



Jeśli jakiś label-numer został kilkakrotnie przydzielony, TNC wydaje po zakończeniu **G98**-bloku komunikat o błędach.

W przypadku bardzo długich programów można poprzez MP7229 ograniczyć sprawdzenie do wprowadzanej i lości bloków.

Label 0 (**G98 L0**) oz nacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.

9.2 Podprogramy

Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki do wywołania podprogramu LN,0. n jest dowolnym numerem labela
- 2 Od te go miejsca TNC odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu G98 L0 ab
- **3** Dalej TNC kontynuje program obróbki od tego bloku, który następuje po wywołaniu podprogramu **LN,0**

Wskazówki dotyczące programowania

- Program główny może zawie rać do 254 podprogramów
- Podprogramy mogą być wywoływane w dowolnej kolejności i dowolnie często
- Podprogram nie może sam się wywołać
- Proszę programować po dprogramy na końcu programu główne go (za blokiem z M2 lub M30)
- Jeśli podprogramy w programie obróbki znajdują się przed wierszem z M02 lub M30, to zostają one bez wywołania przynajmniej jeden raz od pracowane

Programowanie podprogramu



Oznaczenie początku: Klawisz LBL SET nacisnąć

- W prowadzić numer podprogramu, potwierdzić klawiszem END
- Oznaczyć konie c: Nacisnąć LB L SET klawisz i wprowadzić Label-Nummer "0"

Wywołanie podprogramu

- LBL CALL
- Wywołanie podprogramu: KlawiszLBL CALL nacisnąć
- Numer Labet Wprowadzić numer labela wywoływanego podprogramu, klawiszem ENT potwierdzić
- Powtórzenie REP: ",0" wprowadzić, klawiszemENT potwierdzić







9.3 Powtórzenia części programu

Label G98

Powtór zenia części programu rozpoczynać znacznikiem **G98L**. Powtór zenie części programu kończy się z Ln, m. M jest liczbą powtórzeń.

Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca części programu (L1,2)
- 2 Następnie TNC powtarza część programu pomiędzy wywołanym Labelem i wywołaniem Labela L 1,2 tak często, jak to podano po przecinku
- 3 Następnie TNC odpracowuje dalej program obróbki

Wskazówki dotyczące programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy po sobie
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń

Programowanie powtórzenia części programu

- LBL SET
- Oznaczen ie początku: Klawisz LBL SET nacisnąć, klawiszem ENT potwierdzić
- Label-numer dla powtarzanej części programu wprowadzić, klawiszem ENT potwierdzić

Wywołać powtórzenie części programu

- LBL CALL
- Klawisz LBL CALL nacisnąć
- Numer Label: Label-numer dla powtarzanej części programu wprowadzić, klawiszem ENT potwierdzić
- Powtórzenie REP: Wprowadzić licz bę powtórzeń, klawiszem ENT potwierdzić



9.4 Dowolny program jako podprogram

Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki, do momentu kiedy zostanie wywołany i nny program przy pomocy %
- 2 Następnie TNC wykonuje wywołany program aż do jego końca
- 3 Dalej TNC odpracowuje (wywołujący) program obróbki, poczynając od tego bloku, który następuje po wywołaniu programu

Wskazówki dotyczące programowania

- Aby zastosować dowolny program jako podprogram TNC nie potrzebuje LABELs (znaczników).
- Wywołany program nie może zawierać funkcji do datkowych M2 lub M30.
- Wywołany program nie może zawierać polecenia wywołania % do wywoływanego programu (ciągła pętla).

Wywołać dowolny program jako podprogram

- PGM CALL
- Wybrać funkcje dla wywołania programu: Klawisz PGM CALL nacisnąć
- PROGRAMA

- Nacisnąć Softkey PROGRAM
- W prowadzić pełną nazwę ścieżki wywoływanego programu, potwierdzić klawiszem END

Można także wywołać dowolny program przez cykl G39.

Jeśli chcemy wywołać program w dial ogu tekstem otwartym, to proszę wprowadzić typ pliku .H za nazwą programu.

Wywoływany program znajdować się w pamięci na dysku twardym TNC.

Jeśli zostanie wprowadzona tylko nazwa programu, wywołany program musi znajdować się w tym samym skoro szycie jak program wywołujący.

Jeśli wywoływany program nie z najduje się w tym samym skoro szycie jak program wywołujący, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H





9.5 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Podprogramy w podprogramie
- Powtórze nia części programu w powtórzeniu części programu
- Powtarzać podprogramy
- Powtórzenia części programu w podprogramie

Zakres pakietowania

Zakres pakietowania określa, jak często części programu lub podprogramy mogą zawierać dalsze podprogramy lub powtórzenia części programu.

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 8
- Maksymalny zakres pakietowania dla wywołania programu głównego: 4
- Powtórze nia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

NC-bloki przykładowe

%UPGMS G71 *	
·	
N170 L1,0 *	Podprogram przy G98 L1 zostaje wywołany
•••	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Ostatnie blok programowy
	programu głównego (z M2)
N360 G98 L1 *	Początek podprogramu 1
·	
N390 L2,0 *	Podprogram przy G98 L2 zostaje wywołany
•••	
N450 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N460 G98 L2 *	Początek podprogramu 2
•••	
N620 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N999999 %UPGMS G71 *	

Wypełnienie programu

- 1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku N170
- 2 Podprogram 1 zostaje wywołany i wykonany do bloku N390
- **3** Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do bloku N620. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
- 4 Podprogram 1 zostaje wykonany od bloku N400 do bloku N450. Koniec podprogramu 1 i powrót do programu głównego UPGMS.
- 5 Podprogram 1 zostaje wykonany od bloku N180 do bloku N350. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

Powtarzać powtórzenia części programu

NC-bloki przykładowe

%REPS G71 *	
N120 G98 L1 *	Początek powtórzenia części programu 1
N200 G98 L2 *	Początek powtórzenia części programu 2
N270 L2,2 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L2
	(blok N200) zostanie 2 raz powtórzo ny
N350L1,1 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
	(blok N150) zostanie 1 raz powtórzony
N999999 %REPS G71 *	

Wypełnienie programu

- 1 Program główny REPS zostaje wykonany do bloku N270
- 2 Część programu pomiędzy blokiem N270 i blokiem N200 zostaje 2 razy powtórzona
- 3 Program główny REPS z ostaje wykonany o dbloku N280 do bloku N350.
- 4 Część programu po między blokiem N3 50 i blokiem N1 50 zostaje 1 raz powtórzona (zawiera powtórzenie części programu pomiędzy blokiem N200 i blokiem N270)
- 5 Program główny REPS z ostaje wykonany o dbloku N360 do bloku N99999 (koniec programu)

Powtórzyć podprogram

%UPGREP G71 *	
N100 G98 L1 *	Początek powtórzenia części programu 1
N180 L2,0 *	Wywołanie podprogramu
N120 L1,2 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
	(blok N100) zostanie 2 raz powtórzony
N190 G00 G40 Z+100 M2*	Ostatni wiersz programu głównego z M2
N200 G98 L2 *	Początek podprogramu
N280 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N999999 %UPGREP G71 *	

Wype łnienie programu

- 1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku N110
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem N120 i blokiem N100 zostaje 2 razy powtórzona: Podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
- 4 Program główny UPGREP z ostaje wykonany od bloku N130 do bloku N190, koniec programu

i

9.6 Przykłady programowania

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach

Przebieg programu

- Pozycjon ować wstępnie narzędzie na górną krawędź przedmiotu
- Wprowadzić inkrementalnie dosuw
- Frezowanie konturu
- Powtórzyć dosuw i fre zowanie konturu



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Defin icja narzę dzia
N40 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 I+50 J+50 *	Wyz naczyć biegun
N70 G10 R+60 H+180 *	Pozycjonować wstępnie płaszczyznę obróbki
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu



N90 G98 L1 *	Znacznik dla powtórzenia części programu
N100 G91 Z-4 *	Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Pierwszy punkt konturu
N120 G26 R5 *	Dosunąć narzędzie do konturu
N130 H+ 120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+ 180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Opuścić kontur
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
N210 L1,4 *	Skok powrotny do Label 1, łącznie cztery razy
N220 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N9999999 % PGMWDH G71 *	

i

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu

- Najechać grupy wierceń w programie głównym
- Wywołać grupę wierceń (podprogram 1)
- Grupę wierceń zaprogramować tylko raz w podprogramie 1



%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicja narzędzia
N40 T1 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N60 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-30 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=300 ;F DOSUW WGłĘBINY	
Q202=5 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER.CZAS.UGÓRY	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=2 ;2. ODST.BEZP.	
Q211=0 ;PRZERWA CZASOWA U	



N70 X+15 Y+10 M3 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1
N80 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy wiercenia
N90 X+45 Y+60 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2
N100 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy wiercenia
N110 X+75 Y+10 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3
N120 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy wiercenia
N130 G00 Z+250 M2 *	Koniec programu głównego
N140 G98 L1 *	Początek podprogramu 1: Grupa odwiertów
N150 G79 *	Wywołać cykl dla odwiertu 1
N160 G91 X+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu
N170 Y+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu
N180 X-20 G90 M99 *	Dosunąć narzędzie do wiercenia 4, wywołanie cyklu
N190 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N9999999 %UP1 G71 *	

i

HEIDENHAIN ITNC 530

Przy	vkład:	Grun	a odwiertó	w przy	pomocy	v kilku na	rzedzi
	it aai	G i G P			pomoo	y ixiiixa iia	LYME

Przebieg programu

- Zaprogramo wać cykle o bróbki w programie głównym
- Wywołać pełny rysunek odwiertów (podprogram 1)
- Najechać grupy od wiertów w podprogramie 1, wywołać grupę odwiertów (podprogram 2)
- Grupę wierceń zaprogramować tylko raz w podprogramie 2



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definicja narzędzia nawiertak
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia wiertło
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definicja narzędzia rozwiertak
N60 T1 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia nawiertak
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N80 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-3 ;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F DOSUW WGłĘBNY	
Q202=3 ;GłĘBOKOŚĆ DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER.CZAS.UGÓRY	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=10 ;2. ODST.BEZP.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZASOWA U DOłU	
N90 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysun ku wierce nia wywołać

N100 G00 Z+250 M6 *	Zmiana narzędzia
N110 T2 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia wiertło
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nowa głębo kość dla wiercenia
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nowy dosuw dla wiercenia
N140 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
N150 G00 Z+250 M6 *	Zmiana narzędzia
N160 T3 G17 S500 *	Wywołanie narzędzia rozwiertak
N80 G201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZ.	
Q201=-15;GłĘBOKOŚĆ	
Q206=250;POSUW WGłĘBNY	
Q211=0.5;PRZERWA CZASOWA U DOłU	
Q208=400;POSUW POWROTU	
Q203=+0 ;WSP.POWIERZCHNI	
Q204=10 ;2. ODST.BEZP.	
N180 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
N190 G00 7+250 M2 *	Koniec programu głównego
N200 G98 L1 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek od wiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek od wiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+ 10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia 3
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia 3 Koniec podprogram 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogramu 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N280 G98 L2 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów Wywołać cykł dla odwiertu 1
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogramu 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów Wywołać cykł dla odwiertu 1 Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N270 G98 L2 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Sosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów Wywołać cykł dla odwiertu 1 Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu
N100 G00 L 1200 ML N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 * N310 Y+20 M99 * N320 X-20 G90 M99 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogramu 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów Wywołać cykł dla odwiertu 1 Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu
N200 G98 L1 * N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * N220 L2,0 * N230 X+45 Y+60 * N240 L2,0 * N250 X+75 Y+10 * N260 L2,0 * N270 G98 L0 * N280 G98 L2 * N290 G79 * N300 G91 X+20 M99 * N310 Y+20 M99 * N320 X-20 G90 M99 * N330 G98 L0 *	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 1 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 2 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy wiercenia 3 Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia Koniec podprogram 1 Początek podprogramu 2: Grupa odwiertów Wywołać cykl dla odwiertu 1 Dosunąć narzędzie do wiercenia 2, wywołanie cyklu Dosunąć narzędzie do wiercenia 3, wywołanie cyklu Dosunąć narzędzie do wiercenia 4, wywołanie cyklu

i







Programowanie: Q-parametry

10.1 Zasada i przegląd funkcji

Przy pomocy Q-parametrów można definiować jednym programem obróbki całą rodzinę części. W tym celu proszę wprowadzić zamiast wartości liczbowych zajmowane miejsca: Q-parametry.

- Q-parametry oznaczają na przykład
- wartości współrzędnych
- Posuwy
- Prędkości obrotowe
- Dane cyklu

Pozatym można przy pomocy Q-parametrów programować kontury, które są określone poprzez funkcje matematycz ne lub można wyko nanie oddzielnych kroków obróbki uzależnić od warunków logicz nych.

Q-parametr jest oznaczony przy pomocy litery Q i numeru pomiędzy 0 i 299. Q-parametry podzielone są na trzy przedziały:

Znaczenie	Zakres
Dowolni e używalne parametry, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q0 do Q99
Parametry dla funkcji specjalnych TNC	Q100 do Q199
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla cykli, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	Q200 do Q399

Wskazówki do programowania

Q-parametry i wartości liczbowe mogą zostać wprowadzone do programu pomieszane ze sobą.

Można przypisywać Q-parametrom wartości liczbowe pomiędzy –99 999,9999 i 99 999,9999. Wewnętrzni e TNC może obliczać wartości liczbowe do szerokości wynoszącej 57 bitów przed i do 7 bitów po punkcie dzie siętnym (32 bity szerokości liczby odpowiadają wartości dziesiętnej 4 294 967 296).



TNC przyporządkowuje samodziel nie niektórym Qparametrom zawsze te same dane, np. Q-parametrowi Q108 aktualny promień narzędzia, patrz "Zajęte z góry Qparametry", stronie 375.

Jeśli używamy parametrów Q60 do Q99 w cyklach producenta, to określamy poprzez parametr maszynowy MP7251, czy parametry te zadziałają lokalnie tylko w cyklu producenta czy też globalnie dla wszystkich programów.



Wywołać funkcje Q-parametrów

Pod czas kiedy wprowadzamy program obróbki, proszę nacisnąć klawisz "Q" (w polu dla wprowadzania liczb i wyboru osi pod –/+ -klawiszem). Wtedy TNC pokazuje następujące Softkeys:

Grupa funkcyjna	Softk ey
Podstawowe funkcje matematyczne	FUNCOES BASICAS
Funkcje trygonometryczne	TRIGO- NOMETRIA
Jeśli/to - decyzje, skoki	DESVIOS
Inne funkcje	FUNCOES DIVERSAS
Wprowadzać bezpośrednio wzory	FORMULA
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów (patrz "Wprowadzić wzór konturu", stronie 305)	CONTORNO FORMULA



10.2 Rodziny części – Qparametry zamiast wartości liczbowych

Przy pomocy funkcji Q-parametrów FN0: PRZYPISANIE można przyporządkować parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

NC-bloki przykładowe

N150 D00 Q10 P01 +25*	Przypisanie
	Q10 otrzymuje wartość 25
N250 G00 X + Q10*	odpowiada G00 X+25

Dla rodzin części programujemy np. charakterystyczne wymiary narzę dzi jako Q-parametry.

Dla o bró bki pojed yńcz ych części proszę przypisać każede mu z tych parametrów o dpo wied nią wartość licz bową.

Przykład

Cylinder z Q-parametrami

Promień cylindra	R = Q1
Wysokość cylindra	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30
-	Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10
	Q2 = +50



i

10.3 Opisywać kontury poprzez funkcje matematyczne

Zastosowanie

Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie obróbki:

- Wybrać funkcję Q-parametrów: Nacisnąć klawisz Q (w polu dla wprowadzania liczb, z prawej strony). Pasek Softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- Wybrać po dstawowe funkcje matematyczne: Softkey PODST.FUNKCJA. naci snąć. TNC pokazuje następujące Softkeys:

Przegląd

Funkcja	Softkey
D00: PRZYPISANIE np. D00 Q5 P01 +60 * Przypisać bezpośrednio wartość	D0 X = Y
D01: DODAWANIE np. D01 Q 1 P01 - Q2 P02 - 5 * Tworzyć sumę z dwóch wartości i przyporządkować	D1 X + Y
D02: ODEJ MOWANIE np. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Tworzyć różnicę z dwóch wartości i przyporządkować	D2 × - Y
D03: MNOZENIE np. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Tworzyć iloczyn z dwóch wartości i przyporządkować	D3 X * Y
D04: DZIELENIE np. D04 Q4 P01 + 8 P02 + Q2 * Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przyporządkować Zabronione: Dzielenie przez 0!	D4 X X Y
D05: PIERWIASTEK np. D05 Q50 P01 4 * Obliczyć pierwiastek z liczby i przyporządkować Zabronione: Pierwiastek z wartości ujemnej!	D5 RAIZ QUAD

Na prawo od "="-znaku wolno wprowadzić:

dwie liczby

dwa Q-parametry

jedną liczbę i jeden Q-parametr

Q-parametry i wartości liczbowe w równaniach można zapisać z dowolnym znakiem liczby.



Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

Przykład wprowadzenia 1:

Q	Wybrać funkcję Q-parametrów: Nacisnąć klawisz Q
FUNCOES BASICAS	Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: Nacisnąć Softkey FUNKCJE PODST.
00 X = Y	Wybrać funkcję Q-parametrów PRZYPISANIE: Nacisnąć Softkey D0 X = Y
NUME	R PARAMETRU DLA WYNIKU ?
5	ENT Wprowadzić numer Q-parametru: 5
1. WAI	RTOŚĆ LUB PARAMETR?
10	ENT Q5 przypisać wartość liczbową 10

Przykład: NC-bloki

N16 D00 P01 +10 *

i

Przykład wprowadzenia 2:



Przykład: NC-bloki

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *



10.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

Sinus, cosinus i tangens odpowiadają wymiarom boków trójkąta prostokątnego. Przy tym odpowiada

sinus: $\sin \alpha = a / c$ cosinus: $\cos \alpha = b / c$ tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Przy tym

c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego

- a jest bokiem przeci wległym do kąta
- b jesttrzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:

 $\alpha = \arctan \alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Przykład:

a = 10 mm

- b = 10 mm
- α = arctan (a / b) = arctan 1 = 45°

Dodatkowo obowiązuje:

 $a^{2} + b^{2} = c^{2}$ (mit $a^{2} = a \times a$)

$$C = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się z przyciśnięciem Softkey FUNKCJE TRYGON. TNC pokazuje Softkeys w tabeli poniżej.

Programowanie: porównaj "przykład: Programowanie podstawowych działań arytmetycznych"

Funkcja	Softkey
D06: SINUS np. D06 Q20 P01 -Q5 * Sinus kąta w stopniach (°) ustalić i przyporządkować	D6 SIN(X)
D07: COSINUS np. D07 Q21 P01 -Q5 * Cosinus kąta w stopniach (°) określić i przyporządkować	D7 COS(X)
D08: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATO W np. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Tworzyć długość z dwóch wartości i przyporządkować	D8 X LEN Y
D13: KAT np. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Kąt z arctan z dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) określić i przyporządkować	D13 X RNG Y



10.5 Jeśli/to-decyzje z Qparametrami

Zastosowanie

W przypadku jeśli/to-decyzji TNC porównuje Q-parametr z innym Qparametrem lub wartością liczbową. Jeśli warunek jest spełniony, to TNC kontynuje program obróbki od tego Label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem (Label patrz "Zaznaczyć pod programy i powtórzenia części programu", stronie 342). Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny blok.

Je śli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za Label G98 wywołanie programu z %.

Bezwarunkowe skoki

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

D09 P01+10 P02+10 P03 1 *

Programować jeśli/to-decyzje

Jeśli/to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na Softkey SKOKI. TNC pokazuje następujące Softkeys:

Funkcja	Softkey
D09: JESLI ROWNY, SKOK np. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 5 * Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, skok do podanego znacznika (Label)	09 IF X EQ Y GOTO
D10: JESLI NIEROWNY, SKOK np. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Jeśli obydwie wartości lub parametry nie są równe, to skok do podanego znacznika (Label)	D10 IF X NE Y GOTO
D11: JESLI WIEKSZY, SKOK np. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego znacznika (Label)	D11 IF X GT Y GOTO
D12: JESLI MNIEJSZY, SKOK np. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 1 * Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego znacznika (Label)	D12 IF X LT Y GOTO

Użyte skróty i pojęcia

IF	(angl.):	Je śli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	nie równy
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy n iż
GOTO	(angl. go to):	Skok



10.6 Q-parametry kontrolować i zmieniać

Sposób postępowania

Można zmieniać i kontrolować Q-parametry przy wytwarzaniu, testowaniu i odpracowywaniu w trybach Pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja, Test programu, Przebieg programu według kolejności bloków i Przebieg programu pojedyńczymi blokami.

Przerwać przebieg programu (np. zewnętrzny klawisz STOP i Softkey WEWNĘTRZNY STOP nacisnąć) lub zatrzymać test programu



Wywołać funkcje Q-parametrów: Nacisnąć klawisz Q lub Softkey Q INFO w trybie pracy Program wprowadzić do pamię ci/e dycja

- TNC przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości. Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub Softkeys dla przekartkowywania żądany parametr.
- Jeśli chcemy zmienić wartość, to proszęwprowadzić nową wartość, potwierdzić klawiszem ENT
- Jeśli nie chcemy zmieniać wartości, to proszę nacisnąć Softkey AKTUALNA WARTOSC lub zakonczyć dialog klawiszem END
- Używane przez TNC parametry (numery parametrów > 100), opatrzone są komentarzem.

Wykor Autor	n.program natycznie Test	programu		
00	-+0.00000			
Q1	=+12.00000			
Q2	=+0.00000			
Q3	7.50000			
Q4	-+123.89000			
Q5	-+256.00000			i i i i i i i i i i i i i i i i i i i
Q6	=+0.00000			
Q7	=+0.00000			
Q8	=+1250.00000			
Q 9	-+53.00000			
Q1Ø	2.50000			
Q11	=+0.00000			
Q12	=+15.00000			
Q13	=+0.00000			S
Q14	-+0.00000			
Q15	-+0.00000			
				s .
POC	ZATEK KONIEC		AKTUALNA WARTOSC	К-Е



10.7 Funkcje dodatkowe

Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśni ęciu Softkey FUNKCJE SPECJ. TNC pokazuje następujące Softkeys:

Funkcja	Softkey
D14:ERROR (BLAD) Wydawanie komunikatów o błędach	D14 ERRO=
D15:PRINT (DRUK) Wydawanie tekstów lub wartości Q-parametrów niesformatowanych	D15 PRINT
D19:PLC Przekazywanie wartości do PLC	D19 PLC=



D14: BŁAD: Wydawanie komunikatów o błędach

NC-blok przykładowy

TNC ma wydać komunikat (meldunek), który znajduje się w pamięci pod numerem błędu 254

N180 D14 P01 254 *

Przy pomocy funkcji D14: ERROR (BLAD) można przy sterowaniu programem

inicjalizo wać wydawanie sterowanych programowo komunikatów, zaprogramowanych wstępnie przez producenta maszyn lub przez firmę HEIDENHAIN: Jeśli TNC dojdzie w przebie gu programu lub w teście programu do wiersza z D 14, to przerywa ono i wydaje komunikat o błędach. Następnie program musi być na nowo uruchomiony. Numery błędów: patrz tabela u dołu.

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 299	D 14: Numer błędu 0 299
300 999	Dialog zależny od maszyny
1000 1099	Wewnętrzne komunikaty o błędach (patrz tabela po prawej stronie)

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono?
1001	Brak osi narzędzi
1002	Szerokość rowka za duża
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolon y
1007	WSPÓŁCZYNNIK WY MIAR U nie
	dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANEnie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYKL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zde finiowan e
1023	Promień zaokrąglen ia za duży
1024	Niezdefini owany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szero kość rowka za mała
1029	Wybranie za małe
1030	Q202 nie zde finiowany
1031	Q205 nie zde finiowany
1032	Q218 wprowadzić większym niż Q219
1033	CYKL 210 nie dozwolo ny
1034	CYKL 211 nie dozwolo ny
1035	Q220 za duży
1036	Q222 wprowadzić większym niż Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równ ym Q246
1039	Przedział kąta < 360° wprowadzić
1040	Q223 wprowadzić większym niż Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone

Numer błędu	Tekst
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów ze rowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: Dodatkowa obróbka 1.A.
1051	Kieszeń za mała: Dodatkowa obróbka 2.A.
1052	Kieszeń za duża: Brak 1.A.
1053	Kieszeń za duża: Brak 2.A.
1054	Czop za mały: Brak 1.A.
1055	Czop za mały: Brak 2.A.
1056	Czop za duży: Dodatkowa obróbka 1.A.
1057	Czop za duży: Dodatkowa obróbka 2.A.
1058	TCHPROBE 425: Błąd największy wymiar
1059	TCHPROBE 425: Błąd najmniejszy wymiar
1060	TCHPROBE 426: Błąd największy wymiar
1061	TCHPROBE 426: Błąd najmniejszy wymiar
1062	TCHPROBE 430: średn.za duża
1063	TCHPROBE 430: średn.za mała
1064	Nie zdefiniowano o si pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów ze rowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierówn ym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
1071	Przeprowadzić kalibrowanie
1072	Przekroczona tolerancja
1073	Przebieg wiersza do przodu aktywny
1074	ORIENTACJA nie dozwolo na
1075	3 DROT nie dozwolo ny
1076	3DROT aktywować
1077	Wprowadzić głębokość ze z nakiem u jemnym
1078	Q303 w cyklu po miarowym niezd efiniowany!
1079	Oś narzędzia niedozwolo na
1080	Obliczone wartości błędne
1081	Punkty pomiarowe sprzeczne



D15: DRUK: Wydawanie tekstów lub Q-parametrów

Przygoto wanie interfejsu danych: W punkcie menu DRUK (PRINT) lub DRUK-TEST (PRINT-TEST) określamy ścieżkę, na której TNC ma zapamiętywać teksty lub wartości Q-parametrów, patrz "Przyporządkowanie", stronie 415.

Przy pomocy funkcji D15: DRUK można wydawać wartości Qparametrów i komunikaty o błędach przez interfejs danych, na przykład na drukarkę. Je śli te wartości zostaną wewnętrznie zapamiętane lub wydawane na komputer, TNC zapamiętuje te dane w pliku %FN15RUN.A (wydawanie w czasie przebieg u programu) lub w pliku %FN15SIM.A (wydawanie w czasie testu programu). Wydawanie następuje ze schowka i zostanie zainicjal izowane najpóźniej na koń cu PGM, lub jeżeli PGM zostanie zatrzymany. W trybie pracy pojedyńczymi blokami przesyłanie danych rozpoczyna się na końcu wiersza.

Wydawanie dialogów i komunikatów o błędach przy pomocy D15: DRUCK "wartość liczbowa"

Wartość liczbowa od 0 do 99:	Dialogi dla cykli producenta
od 100:	PLC-komunikaty o błędach

Przykład: Wydać numer dialogu 20

N67 D15 P01 20 *

Wydawanie dialogów i parametrów Q przy pomocy D15: DRUK "Q-parametry"

Przykład zastosowania: Protokołowanie pomiaru narzędzia.

Można wydać jednocześnie do sześciu Q-parametrów i wartości liczbowych.

Przykład: Dialog 1 i wartość liczbową Q1 wydać

N70 D15 P01 1 P02 Q1 *

D19: PLC: Przekazywanie wartości do PLC

Przy pomocy funkcji D19: PLC można przekazać do dwóch wartości lub Q-parametrów do PLC.

Szerokość kroku i jednostki: 0,1 µm lub 0,0001°

Przykład: Wartość liczbowa 10 (odpowiada 1µm lub 0,001°) przekazać do PLC

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *

reczna Program wpr	. do pamio	⊇ci i ∈	edycja	
RS232 interface	RS422 int	terface	2	+
Tryb pracy : <mark>FE1</mark>	Tryb prac	cy ∶ FE	1	
Szybkosc transmisji	Szybkosc	transm	isj	
FE : 9600	FE :	9600		
EXT1 : 9600	EXT1 :	9600		
EXT2: 9600	EXT2 :	9600		
LSV-2: 115200	LSV-2:	115200	1	
Przypisanie : Drukowanie : Tast druku :				s I
PGM MGT: Powieł	szony			S I
	тос			K-EC

10.8 Wprowadzać bezpośrednio wzory

Wprowadzić wzór

Poprzez Softkey można wprowadzać bezpośrednio do programu obróbki matematyczne wzory, które zawierają kilka operacji obliczeni owych.

Wzory pojawiają się z naciśnięciem Softkey WZÓR. TNC pokazuje następujące Softkeys na kilku paskach:

Funkcja współdziałania	Softkey
Dodawanie np. Q10 = Q1 + Q5	+
Odejmowanie np. Q25 = Q7 – Q108	-
Mnożenie np. Q12 = 5 * Q5	*
Dzielenie np. Q25 = Q1 / Q2	/
Otworzyć nawias np. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	(
Zamknąć nawias np. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	>
Wartość podnieść do kwadratu (angl. square) np. Q15 = SQ 5	SQ
Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. Q22 = SQRT 25	SQRT
Sinus kąta np. Q44 = SIN 45	SIN
Cosinus kąta np. Q45 = COS 45	COS
Tangens kąta np. Q46 = TAN 45	TAN
Arcus-sinus Funkcja odwrotna do sinus; o kreślenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/ przeciwprostokątna np. Q10 = ASIN 0,75	RSIN



Funkcja współ dzia łania	Softkey
Arcus-cosinus Funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przyległa/ przeciwprostokątna np. Q11 = ACOS Q40	RCOS
Arcus-tangens Funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/ przyprostokątna przyległa np. Q12 = ATAN Q50	RTRN
Podnoszenie wartości do potęgi np. Q15 = 3^3	~
Stała PI (3,14159) np. Q15 = PI	PI
Utworzenie logarytmu naturalnego (LN) liczby Liczba podstawowa 2,7183 np. Q15 = LN Q11	LN
Utworzyć logarytm liczby, liczba podstawowa 10 np. Q33 = LOG Q22	LOG
Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n np. Q1 = EXP Q12	EXP
Wartości negować (mnożenie przez - 1) np. Q2 = NEG Q 1	NEG
Odciąć miejsca po przecinku Tworzenie liczby całkowitej np. Q3 = INT Q42	INT
Tworzenie wartości bezwzględnej liczby np. Q4 = ABS Q22	ABS
Odcinać miejsca do przecinka liczby Frakcjonować np. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Sprawdzenie znak u liczby określonej wartości np. Q12 = SGN Q50 Wartość zwrotna Q12 = 1: Q50>= 0 Wartość zwrotna Q12 =0: Q50< 0	SGN
Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia) np. Q12 = 400 % 360 wynik: Q12 = 40	%

10 Programowanie: Q-parametry
Zasady obliczania

Dla programo wania wzorów matematycz nych o bowiązują następujące zasady:

Obliczenie punktowe przed strukturalnym

N112 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- **1.** Etap obliczenia 5 * 3 = 15
- **2.** Etap obliczenia 2 * 10 = 20
- **3.** Etap obliczenia 15 + 20 = 35

lub

N113 Q2 = SQ 10 - 3³ = 73

- 1. Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2. Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3. Etap obliczenia 100 27 = 73

Prawo rozdzielności

Prawo rozdzielności przy rach unkach w nawiasach

a * (b + c) = a * b + a * c

Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

Q		Wybrać funkcję Q-parametrów: Nacisnąć klawisz Q
FORMULA		Wybrać wprowadzenia wzoru: Nacisnąć Softkey FORMUŁA
NUM	ER PAR	AMETRU DLA WYNIKU ?
ENT	25	Wprowadzić numer parametru
	ATAN	Pasek Softkey dalej przełączać i wybrać funkcję arcustangen s
	(Pasek Softkey dalej przełączać i otworzyć nawias
Q	12	Numer Q-parametr u 12 wprowadzić
1		Wybrać dzielenie
Q	13	Numer Q-parametru 13 wprowadzić
)		Zamknąć nawias i zakoń czyć wprowadzanie wzoru

NC-blok przykładowy

N37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

i

10.9 Zajęte z góry Q-parametry

Q-parametry od Q100 do Q122 zostają obłożo ne przez TNC różnymi wartościami. Q-parametrom zostają przypisane:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacyjnym itd.

Wartości z PLC: Q100 do Q107

TNC używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub G99-blok)
- Wartość delta DR z tabeli narzędzi
- Wartość delta DR z bloku TOOL CALL

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktual nej osi narzędzi:

Oś narzędzi	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = -1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8



Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od o statnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzecio na:

M-funkcja	Wartość parametru
Stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = -1
M03: Wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówe k zegara	Q110=0
M04: Wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M05 po M03	Q110=2
M05 po M04	Q110=3

Doprowadzanie chłodziwa: Q111

M-funkcja	Wartość parametru
M08: Chłodziwo ON	Q111 = 1
M09: Chłodziwo OFF	Q111=0

Współ czynnik nakładania się: Q112

TNC przypisuje Q112 współczynnik nakładania się przy frezowaniu kieszeni (MP7430).

Dane wymiarowe w programie: Q113

Wartość parametru Q113 zależy przy pakietowaniu z %.... od danych wymiarowych programu, który jako pierwszy wywołuje inne programy.

Dane wymiarowe programu głównego	Wartość para metru
Układ metryczny (mm)	Q113=0
Układ calowy (inch)	Q113=1

Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.

1

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawie rają po zapro gramowanym po miar ze przy pomocy układu impul sowego 3D współrzędne pozycji wrzecio na w momen cie pomiaru. Współrzędne od noszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy Ręcznie.

Dłu gość palca sondy i promień główki stykowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

Oś współrzędnych	Wartość parametru
X-oś	Q115
Y-oś	Q116
Z-oś	Q117
IV. oś w zależności od MP100	Q118
V.oś w zależności od MP100	Q119

Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
Dłu gość narzę dzia	Q115
Pro mie ń narzę dzia	Q116

Nachylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy wykonawczych kątów ostrza narzędzi: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu

Współrzędne	Wartość parametru
A-oś	Q120
B-oś	Q121
C-oś	Q122



Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

(patrz także Podręcznik obsługi Cykle sondy pomiarowej)

Nieskorygowane współrzędne ostatniego punktu próbkowania	Wartość parametru
Ośgłówna	Q141
Ośpomocnicza	Q142
Oś sondy impulsowej	Q143

Zmierzone wartości rzeczywiste	Wartość para metru
Kąt pro stej	Q150
Środek w osi głównej	Q151
Środek w osi po mocniczej	Q152
Średnica	Q153
Długość kieszeni	Q154
Szerokość kieszeni	Q155
Długość wybranej w cyklu osi	Q156
Położenie osi środkowej	Q157
Kąt A-osi	Q158
Kąt B-osi	Q159
Współrzędna wybranej w cyklu osi	Q160

Ustalone odchylenie	Wartość parametru
Środek w osi głównej	Q161
Środek w osi po mocniczej	Q162
Średnica	Q163
Długość kieszeni	Q164
Szerokość kieszeni	Q165
Zmierzona długość	Q166
Położenie o si środkowej	Q167

i

Ustalony kąt przestrzenny	Wartość paramet <i>r</i> u
Obrót wokółosi A	Q170
Obrót wokółosi B	Q171
Obrót wokółosi C	Q172

Status obrabia nego przedmiotu	Wartość parametru
Dobrze	Q180
Praca wykańczająca	Q181
Braki	Q182

Zmierzone odchylenie w cyklu 440	Wartość parametru
X-oś	Q185
Y-oś	Q186
Z-oś	Q187

Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzystania	Wartość parametru
Marker dla cykli (rysunki obróbki)	Q197
Numer aktywnego cyklu sond y po miarowej	Q198

Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0,0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1,0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)	Q199 = 2,0



Przykład: Elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez zestawienie wiel u małychodcin ków prostej (definiowalne poprzez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kier unek frez owania określa się prze z kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie: Kier unek obróbki w kieru nku ruchu wskazówek zegara: Kąt startu > Kąt końcowy
 - Kąt startu > Kąt koncowy Kierunek obróbki w kierunku przeciwnym do ruch u wskazówek zegara: Kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Środek osi X
N10 D00 Q2 P01 +50 *	Środek osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Półoś X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Półoś Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Kąt startu na płaszczyźnie
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Kąt końcowy na płaszczyźnie
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Liczba kroków obliczenia
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Położe nie elip sy przy obrocie
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Głębo kość frezowania
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Posuw wgłębny
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Posuw frezowania
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjon owania wstępnego
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieo bro bion ej
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicja narzędzia
N160 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N180 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N190 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N200 G98 L10 *	Podprogram 10: Obróbka

i

N010 CE4 X1 01 X1 00 *	Drzegungó nunkt z grounudo gentrum elingu	
N210G34 X+Q1 Y+Q2 "	Przesunąc punkt zerowy do centrum elipsy	
N220 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie	
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta	
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Skopiować kąt startu	
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Nastawić licznik przejść	
N260 Q21 = Q3 * COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć	
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć	
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Najechać punkt startu na płaszczyźnie	
N290 Z+Q12 *	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona	
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki	
N310 G98 L1 *		
N320 Q36 = Q36 + Q35	Zaktualizować kąt	
N330 Q37 = Q37 + 1	Zaktualizować licznik przejść	
N340 Q21 = Q3 * COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną	
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną	
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Najechać następny punkt	
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do Label 1	
N380 G73 G90 H+0 *	Wycofać obrót	
N390 G54 X+0 Y+0 *	Wycofać przesunięcie punktu zerowego	
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa	
N410 G98 L0 *	Koniec podprogramu	
N999999 %ELIPSA G71 *		



Przykład: Cylinder wklęsły z frezem kształ towym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur cylindra zostaje u tworzony poprzez zestawien ie wiel u małychodcin ków prostej (definiowalne poprzez Q13). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zo staje fre zowan y przejściami wzdłużnymi (tu: równole gle do osi Y)
- Kierunek frezowania określa się przy pomocy kąta startu i kąta końcowego w przestrzeni: Kierunek obróbki w kierunku ruchu wskazówek zegara:

Kąt startu > Kąt końcowy Kierunek obróbki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówe k zegara: Kąt startu < kąt końcowy

Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



%CYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Środek osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Środek osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Promień cylindra
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Dłu gość cylin dra
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Położe nie przy o bro cie na płaszczyź nie X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Naddatek promienia cylindra
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Posuw dosuwu na głębokość
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Posuw frezowania
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Liczba przejść
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicja części nieo bro bion ej
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicja narzędzia
N160 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N180 L10,0 *	Wywołać o bró bkę

10.10 Programmier-Beispiele

N190 D00 Q 10 P01 +0 *	Wycofać naddatek
N200 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: Obróbka
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Nastawić licznik przejść
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyz na Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie pogłębiając w materiał
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Zaktualizować licznik przejść
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Zaktualizować kąt przestrzenny
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do koń ca
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Przemieszczenie po "łuku" blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego
N390 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Zaktualizować licznik przejść
N410 D01 Q24 P01 + Q24 P02 + Q25 *	Zaktualizować kąt przestrzenny
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Wycofać obrót
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Wycofać przesunięcie punktu zerowego
N460 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N999999% CYLIN G71 *	



Przykład: Kula wypukła z frezem trzpieniowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich od cinków prostych (Z/Xpłaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładszy będ zie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płasz czyźnie (przez Q18)
- Kula je st frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Środek osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Przyrost kąta w przestrzeni
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Promień kuli
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjon owania wstępnego w osi wrzecio na
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Posuw frezowania
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicja części nieo bro bion ej
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definicja narzędzia
N160 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem
N180 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Wycofać naddatek

i

N200 D00 Q18 P01 +5 *	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej	
N210L10,0 *	Wywołać obróbkę	
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu	
N230 G98 L10 *	Podprogram 10: Obróbka	
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjo nowania wstępne go	
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyz na Z/X)	
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego	
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie	
N280 D01 Q16 P01 + Q6 P02 +Q10 *	Uwzględnić naddatek przypromieniu kuli	
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli	
N300 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie	
N310 G98 L1 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona	
N320 I+0 K+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego	
N330 G11 G40 R+ Q26 H+ Q8 FQ 12 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie	
N340 I+Q108 K+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia	
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Najeżdżanie na głębokość	
N360 G98 L2 *		
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ 12 *	Przemieszczenie po "łuku" blisko przedmiotu, w górę	
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Zaktualizować kąt przestrzenny	
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2	
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Najechać kąt końcowy w przestrzen i	
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona	
N420 G00 G40 X+Q26 *	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku	
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie	
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Wycofać kąt przestrzenny	
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktywować nowe położenie obrotu	
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL1	
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *		
N480 G73 G90 H+0 *	Wycofać obrót	
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Wycofać przesunięci e punktu zerowego	
N500 G98 L0 *	Koniec podprogramu	
N999999%KUGEL G71 *		





Test programu i przebieg programu

i

11.1 Grafiki

Zastosowanie

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy Test programu TNC symuluje obróbkę graficznie. Przez Softkeys wybiera się, czy ma to być

- Widok z góry
- Przedstawienie w 3 płaszczyznach
- 3D-prezentacja

Grafika TNC odpowiada przed stawieniu obrabianego przedmiotu, który obrabiany jest narzędziem cylindrycznej formy. Przy aktywnej tabeli narzędzi można przedstawia obróbkę przy pomocy freza kształtowego. Proszę w tym celu wprowadzić do tabeli narzędzi R2 = R.

TNC nie pokazuje grafiki, jeśli

- aktualny program nie zawiera obowiąz ującej definicji części nie obrobio nej
- nie został wybrany program

Przez parametry maszynowe 7315 do 7317 można tak ustawić urządzenie, że TNC także wtedy pokazuje grafikę, jeśli nawet nie została z definiowana oś wrzeciona lub nie została przemieszczona.

Symulacji graficznej nie można wykorzystywać dla części programu lub programu z przemieszczeniami osi obrotu lub z nachyloną płaszczyzną obróbki: W tych przypadkach TNC wydaje komunikat o błędach.

> TNC nie przedstawia w grafice zaprogramowanego w Tbloku naddatku promienia **DR**.

Przegląd: Perspektywy

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy test programu TNC ukazuje następujące Softkeys.

Perspektywa	Softkey
Widokz góry	
Przedstawienie w 3 płasz czyznach	
3D-prezentacja	

Ograniczenie w czasie przebiegu programu

Obróbka nie może być równocześnie graficznie przedstawiona, jeśli komputer TNC jest w pełnym stopni u wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe lub wielkoplanowe operacje obróbki. Przykład: Frezowanie metodą wierszowania na całej części nie obrobionej przy pomocy duże go narzędzia. TNC nie kontynuje dalej grafiki i wyświetla tekst **ERROR** (BŁĄD) w oknie grafiki. Obróbka zostaje jednakże dalej wykonywana.

Widok z góry

Ta symulacja graficzna przebiega najszybciej.

- ▶ Wybrać widok z góry przy pomocy Softkey.
- Dla preze ntacji głębokości tej grafiki obowiązuje: "Im głębiej, tym ciemniej"





Przedstawienie w 3 płaszczyznach

11.1 Grafiki

Przed stawie nie pokazuje widok z góry z 2 przekrojami, podobnie jak rysune k techniczny. Symbol po lewej stronie pod grafiką podaje, czy to przedstawienie od powiada metodzie projekcji 1 lub metodzie projekcji 2 według DIN 6, część 1 (wybierany przez MP73 10).

Przy prezentacji w 3 płaszczyznach znajdują się w dyspozycji funkcje dla powiększenia fragmentu, patrz "Powiększenie wycinka", stronie 391.

Do datko wo można przesunąć płasz czyznę skrawania przez Softke ys:



Proszę wybrać Softkey dla prezentacji prze dmiotu w 3 płaszczyznach

- Proszę przełączyć pasek Softkey i wybrać Softkey wyboru dla płaszczyzn skrawania
- ▶ TNC pokazuje następujące Softkeys:

Funkcja	Softkeys	
Przesunąć pio nową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo	•	+
Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył	•	±
Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół	+	*

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania na ekranie.

Współrzędne linii skrawania

TNC wyświetla współrzędne linii skrawania, w odnie sieniu do punktu zerowego przedmiotu, na dole w oknie grafiki. Pokazane zostaną tylko współrzędne na płaszczyźnie obróbki. Tę funkcję aktywuje się przy pomocy parametru maszyny 73 10.



3D-prezentacja

TNC pokazuje przedmiot przestrzennie.

3D-prezentację można obrócić wokół o si pionowej i odchylić wokół o si poziomej. Obrysy części nieobrobionej na początku symulacji graficznej można pokazać jako ramy.

W rodzaju pracy Test programu znajdują się do dyspozycji funkcje dla powiększania fragmentu, patrz "Powiększenie wycinka", stronie 391.



▶ Wybieranie 3D-prezentacji przy pomocy Softkey

3D-prezentację obrócić

Przełączyć pasek Softkey, aż pojawi się Softkey wyboru dla 3Dprezentacji. TNC pokazuje następujące Softkeys:



Ramy dla obrysów półwyrobu wyświetlić i maskować



Ramy wyświetlić: SoftkeyPOKAZ BLK-FORM

Ramy maskować: Softkey MASK. BLK-FORM

Powiększenie wycinka

Fragment można zmienić w rodzaju pracy Test programu we wszystkich perspektywach.

W tym celu symulacja graficzna musi zostać zatrzymana. Powiększe nie wycinka jest zawsze możliwe dla wszystkich rodzajów przedstawienia.



Test programu

30°h

60°

POT RIO

raca eczna

RESET

START

STOPT

l Grafiki

Przełączyć pasek Softkey w rodzaju pracy Test programu, aż pojawią się następujące Softkeys:

Funkcja	Softkeys
lewą/prawą stronę przedmiotu wybrać	
przednią /tylną stronę przedmiotu wybrać	
górną/dolną stronę przedmiotu wybrać	
Powierzchnię skrawania przesunąć w celu zmniejszenia lub zwiększenia półwyrobu	- +
Przejąć wycinek	TRANSFERE DETALHE

Zmienić powiększenie wycinka

Softkeys patrz tabela

- W razie potrzeby zatrzymać symulację graficzną
- Wybrać stronę przedmiotu przypomocy Softkey (tabela)
- półwyrób zmniejszyć lub powiększyć: Softkey "–" lub "+" trzymać naciśniętym
- Na nowo uruchomić przebieg programu lub test programu przy pomocy Softkey START (RESET + START od twarza ponownie pierwotny półwyrób)

Pozycja kursora przy powiększaniu wycinka

TNC pokazuje w czasie powiększania wycinka współrzędne osi, która zostaje właśnie okrawana. Współrzędne od powiadają obszarowi, który został wyznaczony dla powiększenia wycinka. Na lewo od kreski ukośnej TNC pokazuje najmniejszą współrzędną obszaru (MIN-Punkt), na prawo od kreski największą (MAX-Punkt).

Przy powiększonym obrazie TNC wyświetla **MAGN** na dole po prawej stronie monitora.

Je śli TNC nie może dalej półwyro bu pomniejszyć lu b powiększyć, to sterowanie wyświetla od powiedni komunikat o błędach w oknie grafiki. Aby usunąć komunikat o błędach, proszę powiększyć lub pomniejszyć ponownie półwyrób.



Powtórzyć graficzną symulację

Program obrób ki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę skierować z powrotem na część nie obrobio ną lub na powiększony wycinek części nie obrobionej.

Funkcja	Softkey
Wyświetlić nieo bro bioną część w ostatnio wybranym powiększeniu wycinka	RESET BLK FORM
Cofnąć powiększenie, tak że TNC pokazuje obrobiony lub nieobrobiony przedmiot zgodnie z zaprogramowanym półwyrobem.	JANELA BLK FORM

Przy pomocy Softkey PÓŁWYRÓB JAK BLK FORM TNC ukaz uje, także po fragmencie bez FRAGMENT PRZEJAC. - półwyrób ponownie w zaprogramowanej wielkości.



Określenie czasu obróbki

Tryby pracy przebiegu programu

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypad ku przerw czas zostaje zatrzymany.

Test programu

Wskazanie przybliżonego czasu, który TNC wylicza dla okresu trwania przemieszczenia narzędzia, wykonywanych z posuwem. Ustal ony przez TNC czas nie jest przydatny przy kalkulacji czasu produkcji, ponieważ TNC nie uwzględnia czasu wykorzystywanego przez maszynę (np. dla zmiany narzędzia).

Wybrać funkcję stopera

Przełączać pasek Softkey, aż TNC pokaże następujące Softkeys z funkcjami stopera:

Funkcje stopera	Softkey
Zapamiętywać wyświetlony czas	
Sumę z zapamiętanego i ukazanego czasu wyświetlić	
Skasować wyświetlony czas	RESET 00:00:00



Softke

Softkeys po lewej stronie od funkcji stopera zależą od wybranego podziału ekranu.

 $\mathsf{C}\mathsf{z}\,\mathsf{a}\mathsf{s}\,\mathsf{z}\mathsf{o}\,\mathsf{s}\mathsf{t}\mathsf{a}\mathsf{j}\mathsf{e}\,\mathsf{wyco}\,\mathsf{f}\mathsf{a}\mathsf{n}\,\mathsf{y}\,\mathsf{z}\,\mathsf{wpr}\,\mathsf{owad}\,\mathsf{zeniem}\,\mathsf{n}\mathsf{o}\,\mathsf{wej}\,\mathsf{B}\,\mathsf{L}\mathsf{K}\mathsf{-}\,\mathsf{formy}.$

11.2 Funkcje dla wyświetlania pogramu

Przegląd

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy Test programu TNC ukaz uje Softkeys, przy pomocy których można wyświetlić program obróbki strona po stronie:

Funkcje	Softkey
W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu	
W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu	
Wybrać początek programu	
Wybrać koniec programu	FIM

Pozycionow. z recznym wor	
N40 T1 G17 S5000*	
N50 G00 G40 G90 Z+250*	-
N60 X-30 Y+50*	
N70 G01 Z-5 F200*	
N80 G01 X+0 Y+50*	
N90 X+50 Y+100*	
N100 G42 G25 R20*	
N110 X+100 Y+50*	
N120 X+50 Y+0*	
N130 G26 R15*	5-1
N140 X+0 Y+50*	
N150 G00 G40 X-20*	
N160 Z+100 M2*	T
N99999999 %NEU G71 *	



11.3 Test programu

Zastosowanie

W rodzaju pracy Test programu symuluje się przebieg programów i części programu, aby wykluczyć błędy w przebiegu programu. TNC wspomaga przy wyszukiwaniu

- geometrycznych niezgodności
- brakujących danych
- nie możliwych do wykonania skoków
- naruszeń przestrzeni roboczej

Dodatkowo można używać następujących funkcji:

- test programu blokami
- przerwanie testu przy dowolnym bloku
- Bloki przeskoczyć
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

Wypełnić test programu

Przy aktywnym centralnym magazynie narzędzi musi zostać aktywowana tabela narzędzi dla testu programu (stan S). Proszę wybrać w tym celu w rodzaju pracy Test programu poprzez zarządzanie plikami (PGM MGT) tabelę narzędzi.

Przy pomocy MOD-funkcji PÓŁWYRÓB W PRZES.ROB. aktywuje się dla Testu programu nadzór przestrzeni roboczej, patrz "Przedstawić część nieobrobioną w przestrzeni roboczej", stronie 425.



- Wybrać rodzaj pracy Test programu
- Zarządzani e plikami przy pomocy klawisza PGM MGT wyświetlić i wybrać plik, który chcemy przetestować lub
- Wybrać początek programu: Przy pomocy klawisza SKOK wiersz "0" wybrać i potwierdzić klawisze m ENT

TNC pokazuje następujące Softkeys:

Funkcje	Softkey
Przeprowadzić test całego programu	START
Przeprowadzić test każ dego bloku programu oddzielnie	START PASSO
Naszkicować część nieo bro bioną i przetestować cały program	RESET + START
Zatrzymać test programu	STOP



Test programu do określonego bloku wykonać

 $\mathsf{Przy}\,\mathsf{pomocy}\,\mathsf{STOP}\,\mathsf{PRZY}\,\mathsf{N}\,\mathsf{TNC}\,\mathsf{przeprowadza}\,\mathsf{test}\,\mathsf{programu}\,\mathsf{do}\,\mathsf{bloku}\,\mathsf{ozn}\,\mathsf{acz}\,\mathsf{onego}\,\mathsf{numerem}\,\mathsf{bloku}\,\mathsf{N}.$

- Wybrać w rodzaju pracy Test programu początek programu
- Wybrać Test programu do określonego bloku: Softke y STOP PRZY N nacisnąć



- Stop przy N: Wprowadzić numer bloku, przy którym test programu ma zostać zatrzymany
- Program: Wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się blok z wybranym numerem bloku; TNC ukazuje nazwę wybranego programu; jeśli zatrzymanie programu ma nastąpić w programie wywołanym przy pomocy %, to proszę wpisać tę nazwę
- Powtórzenia: Wprowadzić liczbę powtórzeń, które mają być przeprowadzone, jeśli N z najduje się w powtórzeniu części programu
- Test fragmentu programu: SoftkeySTART nacisnąć; TNC przeprowadza test tego programu do wprowadzonego bloku Przebieg programu

Pozycjonow. z recznym wpr	Test programu	
%NEU G7:	1 *	
N10 G30	G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31	G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N40 T1 (G17 S5000*	
N50 G00	G40 G90 Z+250*	
NE0 X-30	3 Y+50*	
N70 G01	Z-5 F200*	
N80 G01	X+0 Y+50*	
N90 X+50	3 Y+100*	
N100 G42	2 G25 R20*	
N110 X+:	100 Y+50*	
N120 X+5	50 Y+6	S
N130 G20	6 R15 Program - NEU.I Powtorzenia = 1	0 📍
N140 X+0	3 Y+50*	
N150 G00	3 G40 X-20*	S
	START START	RESET
		+



11.4 Przebieg programu

Zastosowanie

W rodzaju pracy przebieg programu według kolejności bloków, TNC wykonuje program obróbki ni eprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W rodzaju pracy Przebieg programu pojedyń czymi blokami TNC wykonuje każdy blok po naciśnięciu zewnętrzne go klawisza START oddzielnie.

Następujące funkcje TNC można wykorzystywać w rodzajach pracy przebiegu programu:

- Przerwać przebieg programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- przeskoczyć bloki
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Nałożyć pozycjonowanie przy pomocy koła ręcznego
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Dodatkowy wyświetlacz stanu



Wykonać program obróbki

Przygotowanie

- 1 Zamocować o brabiany przedmiot na stole maszyny
- 2 Wyznaczyć punkt odniesienia
- 3 Potrzebne tabele i pliki palet wybrać (stan M)
- 4 Wybrać program obróbki (stan M)



Posuw i prędkość obrotową wrzeciona można zmieniać przy pomocy gałek obrotowych Override.

Po prze z Softke y FMAX można zre dukować prędkość biegu szybkiego, jeśli chcemy rozpocząć NC-program. Wprowadzona wartość jest aktywna również po wyłączeni u/włączeniu maszyny. Ab y powrócić do pierwotnej prędkości na biegu szybkim, należy wprowadzić od powiedni ą wartość liczbową.

Przebieg programu według kolejności bloków

Uruchomić program obróbki przy pomocy zewnętrznego klawisza START

Przebieg programu pojedyńczymi blokami

Każdy blok programu obróbki uruchomić oddzielnie przy pomocy zewnętrznego klawisza START



Przerwać obróbkę

Istnieją różne możliwości przerwania przebiegu programu:

- Zaprogramowane przerwania programu
- Zewnętrzny klawisz STOPP
- Przełącze nie na Prze bieg programu pojedyńczymi blokami

Jeśli TNC rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to przerywa ono automatycznie obróbkę.

Zaprogramowane przerwania programu

Przerwania pracy można określić bez pośrednio w programie obróbki. TNC przerywa przebieg programu, jak tylko program obróbki zostanie wypełniony do tego bloku, który zawiera jedną z nastę pujących wprowadzanych danych:

- ■G38
- Funkcję dodatkową M0, M2 lub M30
- Funkcję dodatkową M6 (zostaje ustalan a przez producenta maszyn)

Przerwa w przebiegu programu przy pomocy zewnętrznego klawisza STOP

- Zewnętrzny klawisz STOP Ten blok, który odpracowuje TNC, w momencie naciśni ęcia na klawisz nie zostanie całkowicie wykonany; w wyświetlaczu mruga świetlnie symbol "*"
- Jeśli nie chcemy kontynu ować obróbki, to proszę wycofać działanie TNC przy pomocy SoftkeyWEWNETRZNY STOP: symbol "*" wygasa w wyświetlaczu stanu. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

Przerwanie obróbki poprzez przełączenie na rodzaj pracy Przebieg programu pojedyńczy blok

W czasie kiedy program obróbki zostaje odpracowywany w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków, wybrać Przebieg programu pojedyńczy blok. TNC przer ywa obróbkę, potym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

Przesunąć osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można prze sunąć osi maszyny w czasie prze rwy jak i w rodzaju pracy Obsługa ręczna.



Niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przerwiemy przebieg programu przy nachylonej płaszczyźnie obróbki, to można przy pomocy Softkey 3D ON/OFF przełączać układ współrzędnych pomiędzy nachylonym i nie nachylonym.

Funkcja przycisków kierun kowych osi, koła ręcznego i jednostki logicznej powrotu do konturu zostają w tym wypadku odpowiednio wykorzystane przez TNC. Proszę zwrócić uwagę, aby przy swobodnym przemieszczaniu poza materiałem był aktywny właściwy układ współrzędnych i wartości kątów osi obrotowych były wprowadzone do 3D-ROT-menu.

Przykład zastos owania: Przemieszczenie wrzeciona po złamaniu narzędzia

- Przerwać obróbkę
- Zwolnić zewnętrzne klawisze kierunkowe: Softkey PRZEM.RECZNIE nacisnąć.
- Przesunąć osi maszyny przy pomocy zewnę trznych przyciskó w kierunkowych

	Ŷ	
7		Γ

W przypadku niektórych maszyn należy po Softkey OPERACJA RĘCZNA nacisnąć zewnętrzny STARTklawisz dla zwolnie nia zewnętrzn ych klawiszy kier unkowych. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.



Jeśli prze bieg programu zostanie przerwany w czasie cyklu obróbki, należy po ponownym wejściu do programu rozpocząć obróbkę od początku cyklu. Wykonane już etapy obróbki TNC musi ponownie objechać.

> Jeśli przerwano przebieg programu podczas powtórzenia części programu lub w czasie wykonywania po dprogramu, należy przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO BLOKU N ponownie najechać miejsce przerwania przebie gu programu.

TNC zapamiętuje przy przerwaniu przebiegu programu

- dane ostatnio wywołanego narzędzia
- aktywne przelicze nia współrzędnych (np. przesunięcie punktu zerowego, o brót, o dbicie lustrzane)
- syspółrzędne ostatnio zdefiniowanego punktu środkowego koła

 Proszę u względnić, że zapamiętane dane pozostają tak długo aktywne, aż zostaną wycofane (np. poprzez wybór nowego programu).

Zapamiętane dane zostają wykorzystywane dla ponownego najechania na kontur po przesunięciu ręcznym osi maszyny w czasie przerwy w pracy maszyny (Softke y NAJAZD NA POZYCJĘ).

Kontynuowanie przebiegu programu przy pomocy klawisza START

Po przerwie można kontynuować przebie g programu przy pomocy zewnętrznego klawisza START jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Naciśnięto zewnętrz ny przycisk STOP
- Programowane przerwanie pracy

Przebieg programu kontynuować po wykryciu błędu

Przy nie pulsującym świetlnie komunikacie o błędach:

- Usunąć przyczynę błędu
- Usunąć komunikat o błędach z ekranu: Klawisz CE nacisnąć
- Ponowny start lub przebieg programu rozpocząć w tym miejscu, w którym nastąpiło przerwanie

Przy pulsującym świetlnie komunikacie o błędach:

- Trzymać naciśniętym dwie sekundy klawisz END, TNC wykonuje uruchomienie w stanie ciepłym
- Usunąć przyczynę błędu
- Ponowny start

Przy powtórnym pojawieniu się błędu, proszę zanotować komunikat o błędach i zawiadomić serwis naprawczy.



Dowolne wejście do programu (przebieg bloków w przód)

Funkcja PRZEBIEG DO BLOKU N musi być udostępniona przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik o bsługi maszyny.

Przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO BLOKU N (przebieg bloków w przód) można odpracowywać program obróbki od dowolnie wybranego bloku N. Obróbka przedmiotu zostaje do tego bloku uwzględnio naz punktu widzenia obliczeń przez TNC. Może o na także zo stać przed stawio na graficz nie przez TNC.

Jeśli przerwano program przy pomocy WEW. STOP, to TNC oferuje automatycznie blok N dla wejścia do programu, wktórym to przerwano program.



Przebieg bloków w przód nie może rozpoczynać się w pod programie.

Wszystkie koniecz ne programy, tabele i pliki paletowe mu szą zostać wybrane w jednym rodzaju pracy przebiegu programu (stan M).

Jeśli program zawiera na przestrzeni do końca przebiegu bloków w przód zaprogramowaną przerwę, w tym miejscu zostanie przebieg bloków zatrzymany. Aby kontynuować prze bieg bloków w przód, proszę nacisnąć zewnętrzny START-klawisz.

Po przebiegu bloków do przodu narzędzie z ostaje przejechane przy pomocy funkcji NAJAZD NA POZYCJĘ do ustalonej pozycji.

Korekcja długości narzędzia zadziała dopiero poprzez wywołanie narzędzia i następujący po nim wiersz pozycjonowania, ta zasada obowiązuje także dla zmienionej długości narzędzia.

Po prze z parametr maszynowy 7680 zo staje określone, cz y przebieg bloków do przodu rozpoczyna się przy pakietowanych programach w bloku 0 programu główne go lub cz y w bloku 0 programu, w którym przebieg programu zo stał ostatnio przerwany.

Funkcja M128 nie jest dozwolona przy przebiegu bloków do przodu.

Przy pomocy Softkey 3D ON/OFF określa się, czy TNC ma najechać pozycję przy nachylone j płaszczyźnie obróbki, w nachylo nym lub nienachylonym układzie.

Jeżeli chcemy wykorzystać przebieg bloków w przód w tabeli palet, to proszę wybrać naj pierw przy pomocy klawiszy ze strzałką w tabeli palet dany program, do którego chcemy wejść i wybrać potem bezpośrednio Softkey PRZEBIEG DO BLOKU N.

Wszystkie cykle sondy pomiarowej i cykl 247 zostają prze skoczon e przy przebiegu bloków do przodu przez TNC. Parametry wyniku, opisywane przez te cykle, nie otrzymują w takim przypadku żadnych wartości.



- Pierwszy wiersz aktualnego programu wybrać jako początek dla przebiegu: GOTO "0" wprowadzić.
- Wybrać przebieg bloków w przód: Softke y PRZEBIEG DO N nacisnąć



Przebieg do N: Wprowadzić n umer N wiersza (bloku), na którym ma zostać zako ńczony przebieg w przód

- Program: Wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się blok N
- Powtórzenia: Wprowadzić liczbę powtórzeń, które mają zostać uwzględnione w przebiegu bloków do przodu, jeśli blok N znajduje się w powtórzeniu części programu
- PLC ON/OFF: Dla uwzględnienia wywoływania narzędzia i dodatkowych funkcji M: ustawić PLC na ON (przy pomocy klawisza ENT przełączać między ON i OFF). PLC na OFF uwzględnia wyłącznie geometrię NC-programu, przy tym narzędzie we wrzecionie musi odpowiadać wywołanemu w programie narzędziu
- Uruchomić przebieg bloków w przód: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć.
- Do sun ąć narzędzie do konturu: patrz "Ponowne do suni ęcie narzędzia do konturu", stronie 405

Wykona	Wykonanie programu, automatycz.				
XNEU G N10 G3 N20 G3 N40 T1 N50 G0 N60 X- N70 G0 N80 G0 N90 X+ N100 G	71 * 0 G17 X+0 1 G90 X+10 G17 S5000 0 G40 G90 30 Y+50* 1 Z-5 F200 1 X+0 Y+50 50 Y+100* 42 G25 R20	Y+0 Z-40* 0 Y+100 Z * Z+250* * *	* 2 + Ø *		2 2
X C		Composition of the second seco	37 Z 00	-167.876	
RZECZ	22	Z	FØ	M 5/9	

Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu

Przy pomocy funkcji NAJAZD NA POZYCJĘ TNC przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego przedmiotu:

- Ponowne do sun ięcie narzędzia do kontur u po przesun ięciu osi maszyny w czasie przerwy, która zo stała wprowadzona bez WEW. STOP
- Ponowne dosunięcie narzędzia po prze biegu bloków w przód przy pomo cy PRZEBIEG DO BLOKU N, np. po przerwie wprowadzon ej przy pomocy WEW. STOP
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)
- Ponowne do sun ięcie narzędzia do konturu wybrać: Softkey NAJAZ D POZYC JI wybrać
- Przemieścić osie w kolejności, zaproponowanej przez TNC na ekranie monitora: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć lub
- przemieścić o sie w dowolnej kolejności: Softkeys NAJAZD X, NAJAZD Zitd.nacisnąć i za każ dym razem aktywować przy pomocy zewnętrznego klawisza START
- Kontynuować obróbkę: Zewnętrzny klawisz START nacisnąć





11.5 Automatyczne uruchomienie programu

Zastosowanie

Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn, proszę uwzględnić podręcznik obsługi.

Poprzez Softkey AUTOSTART (patrz rysunek po prawej stronie u góry), można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:



- Wyświetlić okno dla ustalenia momentu uru chomienia (patrz rysunek po prawej na środku)
- Czas (godz: min:sek): godzina, kiedy program ma zostać uruch omiony
- Data (DD.MM.RRRR): data, kiedy program ma zostać uruch omiony
- Aby aktywować u ruchomienie: Softkey AUTOSTART ustawić na ON







11.6 Bloki przeskoczyć

Zastosowanie

Bloki, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy "/ ", można przeskoczyć przy teście progrmau lub przebiegu programu:



- Wiersze programuze "/"-znakiem nie wykonywać lub przetestować: Softkey ustawić na ON
- Wiersze programu ze "/"-znakiem wykonywać lub przetestować: Softkey ustawić na OFF



Funkcja ta nie działa dla G99-bloków.

Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.



11.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru

Zastosowanie

Sterowanie TNC przerywa różny sposób przebieg programu lub test programu przy blokach, w których zaprogramowany jest M01. Jeżeli używamy M01 w rodzaju pracy Przebieg programu, to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa.



Nie przerywać przebiegu programu lub testu programu w zdaniach z M01: Softkey ustawić na OFF



Przerywać przebiegu programu lub testu programu w zdaniach z M01: Softkey ustawić na ON

i






MOD-funkcje

12.1 Wybrać funkcję MOD

Przez MOD-funkcje można wybierać do datkowe wskazania i możliwości wprowadzenia dan ych. Jakie MOD-funkcje znajdują się w dyspozycji, zależy od wybranego rodzaju pracy.

MOD-funkcje wybierać

12.1 Wybraæ funkcjê MOD

MOD

Wybrać rodzaj pracy, w którym chcemy zmienić MOD-funkcje.

Klawi sz MOD nacisnąć. Wybrać funkcje MOD dla Program wprowadzić do pamięci/edycja i Test programu. Rysunek po prawej u góry i po prawej na środku, rysunek na następnej stronie: Funkcja MOD w trybie pracy maszyny

Zmienić nastawienia

Wybrać MOD-funkcjęw wyświetlo nym menu przy pomocy klawi szy ze strzałką

Aby zmienić nastawienie, znaj dują się – w zależności od wybranej funkcji – trzy możliwości do dyspozycji:

- Wprowadzenie bez pośrednie wartości liczbowej, np. przy określaniu ograniczenia obszaru przemieszczenia
- Zmian a nastawienia poprzez naciśnięcie klawisza ENT, np. określaniu wprowadzenia programu
- Zmiana nastawienia przy pomocy okna wyboru. Jeśli mamy do dyspozycji kilka możliwości nastawienia, to można przez naciśnięcie klawisza SKOK wyświetlić okno, w którym ukazane są wszystkie możliwości nastawienia jedno cześnie. Proszę wybrać żądane nastawienie bezpośrednio poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza z cyfrą (na lewo od dwukropka) lub przy pomocy klawisza ze strzałką i następnie proszę potwierdzić wybór klawiszem ENT. Jeśli nie ch cemy zmienić nastawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza END

MOD-funkcje opuścić

MOD-funkcję zakończyć Softkey KONIEC lub klawisz END nacisnąć

Przegląd MOD-funkcji

W zależności od wybranego rodzaju pracy można dokonać następujących zmian:

Program wprowadzić do pamięci/ edycja:

- Wyświetlić różne numery oprogramowania
- wprowadzić liczbę kluczową
- przygotować interfejs
- Iub/oraz specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- Iub/oraz wyświetlić pliki POMOC







Test programu:

- Wyświetlić różne numery oprogramowania
- wprowadzić liczbę kluczową
- Przygotowanie interfejsu danych
- Przedstawić część nieobrobioną w przestrzeni roboczej
- Iub/oraz specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- Iub/oraz wyświetlić pliki POMOC

wszystkie pozostałe rodzaje pracy:

- Wyświetlić różne numery oprogramowania
- wyświetlić wyróżniki dla istniejących opcji
- wybrać wskazania położenia (pozycji)
- określić jednostkę miary (mm/cal)
- określić język programowania dla MDI
- wyznaczyć osi e dla przejęcia położe nia rzeczywi stego
- wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania
- wyświetlić punkty zerowe
- Wyświetlić czaseksploatacji
- Iub/oraz wyświetlić pliki POMOC

Praca reczna	Test programu
Wskaz. pozycji 1 RZECZ Wskaz. pozycji 2 ZADAN Zamiana MM/CALE MM Wprowadz.programu HEIDENHAIN Wybor osi = %00111	2 2
NC : software numer 340420 01D PLC: software numer BASIS33-03 SETUP: 340433 01D OPT :%0000111100000011 DSP1: 246261 14	~ ∓+ ₿
ICTL1: 246276 16	s I
POZYCJA/ OSIE PCHOC MASZYNA UPROU.P6H GRANICE PCHOC CZRS	K-EC

12.2 Numery oprogramowania (Software) i opcji

Zastosowanie

Następu jące numery Software z najdują się po wyborze funkcji MOD na ekranie TNC:

- NC: Numer NC-Software (numerację koordynuje firma HEIDENHAIN)
- PLC: Numer lub nazwa PLC-Software (zostają koordynowane przez producenta maszyn)
- SETUP: Numery Software cykli i używanych Softkeys (koor dyn owane przez firmę HEIDENHAIN)
- DSP1: Numer Software regulatora prędkości obrotowej (numerację koordynu je firma HEIDENHAIN)
- ICTL1: Numer Software regulatora prądu (numerację ko ordynuje firma HEIDENHAIN)

Do datko wo za skrótem **OPT** operator widzi zako dowane numery dla opcji, znajdujących się do dyspozycji w sterowaniu:

 Opcje nie są aktywne
 % 00000 0000 0000 000

 Bit 0 do bit 7: Dodatkowe o bwo dy regulacji
 % 00000 0000000011

 Bit 8 do bit 15: Opcje Software
 % 00000 011 00000011



12.3 Wprowadzić liczbę klucza

Zastosowanie

Poprzez liczby klucza operator ma dostęp do różnych funkcji, nie zawsze koniecznych dla normalnej pracy TNC.

TNC potrzebuje liczby klucza dla następujących funkcji:

Funkcja	Liczba klucza
Wybrać parametr u żytkownika	123
Funkcje specjalne zwolnić przy programowaniu Q-parametrów	555343
Ethernet-kartę skonfigur ować	NET 123



12.4 Przygotowanie interfejsów danych

Zastosowanie

Dla przygotowania interfejsu danych proszę nacisnąć Softkey RS 232 - / RS 422 - USTAWIENIETNC ukazuje menu ekranu, do którego wprowadzamy następujące nastawienia:

RS-232-przygotować interfejs

Rodzaj pracy i szybkość transmisji zostają wprowadzone dla RS-232-interfejsu po lewej stronie na ekranie.

RS-422-przygotować interfejs

Rodzaj pracy i szybkość transmisji zostają wprowadzone dla RS-422-interfejsu po prawej stronie na ekranie.

Wybrać RODZAJ PRACY zewnętrznego urządzenia

Ġ

W rodzajach pracy FE2 i EXT nie można korzystać z funkcji "wczytać wszystkie programy", "oferowany program wczytać" i "wczytać skoroszyt"

Ustawić SZYBKOŚĆ TRANSMISJI

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bod.

Zewnętrzne urządzenie	Rodzaj pracy	Symbol
PC z Software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla zdalnej obsługi TNC	LSV2	
PC z Software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla przesyłania danych	FE1	
Je dnostka dyskietek firmy HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 od progrnr 230 626 03	FE1 FE1	
Je dnostka dyskietek firmy HEIDENHAIN FE 401 do włącznie prog. nr 230 626 02	FE2	
Urządzenia zewnętrzne jak dru karka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremo	EXT1, EXT2	Ð

Praca reczna	Program wpr	. do pami	eci i edyc	ja
RS232 ir	nterface	RS422 in	terface	
Tryb pra	acy : FE1	Tryb prac	cy ∶ FE1	
Szybkosc	: transmisji	Szybkosc	transmisj	
FE :	9600	FE :	9600	
EXT1 :	9600	EXT1 :	9600	
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600	
LSV-2:	115200	LSV-2:	115200	
Przypisa	anie :			7 4
Drukowar	nie :			S
Test dru	iku : Douio	kazazy		0 🕈
		KSZUNY		s .
	SZ32 UZYTKOW. S422 POPOMETE F	emoc		K-EC



Przyporządkowanie

 $\ensuremath{\mathsf{Przy}}\xspace$ pomocy tej funkcji określa się, dokąd zostaną przesłane dane z TNC.

Zastosowanie:

Wartości z funkcją Q-parametru D15 wydawać

Zależy od rodzaju pracy TNC, czy funkcja DRUK lub TEST DRUKU zostanie używana:

Rodzaj pracy TNC	Funkcja przesyłania
Przebieg programu pojedyńczymi blokami	DRUK
Przebieg programu według kolej ności bloków	DRUK
Test programu	TEST DRUKU

DRUK i TEST DRUKU można ustawić w następujący sposób:

Funkcja	Ścieżka
Dane wydać przez RS-232	RS232:\
Dane wydać przez RS-422	RS422:\
Dane odłożyć na dysku twardym TNC	TNC:\
Zapisać dane do pamięci w skoroszycie, w którym znajduje się program z D15	puste

Nazwa pliku:

dane	Rodzaj pracy	Nazwa pliku
Wartości z D15	Przebieg programu	%FN15RUN.A
Wartości z D15	Test programu	%FN15SIM.A

Software dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać jednego z oprogramowań firmy HEIDENHAIN dla transmisji danych: TNCremo lub TNCremoNT. Przy pomocy TNCremo/TNCremoNT można przez szeregowy interfejs sterować wszystkimi sterowaniami firmy HEIDENHAIN.



Proszę skontaktować się z firmą HEIDENHAIN, aby otrzymać o programowanie dla przesyłania danych TNC remo lub TNC remoNT.

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- Personalcomputer AT lub system kompatybilny
- System operacyjny MS-DOS/PC-DOS 3.00 lub wyżej, Windows 3.1, Windows for Workgroups 3.11, Windows NT 3.51, OS/2

- 640 kB pamięci roboczej
- 1 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szer egowy in terfejs
- Dla wygodnej obsługi Microsoft (TM)-kompatybilna mysz (nie jest nie zbędnie konie czna)
- Warunki systemowe dla zastosowania TNCremoNT:
- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub podłączenie do TCP/IP-sieci

Instalacja w Windows

- Proszę r ozpo cząć instalację programu SET UP.EXE z mene dżer em plików (Explorer)
- Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

TNC remo uruchomić w Windows 3.1, 3.11 i NT 3.51

Windows 3.1, 3.11, NT 3.51:

Kliknąć podwójnie na ikonę w grupie programów HEIDENHAIN aplikacje

Jeśli uruchomiamy TNC remo po raz pierwszy, zostajemy zapytani o podłączone sterowanie, interfejs (COM1 lub COM2) i o szybkość transmisji danych. Proszę podać żądane informacje.

TNC remoNT uruchomić w Windows 95, Windows 98 i NT 4.0

Proszę kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremoNT>

Je żeli uruchomiamy TNC remoNT po raz pierwszy, TNC remoNT próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNC remo

Proszę sprawdzić, czy:

- TNC jest podłączone do właściwego seryjnego interfejsu komputera
- tryb pracy interfejsu na TNC ustawiony jest na LSV-2
- czy szybkość przesyłania danych w TNC dla LSV2-ekspolatacji i w TNC remo są ze sobą z godne

Po uruchomieniu TNCremo widoczne są w lewej części okna głównego 1 wszystkie pliki, które zapamiętane są w aktywnym skoroszycie. Przez<skoroszyt>, <Zmienić> można wybrać dowolny napęd lub inny skoroszyt na komputerze.

Auto	- 🗆 🖻 🛃 🛃		A					
File Di	rectory Connec	t To	ols	Options	W	indow		Help
Name		Size	Attr	Date]	[ine	LOCAL	TNC 430PA
	T:\PE_SYS\C	CLE\2	30474	XX\NC =				
207.H		1178	A	29.04.9	98	8.41	Free 117,	342,208 byte
208.1		2833	<u>0</u>	29.04.9	28	8.41		
210.H		5157	· · · · θ	29.04.	98	8.41	Directory	(*.*):
211.8	4	4777	<u>Ĥ</u>	29.04.	<u> 78</u>	8.41	38	files
212.1		4437	<u>H</u>	29.04.	X8 -	8.41	105,116	bytes
213.8		3587	!!	27.04.3	78	8.41	0-1	
214.1		3724	<u>H</u>	29.04.	28	8.41	Selected:	e 1 3
213.0		3173		27.04.1	78	8.41		I 11es
220.0	THO -> NV> MEG	07001	LIOPVI	27.04.:	70	0.41	U 0	nyces
	THG- SHR SHES	CUID	Saoure S				Coupling	
400 H		2878		27 84 9	9.9	6 01 1	RS232 loca	1
401 . H	^	2952		27 04	98	6.01		-
402.1	2	3642		27.04.9	98	6.01	Protocol:	
403.1		3668		27.04.9	98	6.01	LSU-2	
410.H		4328		27.04.9	98	6.01	8 bits	
411.H		4026		27.04.9	98	6.01	Parity: N	
412.H		5074		27.04.9	98	6.01	Stop Bit: :	1
413.H		4934		27.04.9	98	6.01		
414.H		7222		27.04.9	98	6.01	Interface:	
415.H		7458		27.04.9	98	6.01	COM2 IRQ3	
416.H		5234		27.04.9	98	6.01	115200 Bau	d



Jeśli chcemy sterować transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- Proszę wybrać <Połączenie>, <Połączenie>. TNCremo przyjmuje teraz strukturę plikó w i skoroszytów od TNC i wyświetla je w dolnej części okna głównego 2
- Aby przesłać plik od TNC do PC, proszę wybrać dany plik w oknie TNC (poprzez kliknięcie myszką podświetlić jasnym tłem) i aktywować funkcję <Plik> < Przesłać>
- Aby przesłać plik z PC do TNC, proszęwybrać dany plik w oknie PC (po przez kliknięcie myszką po dświetlić jasnym tłem) i aktywować funkcję <Plik> <Przesłać>

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę utworzyć połącze nie na PC w następujący sposób:

- Proszę wybrać <Połączenie>, <Serwer plików (LSV-2)>. TNCremo pracuje teraz w trybie serwera i może przyjmować dane od TNC lub wysyłać dane do TNC
- Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz PGM MGT (patrz "Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych" na stronie 46) i przesłać odpowiednie pliki

TNCremo zamknąć

Proszę wybrać punkt menu <Plik>, <Koniec> lub nacisnąć kombi nację klawiszy ALT+X

48	

Proszęzwrócić uwagę na funkcję pomocniczą TNC remo, w której objaśnione są wszystkie funkcje

Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremoNT

Proszę sprawdzić, czy:

- TNC podłączone jest do właści wego szeregowego interfejsu komputera lub do sieci
- tryb pracy interfejsu na TNC ustawiony jest na LSV-2

Po uruchomieni u TNCremo NT wido czne są w górnej części głównego okna 1 wszystkie pliki, które zapamiętane są aktywnym skoroszycie. Przez <Plik>, <Zmienić katalog > można wybrać dowolny napęd lub in ny skoroszyt na komputerze.

Jeśli chcemy sterować transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- Proszę wybrać <Plik>, <U tworzyć połączenie>. TNCremoNT przyjmuje teraz strukturę plików i skoro szytów od TNC i wyświetla je w dolnej części okna głównego 2
- Aby przesłać plik z TNC do PC, proszę wybrać plik w oknie TNC poprzez kliknięcie myszką i przesu nąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna PC 1
- Aby przesłać plik od PC do TNC, proszę wybrać plik w oknie PC poprzez kliknięcie myszką i przesu nąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna TNC 2

The Treat Evnes Helb				
🗟 🖻 🖻 🗙 🗉) 🕮 🎟 🖴	9		
	z:\CYCLE\2	80474XX\NC[Control
Name	Size	Attribute	Date	INC 430PA
				File status
200.CYC	1858	А	24.08.99 08:00:58	Free: 3367 MByte
H) 200.H	2278	А	24.08.99 07:41:58	
201.CYC	1150	А	24.08.99 08:00:58	Total: 39
B) 201.H	1410	А	24.08.99 07:41:58	Masked: 39
202.CYC	2532	А	24.08.99 13:18:58	100
.H) 202.H	3148	A	24.08.9913:14:58	-
	TNC:\NK	\TS\00RK[*.*	1	Connection
Name	Size	Attribute	Date	Protocol:
.				LSV-2
B 3DTASTDEM.H	372		24.08.99 09:27:30	Carial and
₽) 419.H	5772		24.08.99 09:27:24	Covo
P 440.H	4662		24.08.99 09:27:26	JLOM2
🗈 HRUEDI.I	92		24.08.99 09:27:34	Baud rate (autodetect
⊇u ^	12		24.08.99 09:27:32	115200
E) T419.H	308		24.08.99 09:27:32	
н) T440.H	154		24.08.99 09:27:28	
TOUDD 400 TVT	0000		00.00.00.00.00.00	_



Je śli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

- Proszę wybrać <Extras>, <TNCserwer>. TNCremoNT uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane z TNC lub wysyłać dane do TNC
- Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz PGM MGT (patrz "Przesyłanie danych do/od ze wnętrznego nośnika danych" na stronie 46) i przesłać o dpowied nie pliki

TNCremoNT zakończyć

Proszę wybrać punkt menu <Plik>, <Koniec>

G

Proszę zwrócić u wagę na funkcję pomocniczą TNCremo, w której objaśnione są wszystkie funkcje



12.5 Ethernet-interfejs

Wstęp

TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez Ethernet-kartę z godnie z TCP/IP-grupą protokołów (Transmission ControIProtocol/Internet Protocol) i przy pomocy NFS (Network File System).

Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-łącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci. Łącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

RJ45-łącze X26 (100BaseTX bzw. 10BaseT)

W przypadku 100BaseTX lub 10BaseT-łącza proszę używać Twisted Pair-kabla, aby podłączyć TNC do sieci.

Maksymalna długość kabla pomiędzy TNC i punktem węzłowym, zależne jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci (100BaseTX lub 10BaseT).

Jeśli dokonuje się bezpośredniego połączenia TNC z PC, należy używać skrzyżowanego kabla.





Konfigurowanie TNC

Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

Proszę nacisnąć w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja klawisz MOD. Proszę wprowadzić liczbę klucza NET 123, TNC pokazuje e kran główny dla konfiguracji sieci

Ogólne nastawienia sieciowe

Proszę nacisnąć Softkey DEFINE NET dla ogólnych nastawień sieciowych i wprowadzić następujące i nformacje:

Nastawienie	Znaczenie
ADRES	Adres, którym specjalista sieci musi opatrzyć TNC. wprowadzenia: Czteryoddzielone kropką wartości liczbowe np.160.1.180.20
MASKA	SUBNET MASK służy dla rozróżniania ID sieci i Host-ID sieci. wprowadzenia: Wprowadzenie: cztery o ddzielone kropką wartości liczbowe, o wartość zapytać specjalistę sieci, np. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcast-adres sterowania jesttylko wtedy konieczny, jeśli różni się od nastawienia standardowego. Nastawienie standardowe zostaje utworzone z ID sieci i Host-ID, przy którym wszystkie bity ustawione są na 1, np. 160.1.255.255
ROUTER	Adres internetowy Default-Routera. Wprowadzić tylko w przypadku, jeśli sieć składa się z kilku sieci składowych. wprowadzenia: Wprowadzenie: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe, o wartość zapytać specjalistę sieci, np. 160.1.0.2
HOST	lmię, z którym TNC melduje się w sieci
DOMAIN	Nazwa do meny ster owan ia (n ie zo staje jes zcze uwzględniana)
NAMESERVER	Adres sieciowy serwera domeny (nie zostaje jeszcze uwzględniany)

Dane o protokole nie są konieczne przy iTNC 530,

używany jest protokół zgodnie z RFC 894.



^{12.5} Ethemet-interfejs

Specyficzne dla urzędzeń nastawienia sieciowe

Proszę nacisnąć Softkey DEFINE MOUNT dla wprowadzenia specyficznych dla urządzen ia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-mioma jednocześnie zarządzać.

Nastawienie	Znaczenie
MOUNTDEVICE	Połączenie poprzez NFS: Nazwa skoroszytu, który ma zostać zameldowany. Zostaje o n utworzony poprzez adres sieciowy serwera, dwukropek i nazwę meldowanego skoroszytu. Wprowadze nie: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe, o wartość zapytać specjalistę sieci, np. 160.1.13.4. Skoroszyt NFS-serwera, który ma być połączon y z TNC. Proszę zwrócić uwagę przy podawaniu ścieżki na pisownię małych i dużych liter
	 Przyłącze nie do poje dyńczego komputera z Windows: Podać naz wę sieci i nazwę zwolnienia komputera, np. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Nazwa, którą wyświetla TNC w zarządzaniu plikami , jeśliTNC jest połączone z urządzenie m Proszę zwrócić uwagę, iż nazwa musi kończyć się dwukropkiem
FILESYSTEM- TYPE	Typ systemu plików. nfs : Network File System smb : sieć Windows
OPTIONS przy FILESYSTEM- TYPE=nfs	Dane bez pu stych znaków, oddzielone przecinkiem i zapisane po kolei. Uwzględnić pisownię dużą/małą literą. rsize= : Wielkość pakietu dla przyjmowania danych w bajtach. Zakres wprowadzenia: 512 do 8 192 wsize= : Wielkość pakietu dla wysyłania danych w bajtach. Zakres wprowadzenia: 512 do 8 192 time0= : Czas w dziesiątych sekundy, po którym TNC powtarza nie odpowiedziany przez serwera Remote Procedure Call. Zakres wprowadzenia: 0 do 100 000. Jeśli nie nastąpi zapis, to używana jest wartość standardowa 7. Wyższych wartości używać tylko wtedy, jeśli TNC musi przez kilka Routerów komunikować z serwerem. O wartość zapytać spe cjalistę sieci soft= : Definicja, czy TNC ma tak długo powtarzać Remote Procedure Call, aż NFS- serwer odpowie. soft zapisać: Remote Procedure Call nie powtarzać soft nie zapisywać: Remote Procedure Call zawsze powtarzać





Nastawienie	Znaczenie
OPTIONS przy FILESYSTEM- TYPE=smb do bez pośred niego przyłączenia do sieci Windows	Dane bez pustych znaków, oddzielo ne przecinkiem i zapisane po kolei. Uwzględnić pisownię dużą/małą literą. ip=: ip-adres PC-ta, z którym TNC ma zostać połączone username=: Nazwa użytkownika, z którą TNC ma się zameldować workgroup=: Grupa robocza, pod którą TNC ma się zameldować password=: Hasło, przy pomocy którego TNC ma się zameldować (maksymalnie 80 znaków)
AM	Definicja, czy TNC po włączeniu ma połączyć automatycznie z siecią. 0: Nie łączyć automatycznie

1: Automatycznie łączyć

Zapisy **username**, **workgroup** i **password** w szpalcie OPTIONS mogą być niekiedy w przypadku Windows 95-i Windows 98-sieci pominięte.

Przez Softkey HASŁO KODOWAC można zdefiniowane w OPTIONS hasło zakodować.

Zdefiniować identyfikację sieci

Proszę nacisnąć Softkey DEFINE UID / GID dla wprowadzenia identyfikacji sieci.

Nastawienie	Znaczenie
TNC USER ID	Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci
OEM USER ID	Definicja, z jaką ide ntyfikacją użytkownika (user) produce nt maszyn y ma dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci
TNC GROUP ID	Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjali stę sieci Identyfikacja grupowa jest dla użytkowanika i produ centa maszyn taka sama
UID for mount	Definicja, z jaką ide ntyfikacją użytkownika zostanie przepro wadzona operacja zame Idowania. USER : Zameldowanie następuje przy pomocy USER-identyfikacji ROOT : Zameldo wanie następuje przy pomocy identyfikacji ROOT-użytkownika, wartość=0

12.6 PGM MGT konfigurować

Zastosowanie

Przy pomocy tej funkcji określamy zakrws funkcji zarządzania plikami

- standard: Uproszczone zarządzanie plikami bez wyświetlania skoroszytów
- Rozszerzone: Zarządzanie plikami z rozszerzonymi funkcjami i wyświetlaniem skoroszytów



Proszę zwrócić uwagę: patrz "Standardowe zarządzanie plikami", stronie 43, i patrz "Rozszerzone zarządzanie plikami", stronie 50.

Zmiana nastawienia

- Zarządzanie plikami wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: Nacisnąć klawisz PGM MGT
- Wybrać MOD-funkcję: Klawisz MOD nacisnąć.
- Wybrać nastawienie PGM MGT: Jasne pole przesunąć przy pomocy klawiszy ze strzałką na nastawienie PGM MGT, klawiszem ENT przełączać pomiędzy STANDARD i ROZSZERZONE

Zastosowanie

Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować do 16 parametrów maszynowych jako parametrów użytkownika.

_	ſ	Ų	1
	L]

Funkcja ta nie jest do dyspozycji na wszystkich sterowaniach TNC. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

12.8 Przedstawić część nieobrobioną w przestrzeni roboczej

Zastosowanie

W trybie pracy Test programu można skontrolować graficznie położenie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej maszyny i aktywować nadzór przestrzeni roboczej w trybie pracy Test programu: Proszę nacisnąć w tym celu Softkey PóŁWYRóB W PRZEST.ROB.

TNC wyświetla przestrzeń roboczą w formie prostopadłościanu, które go wymiary przedstawione są w oknie "obszar przemieszczenia". Wymiary dla przestrzeni roboczej TNC czerpie z parametrów maszyno wych dla aktywnego obszar u przemieszczania. Ponie waż obszar przemieszczania jest zdefiniowany w systemie referencyjnym (systemie punktów bazowych), punkt zero wy prostopadłościanu odpowiada punktowi zero wemu maszyny. Położe nie punktu zerowego maszyny w prostopadłościanie można uwido cznić poprzez naciśnięcie Softkey M91 (2. pasek Softkey).

Dalszy prostopadłościan przed stawia półwyrób, którego wymiary () TNC czerpie z definicji półwyrobu wybranego programu. Prostopadłościan półwyrobu definiuje wprowadzany układ współrzędnych, którego punkt zerowy leży wewnątrz prostopadłościanu. Położenie punktu zerowego w prostopadłościanie można uwidocznić poprzez naciśnięcie Softke y "Wyświetlić punkt zerowy" (2-gi pasek Softkey).

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla Testu programu. Jeśli testujemy programy, zawierające przemie szczenia z M91 lub M92, to należy półwyrób "graficznie" tak przesunąć, żeby nie wystąpiły uszkodzenia konturu. Proszę używać w tym celu pokazanych w tabeli po prawej stronie Softkeys.

Oprócz tego można aktywować kontrolę przestrzeni roboczej dla rodzaju pracy Test programu, aby przetestować program z aktualym punktem odniesienia i aktywnymi ob szarami prze mie szcze nia (patrz następna tabela, ostatni wiersz).

Funkcja	Softkey
Przesunąć półwyrób w lewo	-
Przesunąć półwyrób w prawo	→ ()
Przesunąć półwyrób do przodu	*
Przesunąć półwyrób do tyłu	≠ ⊕





Funkcja	Softkey
Przesunąć półwyrób w górę	1
Przesunąć półwyrób w dół	$\downarrow \oplus$
Wyświetlić półwyrób od niesio ny do wyznaczonego punktu odniesienia	
Wyświetlić cały obszar przemieszczenia odniesiony do przedstawionego nieobrobionego przedmiotu	←→
Wyświetlić punkt zerowy maszyny w przestrzeni roboczej	M31 💮
Wyświetlić określoną przez producenta masz yn pozycję (np. punkt zmiany narzędzia) w przestrzeni roboczej	M92 🕀
Wyświetlić punkt zerowy obrabianego przedmiotu w przestrzeni roboczej	\bigcirc
Kontrolę przestrzeni roboczej podczas testu programu włączyć (ON)/ wyłączyć (OFF)	OFF ON

12.9 Wybrać wskazanie położenia

Zastosowanie

Dla Obsługi ręcznej i rodzajów pracy przebiegu programu można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Rysunek po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punktzerowy obrabianego przedmiotu
- Punktzerowy maszyny

Punkt zerowy maszyny dla wskazań położenia TNC można wybierać następu jące współrzędne:

Funkcja	Wyświetlacz
Zadana pozycja; z <i>a</i> dana aktualnie przez TNC wartość	ZAD.
Rzeczywista pozycja: momentalna pozycja narzędzia	RZECZ.
Pozycja odniesienia; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REF
Odcinek pozostały do zaprogramowanej pozycji; różni ca pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową	ODLEG.
Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą	B.OPOZN.
Wychylenie mierzącej sondy pomiarowej	WYCH.
Odcinki przemieszczenia, które zostały pokonane przy pomocy funkcji superpozycji kółka obrotowego (M118) (tylko wyświetlacz pozycji 2)	M118

Przy pomocy MOD-funkcji Wyświetlacz położenia 1 wybiera się wyświetlacz położenia w wyświetlaczu stanu.

Przy pomocy MOD-funkcji Wyświetlacz położenia 2 wybiera się wyświetlacz położenia w dodatkowym wyświetlaczu stanu.





12.10 Wybrać system miar

Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach (system cal owy).

- Metryczny system miar: np. X = 15,789(mm) MOD-funkcja Zmiana mm/cale = mm. Wyświetlenie z trzema miejscami po przecinku
- System calowy: np. X = 0,6216 (inch) MOD-funkcja Zmiana mm/ cale = cale . Wskazanie z 4 miejscami po przecinku

Jeśli wyświetlacz calowy jest aktywny, to TNC ukazuje posuw również w cal/min. W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw ze współczynnikiem 10 większym.

12.11 Wybrać język programowania dla \$MDI

Zastosowanie

Przy pomocy MOD-funkcji Wprowadzenie programu przełącza się programowanie pliku \$MDI.

- \$MDI.H zaprogramować w dialogu tekstem otwartym: Wprowadzenie programu: HEIDENHAIN
- \$MDI.I zaprogramować zgodnie z DIN/ISO: Wprowadzenie programu: ISO



12.12 Wybór osi dla generowania L-bloku

Zastosowanie



Ta funkcja znajduje się tylko przy programowaniu dial ogowym tekstem o twartym do dyspozycji.

W polu wprowadzania danych dla wyboru osi określa się, jakie współrzędne aktualnej pozycji narzędzia zostaną przejęte do Lbloku. Generowanie oddzielne go L-bloku następuje przy pomocy klawisza "Przejąć pozycję rzeczywistą". Wybór osi następuje jak w przypadku parametrów maszynowych, w zależności od układ bitów:

Wybórosi %11111X, Y, Z, IV., V. przejąćoś

Wybór osi %01111X, Y, Z, IV. przejąć oś Przejąć oś

Wybórosi %00111X, Y, Z przejąćoś

Wybór osi %00011X, Y oś przejąć

Wybórosi %00001X oś przejąć

1

12.13 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego

Zastosowanie

Na maksymalnym obszarze przemieszczania można ograniczać rzeczywistą wykorzystywaną drogę przemieszczania dla osi współrzędnych.

Przykład zastosowania: Zabezpieczanie maszyny podziałowej przed kolizjami .

Maksymalny obszar przemieszczania jest ograniczony prze z wyłącznik końcowy o programowania (Software). Rzeczywisty, użyteczny obszar przemieszenia zostaje ograniczony przy pomocy funkcji MOD OB SZAR PRZEMIESZCZENIA: W tym celu proszę wprowadzić maksymalne wartości w dodatnim i ujemnym kier unku osi, w odnie sieniu do punktu zerowego maszyny. Jeśli maszyna dysponu je kilkoma odcin kami przemieszczania, to można od dzie lnie nastawić o graniczenie dla każ dego odcin ka przemieszczenia (Softkey OBSZAR PRZEMIESZCZ. (1) do OBSZAR PRZEMIESZCZANIA (3)).

Praca bez ograniczenia obszaru przemieszczania

Dla osi współrzędnych, które mają być przesunięte bez ogranicze ń obszaru przemieszczenia, proszę wprowadzić maksymalny odcinek przemieszczenia TNC TNC (+/- 99999 mm) jako OBSZAR PRZEMIESZCZ EANIA





Określić maksymalny obszar przemieszczania i wprowadzić

- Wybrać wyświetlacz położenia REF
- Najechać dodatnie i ujemne pozycje osi X-, Y- i Z
- Zanotować wartości ze znakiem liczby
- MOD-funkcje wybierać: Klawisz MOD nacisnąć.

Œ	▶ wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania:
0	Softkey OBSZAR PRZEMIESZCZ . nacisnąc.
	Wprowadzić zanotowane wartości dla osi jako ograniczenia

MOD-funkcje opuścić: Softkey KONIEC nacisnąć

G

FIM

CURS

Wartości kore kcji promienia narzędzia nie zostają uwzględniane przy ograniczeniach obszaru przemieszczania.

Ograniczenia obszaru przemieszczania i wyłączniki końcowe Software zostaną uwzględnione, kiedy będą przejechane punkty odniesienia.

Wskazanie punktów zerowych

Wyświetlone na ekranie po lewej stronie na dole wartości są to wyznaczon e ręcznie punkty odniesienia, odniesione do punktu zerowego maszyny. W menu ekranu nie mogą one zostać z mienione.

Praca reczna			Test programu
Ograniczenia + x- ≢446 Y280 Z432	X+ +486 Y+ +543 Z+ +8	Punkty zerowe : X +0 Y -215,256 Z +359.6199 C +0 R +0 6 +0 7 +0 6 +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0 - +0	
POZYCJA/ OSIE PROW.PGM GRANICE	POMOC MRSZYNA CZRS		K-EC

12.14 Wyświetlić pliki POMOC

Zastosowanie

Pliki pomocy powin ny wspomagać ob sługującego u rządzenie w sytuacjach, kiedy konieczne są określone z góry sposoby działania, np. swobodne funkcjo nowanie maszyny po przerwie w dopływie prądu. Także funkcje dodatkowe moż na dokumentować w pliku POMOC. Rysunek po prawej stronie pokazuje wyświetlenie pliku POMOC.



Pliki POMOC nie są dostępne na każdej maszynie. Bliższych informacji udziela producent maszyn.

Wybór PLIKÓW POMOC

▶ Wybrać MOD-funkcję: Klawisz MOD nacisnąć.



Wybrać ostatnio aktywny plik POMOC: Nacisnąć Softkey POMOC

W razie potrze by, wywołać zarządzanie plikami (klawisz PGM MGT) i wybrać in ny plik pomocy

Program wpr. do pamieci i edycja Test programu Image: state the state of the stat		
Image Service Service Underse Exercise Image Service Service Image Service Image Service Image Service Service Image Service Image Service X, Y, Z can be moved by X, Y, Z can be moved by X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key Image Service Image Service 0% S-IST 15:37 Image Service 30% SENm3 LIMIT 1 Image Service Image Service Image Service	Program wpr. do pamieci i edycja ^{Te}	st programu
<pre></pre>	Plik: SERVICE3.HLP Wiersz:0 Kolumna: i INSERT	_ —
!!! attention !!! only for supervisor X, Y, Z can be moved by x+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key or handwheel 0% S-IST 15:37 30% SCNm3 LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982	*****	
only for supervisor X, Y, Z can be moved by X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key or handwheel 0% S-IST 15:37 30% SENmJ LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126	I!! attention !!!	
X, Y, Z can be moved by X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key or handwheel 0% S-IST 15:37 30% S[Nm] LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982	only for supervisor	
X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key or handwheel 0% S-IST 15:37 30% SENmJ LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982	X, Y, Z can be moved by	
0% S-IST 15:37 30% S[Nm] LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982 ************************************	X+, X-, Y+, Y-, Z+, Z- key	
0% S-IST 15:37 30% S[Nm] LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982 \$		
30% S[Nm] LIMIT 1 X -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982	ργ S-ISI 15:37	
№ -9.970 Y -220.016 Z +279.126 C +359.999 B +359.982	30% SENm] LIMIT 1	
C +359.999 B +359.982	X −9.970 Y −220.016 Z +279.12	6 0 4
S	C +359.999 B +359.982	
		S .
RZECZ T 5 Z F 0 M 5/9	RZECZ T 5 Z F 0 M 5/9	
USTAU NASTEPNE OSTATNIE STRONA STRONA POCZATEK KONIEC	USTRU NASTEPNE OSTATNIE STRONA STRONA POCZATEK KONIEC	ZNAJDZ



12.15 Wyświetlić czas eksploatacji

Zastosowanie

Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Przez Softkey CZAS MASZYNY można wyświetlać różne rodzaje przepracowanego czasu:

Przepracowany czas	Znaczenie
Sterowanie ON	Czas pracy sterowania od ur uchomienia
Maszyna ON	Czas pracy maszyny od ur uchomienia
Przebieg programu	Przepracowany czas sterowanej nu me rycznie eksploatacji od uruchomie nia

Praca reczna		Test programu
Sterowanie ON = Wlaczenie maszyny Wykonanie prog. Spindel Laufzeit	718:42:47 = 346:32:50 = 6:16:26 = 16:47:02	12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 1
Liczba klucza		s I
		K-EC

12.16 Zewnętrzny dostęp

Zastosowanie

Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu przez LSV-2 interfejs. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Przy pomocy Softkey ZEWNęTRZNY DOSTĘP można zwolonić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Poprzez odpowie dni wpis do pliku konfiguracyjne go TNC.SYS moż na zabez pieczyć skoroszyt włącznie z istniejącymi podskoroszytami przy pomocy hasła. Przy korzystaniu z danych te go skoroszytu przez LSV-2-interfejs pojawia się zapytanie o hasło. Proszę określić w pliku konfiguracyjnym TNC.SYS ścieżkę i hasło dla ze wnętrznego dostępu.

Plik TNC.SYS musi być zapamiętana w Root-skoroszycie TNC:\.

Jeśli dokon ujemy tylko jednego wpisu dla hasła, to cały dysk TNC: \zostaje zabezpieczon y.

Proszę używać dla przesyłania danych aktualizowane wersje oprogramowania firmy HEIDENHAIN TNCremo lub TNC remoNT.

Wpisy do TNC.SYS	Znaczenie
REMOTE.TNCPASSWORD(HASŁO)=	Hasło dla LSV-2-dostępu
REMOTE.TNCPASSWORD(HASŁO)=	ścież ka, która ma z ostać zabe zpieczo na

Przykład dla TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny
- Wybrać MOD-funkcję: Klawisz MOD nacisnąć.
- ACESSO EXTERNO OFF ON
- Zezwolić na połączenie z TNC: Softkey ZEWN.DOSTĘP ustawić na ON. TNC dopuszcza dostęp do danych po przez LSV-2-interfejs. Przy dostępie do skoroszytu, podanego w pliku kon figuracyjnym TNC.SYS, zostaje zapytane hasło
- Zablo kować połączenie z TNC: Softkey ZEWN.DOSTĘP ustawić na OFF. TNC blokuje dostęp przez LSV-2-interfejs



TNC:>PUDDes		
	.	
Datei-Name		
DOLULIN		Byte S
DOKU_BOHRPL	. A	0
MOVE	-	0
	. D	1276
125852	.н	20
DREIECK		22
	.н	90
ONTUR		
	E-I	
REICI	.н	472 S
REIS1	.н .н	472 S
REIS1 REIS31XY	.н .н	472 S 76
REIS1 REIS31XY	.н .н .н	472 S 76 76
REIS1 REIS31XY DDEL	.н .н .н .н	472 S 76 76 416
REIS1 REIS31XY DDEL ADRAT	.н .н .н .н	472 S 76 76 416
REIS1 REIS31XY DDEL ADRAT	.н .н .н .н	472 S 76 76 416 90
REIS1 REIS31XY DDEL ADRAT	.н .н .н .н .н	472 S 76 76 416 90
REIS1 REIS31XY DDEL ADRAT MO	.н .н .н .н . 1	472 S 76 76 416 90 22

Datei(en) 3716000 kbyte frei



Tabele i przeglądy ważniejszych informacji



13.1 Ogólne parametry użytkownika

Ogólne parametry użytkownika są to parametry maszynowe, które wpływają na zachowanie TNC.

Typowymi parametrami użytkownika są np.

- język dial ogowy
- zachowanie interfejsów
- prędkości przemieszczenia
- operacje obróbkowe
- działanie Override

Możliwości wprowadzenia danych dla parametrów maszynowych

Parametry maszynowe można dowolnie programować jako

Liczby dziesiętne Wprowadzenie bezpośrednie wartości liczbowych

- Liczby dwójkowe /binarne Znak procentu "%" wprowadzić przed wartością liczbową
- Liczby szesnastkowe Znak dolara "\$" wprowadzić przed wartością liczbową

Przykład:

Zamiast liczby układ u dzie siątkowe go 27 można wprowadzić liczbę dwójkową % 1101 1 lub szesnastkową \$1B.

Pojedyńcze parametry maszynowe mogą być podane w różnych układach liczbowych jednocześnie.

Nie które parametry maszynowe posiadają kilka funkcji. Wprowadzana wartość takich parametrów maszynowych wynika z sumy oznaczonych przez + pojedyńczych wprowadzanych wartości.

Wybrać ogólne parametry użytkownika

Ogólne parametry użytkownika wybiera się w MOD-funkcjach z liczbą klucza 123.



W MOD-funkcjach znajdują się także do dyspozycji specyficzne dla maszyny parametry użytkownika.



Zewntęrzne przesyłanie danych	
TNC-interfejsy EXT1 (5020.0) i EXT2 (5020.1) dopasować do zewnętrznego urządzenia	MP5020.x 7 bitów danych (ASCII-Code, 8.bit = parzystość): + 0 8 bitów danych (ASCII-Code, 9.bit = parzystość): + 1
	Block-Check-Charakter (BCC) do woln y:+ 0 Block-Check-Charakter (BCC) znak sterowania nie dozwolony: + 2
	Stop przesyłania przez RTS aktywny:+ 4 Stop przesyłania przez RTS nie aktywny:+ 0
	Stop przesyłania przez DC3 aktywny: + 8 Stop przesyłania przez DC3 nie aktywny: + 0
	Parzystość znaków w liczbach parzystych: + 0 Parzystość znaków w liczbach nieparzystych: + 16
	Parzystość znaków nie pożądana: + 0 Parzystość znaków pożądana: + 32
	1 1/2 bit stop: + 0 2 bit stop: + 64
	1 bit stop: + 128 1 bit stop: + 192
	Przykład:
	TNC-interfejs EXT2 (MP 5020.1) dopasować do zewnętrznego u rządzenia z następującym ustawieniem:
	8 bitów inf., BCC dowolnie, Stop przesyłania przez DC3, parzysta parzystość znaków, żądana parzystość znaków, 2 bity stopu
	Wprowadzenie dla MP 5020.1 : 1+0+8+0+32+64 = 105
Typ interfejsu dla EXT1 (5030.0) i EXT2 (5030.1) określić	MP5030.x Transmisja standardowa: 0 Interfejs dla transmisji blokowej: 1
3D-układy impulsowe (sondy) i	

3D-układy impulsowe (sondy) i digitalizacja	
Wybrać rodzaj transmisji	MP6010 Sonda impulsowa z przesyłaniem kablowym: 0 Sonda impulsowa z przesyłaniem na podczerwieni: 1
Posuw próbkowania dla przełączającej	MP6120
sondy impulsowej	1 do3 000 [mm/min]
Maksymalny odcinek przemieszczenia do	MP6130
punktu próbkowania	0,001 do 99999,9999 [mm]
Odstęp bezpieczeństwa do punktu	MP6140
próbkowania przy a utomatycznym pomiarze	0,001 do 99 999,9999 [mm]
Bieg szybki próbkowania dla	MP6150
przełączającej sondy impulsowej	1 do300000 [mm/min]

3D- układy impulsowe (sondy) i digitalizacja	
Pomiar przesunięcia współosiow ości	MP6160
sondy impulsowej przy kalibrowaniu za	Bez 180° -obrotu 3D-sondy impulsowej przy kalibrowaniu: 0
pomocą przełączającej sondy impulsowej	M-funkcja dla 180° -obrotu sondy pomiarowej przy kalibrowaniu: 1 do 999
M-funkcja dla orientacji palca na promienie podczerwone przed każdą operacją pomiaru	MP6161 Funkcja nieaktywna: 0 Orientacja bezpośrednio poprzez NC: -1 M-funkcja dla orientacji sondy pomiarowej: 1 do 999
Kąt orientacji dla palca na promienie	MP6162
podczerwone	0 do 359,9999 [°]
Różnica pomiędzy aktualnym kątem orientacji i kątem orientacji z MP 6162, od którego ma zostać przeprowadzona orientacja wrzeciona	MP6163 0 do 3,0000 [°]
Czujnik podczerwieni przed próbkowaniem	MP6165
zorientować automatycznie na	Funkcja nieaktywna: 0
zaprogramowany kierunek próbkowania	Czujnik podczerweni zorientować: 1
Wielokrotny pomiar dla programowalnej	MP6170
funkcji próbkowania	1 do 3
Przedział "zaufania" dla wielokrotnego	MP6171
pomiaru	0,001 do 0,999 [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: środek	MP6180.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6180.2 (obszar
pierścienia kalibrującego w X-osi w	przemieszczenia3)
odniesieniu do punktu zerowego maszyny	0 do 99999,9999 [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: środek	MP6181.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6181.2 (obszar
pierścienia kalibrującego w Y-osi w	przemieszczenia3)
odniesieniu do punktu zerowego maszyny	0 do 99999,9999 [mm]
Autom atyczny cykl k alibrow ania: Górna krawędź pierścienia kalibrującego w Z-osi w odniesieniu do punktu zerowego maszyny dla	MP6182.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6182.2 (obszar przemieszczenia 3) 0 do 99999,9999 [mm]
Autom atyczny cykl kalibrowania: Odstęp poniżej krawędzi górnej pierścienia kalibrującego, przy której TNC przeprowadza kalibrowanie	MP6185.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6185.2 (obszar przemieszczenia 3) 0,1 do 99 999,9999 [mm]
Pomiar promienia przy pomocy TT 130: Kierunek próbkowania	MP6505.0 (obszar przemieszczenia 1) do 6505.2 (obszar przemieszczenia 3) Dodatni kieru nek próbkowania w osi od niesienia kąta (0°-osi): 0 Dodtani kieru nek próbkowania w +90°-osi: 1 Ujemny kierunek próbkowania w osi od niesienia kąta (0°-osi): 2 Ujemny kierunek próbkowania w +90°-osi: 3

13 Tabele i przegl¹dy ważniejszych informacji

 l Ogólne parametry u¿ytkownika
 13.1

digitalizacja	
Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru przy pomocy TT 120, Stylus-forma, korekcje w TOOL.T	MP6507 Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130 obliczyć, ze stałą tolerancją: +0 Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130 obliczyć, ze zmienną tolerancją: +1 Stały posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130: +2
Maksy malnie dopuszczalny błąd pomiaruz TT 130 przy pomiarze z obracającym się narzedziem	MP6510.0 0,001 do 0,999 [mm] (zaleca się: 0,005 mm)
Konieczne dla obliczenia posuwu digitalizacji w połączeniu z MP6570	MP6510.1 0,001 do 0,999 [mm] (zaleca się: 0,01 mm)
Posuw próbkowania dla TT 130 przy stojącym narzędziu	MP6520 1 do3 000 [mm/min]
Pomiar promienia przy pomocy TT 130: Odstęp krawędzi dolnej narzędzia do krawędzi górnej palca sondy (Stylus)	MP6530.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6530.2 (obszar przemieszczenia3) 0,001 do99,9999 [mm]
Odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona nad palcem TT 130 przy pozycjonowaniu wstępnym	MP6540.0 0,001 do30 000,000 [mm]
Strefa bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki wokół Stylusa TT 130 przy pozycjonowaniu wstępnym	MP6540.1 0,001 do30 000,000 [mm]
Bieg szybki w cyklu próbkowania dla TT 130	MP6550 10 do 10 000 [mm/min]
M-funkcja dla orientacji wrzeciona przy pomiarze pojedyńczych ostrzy	MP6560 O do 999
Pomiar przy obracającym się narzędziu: Dopuszczalna prędkość obiegowa przy obwodzie freza	MP6570 1,000 do 120,000 [m/min]
Konieczna dla obliczenia prędkości obrotowej i posuwu digitalizacji	
Pomiar przy obracającym się narzędziu: Maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa	MP6572 0,000 do 1 000,000 [obr/min] Przy wprowadzeniu 0 prędkość obrotowa zostaje ograniczona do 1000 obr/min

20



3D- układy impulsowe (sondy) i digitalizacja	
Współrzędne punktu środkowego Stylusa TT 120 odniesione do punktu zerowego maszyny	MP6580.0 (obszar przemieszczenia 1) X-oś
	MP6580.1 (obszar przemieszczenia 1) Y-oś
	MP6580.2 (obszar przemieszczenia 1) Z-oś
	MP6581.0 (obszar przemieszczenia 2) X-oś
	MP6581.1 (obszar przemieszczenia 2) Y-oś
	MP6581.2 (obszar przemieszczenia 2) Z-oś
	MP6582.0 (obszar przemieszczenia3) X-oś
	MP6582.1 (obszar przemieszczenia 3) Y-oś
	MP6582.2 (obszar przemieszczenia3) Z-oś
Nadzorowanie położenia osi obrotu i osi równoległych	MP6585 Funkcja nieaktywna: 0 Nadzorować położenie osi 1
Zdefiniować osie obrotu i osie równoległe, które mają zostać nadzorowane	MP6586.0 Położenia osi A nie nadzorować: 0 Położenie osi A nadzorować: 1
	MP6586.1 Położenia osi B nie nadzorować: 0 Położenie osi B nadzorować: 1
	MP6586.2 Położenia osi C nie nadzorować: 0 Położenie osi C nadzorować: 1
	MP6586.3 Położenia osi U nie nadzorować: 0 Położenie osi U nadzorować: 1
	MP6586.4 Położenia osi V nie nadzorować: 0 Położenie osi V nadzorować: 1
	MP6586.5 Położenia osi W nie nadzorować: 0 Położenie osi W nadzorować: 1

TNC-wskazania, TNC-eo	dytor
Cykl 17, 18 i 207: Orientacja wrzeciona na początku cyklu	MP7160 Prze prowadzić orientację wrzeciona: 0 Nie przeprowadzać orientacji wrzeciona: 1
	Bit 1 do bit 3: Funkcja
Przygotowanie miejsca programowania	MP7210 TNC wraz z maszyną: 0 TNC jako miejsce programowania z aktywnym PLC: 1 TNC jako miejsce programowania z aktywnym PLC: 2
Dialog Przerwa w dopływie prądu po włączeniu potwierdzić	MP7212 Potwierdzić klawiszem: 0 Potwierdzić automatycznie: 1
DIN/ISO- programowanie: Określić długość kroku numerów wierszy	MP7220 O do 150
Zablok ować wybór typów plików	MP7224.0 Wszystkie typ y plików wybieralne poprzez Softkey: +0 Zaryglować wybór programów firmy HEIDENHAIN (Softkey POKAŻ .H): +1 Zaryglować wybór DIN/ISO-programów (Softkey POKAŻ .I): +2 Zaryglować wybór tabeli narzędzi (Softkey POKAŻ .T): +4 Zaryglować wybór tabeli punktów zerowych (Softkey POKAŻ .D): +8 Zaryglować wybór tabeli palet (Softkey POKAŻ .P): +16 Zaryglować wybór tabeli punktów (Softkey POKAŻ .A): +32 Zaryglować wybór tabeli punktów (Softkey POKAŻ .PNT): +64
Zablokować edycję typów plików Wskazówka: Jeśli rygluje się typy plików, TNC wymazuje wszystkie pliki danego typu.	MP7224.1 Nie blokować edytora: +0 Zaryglować edytora dla programów firmy HEIDENHAIN: +1 DIN/ISO-programy: +2 Tabele narzędzi: +4 tabele punktów zerowych: +8 Tabele palet: +16 Pliki tekstowe: +32 Tabele punktów: +64
Skonfigurować tabele palet	MP7226.0 Tabela palet nie aktywna: 0 Liczba palet na je dną tabelę palet: 1 do 255
Skonfigurować pliki punktów zerowych	MP7226.1 Tabela punktów zerowych nie aktywna: 0 Liczba punktów zerowych na jedną tabelę punktów zerowych: 1 do 255
Długość programu do sprawdzenia programu	MP7229.0 Bloki 100 do 9 999

TNC-wskazania, TNC-e	dytor
Długość programu, do której SK-bloki są dozwolone	MP7229.1 Bloki 100 do 9 999
Określić język dialogu	MP7230.0 do MP7230.3 język angielski: 0 język niemiecki: 1 język czeski: 2 język francuski 3 język włoski: 4 język hiszpański: 5 język portugalski: 6 język szwedzki: 7 język duński: 8 język tóński: 9 język holenderski: 10 język polski: 11 język węgierski: 12 zarezerwowany: 13 język rosyjski: 14
Nastawić wewnętrzny czas TNC	MP7235 Czas światowy (Greenwich time): 0 Czas środkowo-europejski (MEZ): 1 Czas letni środkowoeuropejski: 2 Różni ca czasu do czasu światowego: -23 do +23 [godziny]
Skonfigurować tabelę narzędzi	MP 7260 Nie aktywne: 0 Li cz ba narzędzi, która zostaje gen erowana przez TNC przy otwarciu nowej tabeli narzędzi: 1 do 30000
Skonfigurować tabelę miejsca narzędzi	MP7261.0 (magazyn 1) MP7261.1 (magazyn 2) MP7261.2 (magazyn 3) MP7261.3 (magazyn 4) Nie aktywne: 0 Licz ba miejsc w magazynie narzędzi: 1 do 254 Zostaje zapisana w MP 7261.1 do MP 7261.3 wartość 0, to wykorzystywany zostanie tylko jeden magazyn narzędzi.
Indeksować numery narzędzi, aby dołączyć do numeru narzędzia kilka danych korekcji	MP7262 Nie indeksować: 0 Li cz ba dozwolonego indeksowania: 1 do 9
Softkey TABELA MIEJSCA	MP7263 Softkey TABELA MIEJCA wyświetlić w tabeli narzędzi: 0 Softkey TABELA MIEJCA nie wyświetlić w tabeli narzędzi: 1

13 Tabele i przegl¹dy ważniejszych informacji
Skonfigurować tabelę	MP7266.0
narzędzi (nie	Nazwa narzędzia – NAME: 0 do 32 ; szerokość szpalty: 16 z naków
przedstawiać: 0);	MP7266.1
tabeli narzedzi dla	MP7266.2
c	Promień narzędzia – R: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków MP7266.3
	Promień narzędzia2 - R2: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków
	Długość naddatku – DL: 0 do 32; szerokość szpalty: 8 znaków MP7266.5
	Promień naddatku – DR: 0 do 32; szerokość szpalty: 8 z naków
	Promień naddatku2 – DR2: 0 do 32; szerokość szpalty: 8 znaków MP7266.7
	Narzędzie zablokowane – TL: 0 do 32; szerokość szpalty: 2 znaków MP7266.8
	Narzędzie siostrzane – RT: 0 do 32; szerokość szpalty: 3 znaków MP7266.9
	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1 0 do 32; szerokość szpalty: 5 znaków MP7266.10
	Maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL – TIME2: 0 do 32; szerokość szpalty: 5 znaków MP7266.11
	Aktualny okres trwałości narzędzia – CUR. TIME: 0 do 32; szerokość szpalty: 8 znaków MP7266.12
	Komentarz do narzędzia – DOC: 0 do 32; szerokość szpalty: 16 znaków MP7266.13
	Liczba ostrzy – CUT.: 0 do 32; szerokość szpalty: 4 z naków MP7266.14
	Tolerancja dla rozpo znawania z użycia długość narzędzia – LTOL: 0 do 32 ; szerokość szpalty: 6 znaków
	MP7266.15
	Tolerancja dla rozpoznawania z użycia promień narzędzia – RTOL: 0 do 32 ; szerokość szpalty: 6 znaków
	MP7266.16 Kierunek przejścia – DIRECT : 0 do 32: szorokość szpalty: 7 zpaków
	MP7266.17
	PLC-stan – PLC: 0 do 32; szerokość szpalty: 9 znaków MP7266 18
	Dodatkowe przesu nięcie narzędzia w osi narzędzia do MP6530 – TT:L-OFFS: 0 do 32 ;
	Szerokość szpalty: 11 znaków
	MP/200. 19 Przesuniacje parzedzie pomiedzy środkiem Styluse i środkiem parzedzie – TT:B-OFFS: 0 do 32:
	Szerokość szpalty: 11 znaków MP7266.20
	Tolerancja dla rozpoznawania pęknięcia długość narzędzia – LBREAK.: 0 do 32; szerokość sznałty: 6 znaków
	MP7266.21
	To lerancja dla rozpoznawania pęknięcia promień narzędzia – RBREAK.: 0 do 32 ; szerokość szpalty: 6 znaków
	MP7266.22 Długość ostrzy narzędzia (cykl 22) – LCUTS: 0 do 32 ; szerokość szpalty: 11 znaków
	MP7266.23 Makeymalny kat zagłobionia (oykl 22) – ANGLE + 0 do 22: czorokość cznalty: Zznaków
	warsymany rai zagrębienia (Cyki ZZ) – Anvale.: U uo 3Z; szerokoso szpany: 7 Zhakow

1

INC-wskazania, INC-e	
Skonfigurować tabelę narzędzi (nie przedstawiać: 0); numery kolumn w tabeli narzędzi dla	 MP 7266.24 Typ narzę dzia – TYP: 0 do 32; szerokość szpałty: 5 znaków MP 7266.25 Materiał ostrza narzędzia – TMAT: 0 do 32; szerokość szpalty: 16 znaków MP 7266.26 Tabela danych skrawania – CDT: 0 do 32; szerokość szpalty: 16 znaków MP 7266.27 PLC -wartość – PLC-VAL: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków MP 7266.28 Przesunięcie współosiowości palca son dy w osi głównej – CAL-OFF1: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków MP 7266.29 Przesunięcie współosiowości palca sondy w osi pomo cniczej – CAL-OFF2: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków MP 7266.30 Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu – CALL-ANG: 0 do 32; szerokość szpalty: 11 znaków MP 7266.31 Typ narzędzia dla tabeli miejsca – PTYP: 0 do 32; szerokość szpalty: 2 znaków
Konfigurować tabelę miejsca narzędzi; numer szpalty w tabeli narzędzi dla 0)	MP 7267.0 Numer narzędzia – T: 0 do 18 MP 7267.1 Narzędzie specjalne – ST: 0 do 18 MP 7267.2 Stałe miejsce – F: 0 do 18 MP 7267.3 Miejsce zablokowane – L: 0 do 18 MP 7267.4 PLC-stan – PLC: 0 do 18 MP 7267.5 Nazwa narzędzia z tabeli narzędzi – TNAME: 0 do 18 MP 7267.6 Komentarz z tabeli narzędzi – DOC: 0 do 18
Konfigurować tabelę miejsca narzędzi; numer szpalty w tabeli narzędzi dla użycia magazynu płytkowego (nie przedstawiać: 0)	MP7267.7 do MP7267.17 Zostają przetwarzane przez PLC: 0 do 18
Tryb pracy Obsługa ręczna: Wyświetlanie posuwu	MP 7270 Posuw F tylko wtedy wyświetlić, jeśli zostanie naciśnięty klawisz kierunkowy osi: 0 Wyświetlić posuw F, także w przypadku kiedy nie zostanie naciśnięty klawisz kierunkowy osi (posuw, który został zdefiniowany poprzez Softkey F lub posuw "najwolniejszej"osi): 1
Określić znak dziesiętny	MP 7280 Wyświetlić przecinek jako znak dziesiętny: 0 Wyświetlić kropkę jako znak dziesiętny: 1
Określić sposób	MP 7281.0 Rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja
wyświetlania	MP 7281.1 Tryby pracy odpracowanie Wielowierszowe bloki przedstawiać zawsze w całości: 0 Wielowierszowe bloki przedstawiać zawsze w całości, jeśli wielowierszowy blok = aktywny blok: 1 Wielowierszowe bloki przedstawić w całości, jeśli wielowierszowy blok zostaje edytowany: 2

TNC-wskazania, TNC-e	dytor
Wyświetlacz położenia w osi narzędzi	MP7285 Wskazanie odnosi się do punktu odniesi enia narzędzia: 0 Wskazanie w osi narzędzia odnosi się do powierzchni czołowej narzędzia: 1
Dokładność wskazania dla pozycji wrzeciona	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Krok wskazania	MP7290.0 (X-oś) do MP7290.8 (9. osi) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia	MP7295 Nie zaryglować wyznaczanie punktu odnie sienia: +0 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi X: +1 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Y: +2 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Z: +4 Wyznaczanie punktu odniesienia w IV. Os zablokować: +8 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi V: +16 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 6: +32 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 6: +32 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 8: +128 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 9: +256
Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy pomarańczowych klawiszy osi	MP7296 Nie zaryglować wyznaczanie punktu odnie sienia: 0 Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia poprzez pomarańczowe klawisze osi: 1
Wyświetlacz stanu, Q- parametrów i danych o narządziach wycofać	 MP7300 Wszystko wycofać, jeśli program zostanie wybrany: 0 Wszystko wycofać, jeśli program zostanie wybrany przy M02, M30, END PGM: 1 Wycofać tylko wyświetlacz stanu i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany: 2 Wycofać tylko wyświetlacz stanu i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany i przy M02, M30, END PGM: 3 Wycofać wyświetlacz stanu i Q-parametry, jeśli program zostanie wybrany: 4 Wycofać wyświetlacz stanu i Q-parametry, jeśli program zostanie wybrany i przy M02, M30, END PGM: 5 Wycofać wyświetlacz stanu, jeśli program zostanie wybrany: 6 Wycofać wyświetlacz stanu, jeśli program zostanie wybrany i przy M02, M30, END PGM: 7

TNC-wskazania, TNC-e	dytor			
Ustalenia dla przedstawienia graficznego	MP 73 10 Przedstawienie graf Przedstawienie graf Nie obracać układu Obrócić układ wspo Nowa BLK FORM p wyświetlić: +0 Nowa BLK FORM p wyświetlić: +4 Nie wyświetlać położei	ficzne w trzech płaszczyznach z godnie z DIN 6, część 1, metoda projekcji 1: +0 ficzne w trzech płaszczyznach z godnie z DIN 6, część 2, metoda projekcji 1: +1 u współrzędnych dla prezentacji graficznej: +0 ółrzędnych dla prezentacji graficznej o 90°: +2 mzy cyklu 7 PUNKT Z EROWY w odniesieniu do starego punktu zerowego mzy cyklu 7 PUNKT Z EROWY w odniesieniu do nowego punktu zerowego pże nia kursora przy prezentacji w trzech płaszczyznach: +0 nia kursora przy prezentacji w trzech płaszczyznach: +8		
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: Promień narzędzia	MP 73 15 O do 99 999,9999 [mm]			
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: Głębokość wejścia	MP7316 O do 99 999,9999	9 [mm]		
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: M- funkcja dla startu	MP 73 1 7.0 0 do 88 (0: funkcja	nie jest aktywna)		
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: M- funkcja dla końca	MP 73 1 7.1 O do 88 (0: funkcja nie jest aktywna)			
Nastawić wygaszacz ekranu	MP7392 0 do 99 [min] (0: fu	un kcja ni e jest aktywna)		
Proszę wprowadzić czas, po którym TNC powinna aktywować wygaszacz ekranu				
Obróbka i przebieg pro	gramu			
Skuteczność cyklu 11 V WYMIAROWY	VSPÓŁCZYNNIK	MP7410 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa w trzech osiach: 0 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa tylko na płaszczyźnie obróbki: 1		
Dane o narzędziach/ Dane kalibrowania - zarządzanie		MP7411 Przepisywać aktualne dane o narzędziach danymi kalibrowania 3d-son dy impulsowej: + 0		

13 Tabele i przegl¹dy wa¿niejszych informacji

i

Aktualne dane o narzędziach pozostają zachowane: +1 Zarządzanie danymi kalibrowania w menu kalibrowania: +0 Zarządzanie danymi kalibrowania w tabeli narzędzi: +2

SL-cykle	MP7420 Frezować kanał wokół konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara dla wysepki i ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara dla kie szeni: +0 Frezować kanał wokół konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara dla kieszeni i ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara dla kie szeni: +1 Frezowanie kanału konturu przed rozwiercaniem: +0 Frezowanie kanału konturu po rozwiercanie: +2 Skorygowane kontury połączyć: +4 Rozwiercanie za każdym razem do głębokości kieszeni: +0 Kie szeń przed każdym kolejnym dosunięciem narzędzia wyfrezować po obwodzie i dokonać rozwiercania: +8 Dla cykli G56, G57, G58, G59, G121, G122, G123, G124 obowiązuje: Przemieścić narzędzie na końcu cyklu na ostatnią przed wywołaniem cyklu zaprogramowaną pozycję: +0 Przemieścić narzędzie przy końcu cyklu tylko w osi wrzeciona: +16
Cykl 4 FREZOWANIE KIESZENI i cykl 5 KIESZEń OKRąGŁA: Współczynnik nakładania się	MP7430 0,1 do 1,414
Dopuszczalne odchylenie promienia koła w punkcie końcowym koła w porównaniu do punktu początkowego koła	MP7431 0,0001 do 0,016 [mm]
Sposób działania różnych funkcji dodatkowych M Wskazówka: k _V -współczynniki zostają określone przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.	MP7440 Zatrzymanie przebiegu programu przy M06:+0 Bez zatrzymania przebiegu programu przy M06:+1 Bez wywołania cyklu przy pomocy M89:+0 Wywołanie cyklu przy pomocy M89:+2 Zatrzymanie przebiegu programu przy M-funkcjach:+0 Bez zatrzymania przebiegu programu przy M-funkcjach:+4 ky-współcz ynniki nie przełączalne poprzez M105 i M106: +0 ky-współcz ynniki przełączalne poprzez M105 i M106: +8 Posuw w osi narzędzi z M103 F Zmniejszenie posuwu nie jest aktywne:+0 Posuw w osi narzędzi z M103 F Zmniejszenie posuwu jest aktywne:+16 Zatrzymanie dokładno ściowe przy pozycjonowaniu z osiami o brotu aktywne: Nie aktywne:+0 Zatrzymanie dokładno ściowe przy pozycjonowaniu z osiami o brotu aktywne: aktywne:+32
Komunikaty o błędach przy wywoływaniu cyklu	MP7441 Wydać komunikat o błędach, jeżeli żaden z M3/M4 nie jest aktywny: 0 Anulować komunikat o błędach, jeżeli żaden z M3/M4 nie jest aktywny: +1 zarezerwowany: +2 Komunikat o błędach anulować, jeśli głębokość zaprogramowano dodatnio: +0 Komunikat o błędach wydać, jeśli głębokość zaprogramowano dodatnio:+4

Obróbka i przebieg programu



M-funkcja dla orientacji wrzeciona w cyklach obróbkowych	MP 7442 Funkcja nieaktywna: 0 Orientacja bezpośrednio poprzez NC: -1 M-funkcja dla orientacji wrzeciona: 1 do 999
Maksymalna prędkość torowa przy Override posuwu 100% w rodzajach pracy przebiegu programu	MP7470 0 do 99 999 [mm/min]
Posuw dla ruchów wyrównaw czych osi obrotowych	MP7471 0 do 99 999 [mm/min]
Do NC-Software 340 420-03: Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych odnoszą się do	MP7475 Punkt zerowy obrabianego przedmiotu : 0 Punkt zerowy maszyny: 1
Do NC-Software 340 420-03: Bez funkcji	

13.2 Obłożenie wtyczek i kabel instalacyjny dla interfejsów danych

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAINurządzenia peryferyjne



Interfejs spełnia wymogi europejskiej normy EN 50 178 "Bezpieczne oddzielenie od sieci".

Przyzastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

TNC Blok adaptera 310 085-01		VB 365 725-xx							
Trzpień	Obłożenie	Gniazdo	Kolor	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Trzpień	Kolor	Gniazdo
1	nie zajmować	1		1	1	1	1	biały/brązowy	1
2	RXD	2	żółty	3	3	3	3	żółty	2
3	TXD	3	zielone	2	2	2	2	zielone	3
4	DTR	4	brązowy	20	20	20	20	brązowy	8 7
5	Sygnał GND	5	czerwone	7	7	7	7	czerwone	7
6	DSR	6	niebieski	6	6	6	6 –		6 🔟
7	RTS	7	szary	4	4	4	4	szary	5
8	CTR	8	różowy	5	5	5	5	różowy	4
9	nie zajmować	9					8	fioletowy	20
Og.	osłona zewnętrzna	Og.	osłona zewnętrzna	Og.	Og.	Og.	Og.	osłona zewnętrzna	Og.

Przyzastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

TNC		VB 355 484-xx		Blok adaptera 363 987-02		VB 366 964-xx			
Trzpień	Obłożenie	Gniazdo	Kolor	Trzpień	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Kolor	Gniazdo
1	nie zajmować	1	czerwone	1	1	1	1	czerwone	1
2	RXD	2	żółty	2	2	2	2	żółty	3
3	TXD	3	białe	3	3	3	3	białe	2
4	DTR	4	brązowy	4	4	4	4	brązowy	6
5	Sygnał GND	5	czarny	5	5	5	5	czarny	5
6	DSR	6	fioletowy	6	6	6	6	fioletowy	4
7	RTS	7	szary	7	7	7	7	szary	8
8	CTR	8	biały/ zielony	8	8	8	8	biały/zielony	7
9	nie zajmować	9	zielone	9	9	9	9	zielone	9
Og.	osłona zewnętrzna	Og.	osłona zewnętrzna	Og.	Og.	Og.	Og.	osłona zewnętrzna	Og.



Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obce go może znacznie od chylać się od obłożenia gniazd urządzenia firmy HEIDENHAIN.

Obłożenie to jest zależne od urządzenia i od sposobu przesyłania danych. Proszę zapoznać się z obłożeniem gniazd bloku adaptera, znajdującym się w tabeli poniżej.

Blok adaptera 3	63987-02	VB 366 964-xx			
Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Kolor	Gniazdo	
1	1	1	czerwone	1	
2	2	2	żółty	3	
3	3	3	białe	2	
4	4	4	brązowy	6	
5	5	5	czarny	5	
6	6	6	fioletowy	4	
7	7	7	szary	8	
8	8	8	biały/ zielony	7	
9	9	9	zielone	9	
Og.	Og.	Og.	Osłona zewnętrzna	Og.	

Interfejs V.11/RS-422

Do V.11-interfejsu zostają podłączane tylko urządzenia zewnętrzne (obce).



Interfejs spełnia wymogi europejskiej normy EN 50 178 "Bezpieczne oddzielenie od sieci".

Obłożenie gniazd wtyczkowych jednostki logicznej TNC (X28) i bloku adaptera są identyczne.

TNC		VB 3 55 4	184-xx	Blok adaptera 363 987-01		
Gniazdo	O błożenie	Trzpień	Kolor	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo
1	RTS	1	czerwone	1	1	1
2	DTR	2	żółty	2	2	2
3	RXD	3	białe	3	3	3
4	TXD	4	brązowy	4	4	4
5	Sygnał GND	5	czarny	5	5	5
6	CTS	6	fioletowy	6	6	6
7	DSR	7	szary	7	7	7
8	RXD	8	biały/ zielony	8	8	8
9	TXD	9	zielone	9	9	9
Og.	osłona zewnętrzna	Og.	osłona zewnętrzna	Og.	Og.	Og.



Maksymalna długość kabla:nieekranowanego: 100 m ekranowanego 400 m

Pin	Sygnał	Opis
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	wolny	
5	wolny	
6	REC-	Receive Data
7	wolny	
8	wolny	



13.3 Informacja techniczna

13.3 Informacja techniczna

Funkcje operatora	
Krótki opis	Podstawowy model: 3 osie plus wrzecio no
	6 dalszych osi lub 5 dalszych osi plus 2 wrzeciona
	Cyfrowa regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej
Wprowadzenie programu	Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO
Dane o położeniu	Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegu nowych
	Dane wymiaro we absolutne lub przyro stowe
	Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
	Wskazanie drogi kółka obroto wego przy o bró ce z dołącz eniem funkcji kółka obro towego
Korekcje narzędzia	Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia
	 Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)
	Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia dla późniejszych zmian danych narzędzi, bez konieczności ponownego obliczania programu
Tabele narzędzi	Kilka tabeli n arzędzi z dowolną liczbą narzędzi
Tabele danych skrawania	Tabele danych skrawania dla automatycznego obliczania prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu na podstawie specyficznych dla narzędzia danych (prędkość skrawania, posuw na jeden ząb)
Stała prędkość torowa	W odnie sieni u do toru punktu środkowego narzędzia
	W odnie sieni u do ostrza narzędzia
Praca równoległa	Wytwarzani e programu ze wspomaganiem graficznym, podczas odpracowywania innego programu
3D-obróbka	Redukowanie posuwu przy pogłę bianiu (M103)
	Szczególnie płynne prowadzenie przemie szczenia bez szarpnięć
	3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
	Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia (wahań):
	Zmiana położenia głowicy o dchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebie gu programu, pozycja ostrza narzędzia pozostaje bez zmian (TCPM = Tool Center Point Management)
	Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
	Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kieru nku przemieszczenia i kierun ku narzędzia
	Spline-interpolacja
Obróbka na stole obrotowym	Programo wanie kon tu rów na rozwiniętej po wierzchni bocznej cylindra
	Posuw w mm/min



Elementy konturu	Prosta
	Fazka
	Tor kołowy
	Punkt środkowy koła
	Promień koła
	Przylegający stycznie tor kołowy
	Zaokrąglanie kantów
Dosuw do konturu i odsuw od	Po prostej: tan gencjalnie lub prostopadle
konturu	■ Po okręgu
Swobodne programowanie konturu SK	Swobodne programowanie kontur u FK tekstem otwartym fir my HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC prze dmiotów
Skoki w programie	Podprogramy
	Powtórzenie części programu
	Do wol ny program jako po dprogram
Cykle obróbki	Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, rozwiercania, wytaczania, pogłębiania, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego
	Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
	Obróbka zgrubna i wykań czająca kie szeni pro stokątnych i okrągłych
	Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
	Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i o krągłych
	Wzory punktowe na kole i liniach
	Kieszeń konturu – również równo legle do konturu
	Linia konturu
	Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, wytworzone przez producenta maszyn cykle obróbki
Przeliczanie współrzędnych	Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane
	Współczyn nik wymiarowy (specyficzny dla osi)
	Nachylenie płaszczyzny obróbki
Q-parametry Programowanie przypomocy zmiennych	Funkcje matematyczne =, +, -, *, /, sin α , cos α , kąt α z sin α i cos α , \int_{a}^{a} , $\sqrt{a^{2} + b^{2}}$
	 Logicz ne połączenia (=, =/, <, >) Rachunek w nawiasach tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, aⁿ, eⁿ, In, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka Funkcje dla obliczania koła

1

Funkcje operatora	
Pomoce przy programowaniu	 Kalkulator Funkcja pomocy w zależności od kontekstu w przypadku komunikatów o błędach Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	Pozycje rze czywiste z ostają przeję te bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany
	 Widok z góry / pre zentacja w 3 płaszcz yznach / 3D-prezentacja Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	W trybie pracy "Wprowadzenie programu do pamięci" zostają narysowanie wprowadzone NC-wiersze (2D-grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje od pracowany
Grafika obróbki Rodzaje prezentacji	Graficzna prezentacja odpracowywanego programu z widokiem z góry /prezentacją w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacją
Czas obróbki	 Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy "Test programu" Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracyprzebiegu programu
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	 Przebieg wierszy w przód do dowolnego wiersza w programie i dosuw na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw
Tabele punktów zerowych	Kilka tabeli punktów zerowych
Tabele palet:	Tabele paletz dowolną liczbą wpisów dla wyboru palet, NC-programów i punktów zerowych mogą zostać odpracowywane odpowiednio do przedmiotu lub do narzędzia
Cykle sondy pomiarowej	 Kalibrowanie czujnika pomiarowego Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie Wyznaczanie punktu o dniesienia manualnie i automatycznie Automatyczny pomiar przedmiotów Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi
Dane techniczne	
Komponenty	Komputer ołówny MC 422
Komponenty	

	 Jednostka regulacji CC 422 Pulpit sterowniczy TFT-płaski monitor kolorowy z Softkeys 10,4 cala lub 15,1 cala
Pamięć programu	Dysk twardy z 2 GByte dla NC-programów
Dokładność wprowadzania i krok wyświetlania	 do 0,1 μm przyosiach linearnych do 0,000 1° przyosiach kątowych
Zakres wprowadzenia	Maximum 99 999,999 mm (3.937 cali) lub 99 999,999°

Danetechniczne	
Interpolacja	 Prosta w 5 osiach (wersja eksportowa: w 4 osiach) Okrąg: w 2 osiach
	 W 3 oslach przy nach ylone j płaszczyznie obrobki Linia śrubowa: nałożenie toru kołowego i prostej
	Splin e: od praco wywanie Splines (wie lomian 3 stopnia)
Czas przetwarzanie wiersza 3D-prosta bez korekcji promienia	0,5 ms
Regulowanie osi	Dokładność regulowania położenia: Okres sygnału przyrządu pomiarowe go położenia/1024
	Czas cyklu regulatora położenia: 1,8 ms
	Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 600 µs
	Czas cyklu regulatora przepływu prądu: minimalnie 100 μs
Drogaprzemieszczenia	Maksymalnie 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	maksymalnie 40 000 obr/min (przy 2 parach biegunów)
Kompensacja błędów	 Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza z miany kierunku przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne Tarcie statyczne
Interfejsy dany ch	■ po jednym V.24 / RS-232-C i V.11 / RS-422 max. 115 kBaud
	Roz szerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi TNC przez interfejs danych z HEIDENHAIN-Software TNC remo
	 Eth ernet-interfejs 100 Base T ok. 2 do 5 Mbaud (w zależności od typu pliku i obciążenia sieci)
Temperatura otoczenia	 Eksploatacja: 0°C do +45°C Magaz ynowanie:-30°C do +70°C
Osprzet	

Osprzęt	
Elektroniczne kółka ręczne	 HR 410: przenośne kółko obrotowe lub HR 130: kółko obrotowe dla wmontowania lub
	do trzech HR 150: Kółka obrotowe dla wmonotowania poprzez adapter kółek obrotowych HRA 110
Czujniki pomiarowe	 TS 220: przełączająca 3D-sonda pomiarowa z podłącze niem kablowym lub TS 632: przełączająca 3D-sonda impulsowa z przesyłaniem na podczerwieni: TT 130: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia



Formaty w prow adzania danych i jednostki fur	nkcji TNC
Pozycje, współrzędne, promienie kół, długości fazek	-99 999,9999 do +99 999,9999 (5,4: Miejsca do przecinka, miejsca po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	16 znaków, przy TOOL CALL pomiędzy "" napisane. Dozwolone znaki specjal ne: #, \$, %, &, -
Wartość i delty dla korekcji narzędzia	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5,3) [obr/min]
Posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/obr]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4,3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360,0000 (3,4) [°]
Kąt dla współ rzędnych biegunowych, obroty, nachylenie płaszczyzny	-360,0000 do 360,0000 (3,4) [°]
Kąt współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400,000 do 5 400,0000 (4,4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4,0)
Wyspółczynnikwymiarowywcyklach 11 i 26	0,000001 do 99,999999 (2,6)
Funkcje do datkow e M	0 do 999 (1,0)
Numery Q - parametrów	0 do 399 (1,0)
Wartośći Q-parametrów	-99 999,9999 do +99 999,9999 (5,4)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	0 do 254 (3,0)
Liczba powtórzeń części programu REP	1 do 65 534 (5,0)
Numerbłędu przy funkcji Q-parametru FN 14	0 do 1 099 (4,0)
Spline-parametr K	-9,99999999 do +9,99999999 (1,8)
Wykładnik dla Spline-parametru	-255 do 255 (3,0)
Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji	-9,99999999 do +9,99999999 (1,8)



13.4 Zmiana baterii bufora

Je śli sterowanie je st wyłączone, bateria bu fora zaopatruje TNC w prąd, aby nie stracić danych znajdujących się w pamięci RAM.

Jeśli TNC wyświetla komunikat **Zmiana baterii bufora**, to należy zmienić baterię:



Dla wymian y baterii bu fora wyłączyć maszynę i TNC!

Bateria bufor a może zo stać wymienio na przez od powiedni o wykwalifikowan y personel!

Typ baterii:1 Lithium-bateria, Typ CR 2450N (Renata) Id.-Nr 315 878-01

- 1 Bateria bufora znajduje się na tylnej stronie MC 422
- 2 Zmienić baterię; nowa bateria może zostać włożona tylko we właściwym położeniu

13.5 DIN/ISO-litery adresowe

G-funkcje

Grupa	G	Funkcja	Wierszami działająca	Wskazówka
Zabiegi pozycjono wania	00 01	Interpolacja prostej, kartezjańska na biegu szybkim Interpolacja prostej, kartezjańska		stronie 139 stronie 139
	02	Interpolacja koła, kartezjań ska, zgodnie z ruchem wskazówek zegaran	■ (z R)	stronie 143
	03	Interpolacja koła, kartezjań ska, w kier unku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara n	■ (z R)	stronie 143
	05	Interpolacja koła, kartezjańska, bez informacji o kierunku obrotu		stronie 143
	06	Interpolacja koła, kartezjańska, tangencjalne przejście do konturu		stronie 146
	07	Równoległy do osi wiersz pozycjonowania		
	10	Interpolacja prostej, biegunowa, na biegu szybkim		stronie 152
	11	Interpolacia prostej, biegunowa		stronie 152
	12	Interpolacja prostej, biegunowa, zgodnie z ruchem wskazówek zegara		stronie 152
	13	Interpolacja prostej, biegunowa, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		stronie 152
	15	Interpolacja koła, biegunowa, bez informacji o kierunku obrotu		stronie 152
	16	Interpolacja koła, biegunowa, tangencjalne przejście do konturu		stronie 153
Obróbka konturu,	24	Fazka o długości fazki R		stronie 140
dosuw/odjazd	25	Zao krąglanie naroży o promieniu R		stronie 141
	26	Tangencjalny najazd konturu z R		stronie 136
	27	Tangencjalne odsunięcie od konturu z R		stronie 136
Cykle dla wiercenia,	83	Wiercenie głębokie		stronie 198
gwintowania i frezowania	84	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym		stronie 213
gwintów	85	Gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego		stronie 216
	86	Nacinanie gwintu		stronie 219
	200	Wiercenie		stronie 199
	201	Rozwier canie do kładne otworu		stronie 201
	202	Wytaczanie		stronie 203
	203	Wiercenie uniwersalne		stronie 205
	204	Pogłębianie wsteczne		stronie 207
	205	Wier cenie głębokich otworów uniwersalne		stronie 209
	206	Gwintowanie z uchwytem wyrownawczym		stronie 214
	207	Gwintowanie otworow bez uch wytu wyrównawczego		stronie 217
	208	Frezowanie odwiertow		stronie 211
	209	Gwintowanie łamanie wiora		stronie 220
	262	Frezowanie gwintow		stronie 224
	263	Frezowanie gwintow wpuszczanych		stronie 225
	264	Frezowanie gwintow wierceniem		stronie 228
	265	Helix-trezowanie gwintow wierconych		stronie 231
	267	Frezowanie gwintow zewnętrznych		stronie 234



Grupa	G	Funkcja	Wierszami działająca	Wskazówka
Cykle dla frezowania kieszeni,czopówi rowków wpustowych	74 75	Frezowanie rowków Frezowanie kieszeni prostokątnych zgodnie z ruchem wskazówek ze gara		stronie 256 stronie 244
	76	Frezowanie kieszeni prostokątnych w kierun ku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		stronie 244
	77	Frezowanie kieszeni okrągłych zgodnie z ruchem wskazówek zegara		stronie 250
	78	Frezowanie kieszeni okrągłych w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		stronie 250
	210	Frezowanie rowków z wahadłowym zagłę bianiem		stronie 258
	211	Okrągły rowek z wahadłowym zagłę bianiem		stronie 260
	212	Obróbka na gotowo kieszeni prostokatnej		stronie 246
	213	Obróbka wykańczająca czopu prostokatnego		stronie 248
	214	Obróbka na gotowo kieszeni okragłej		stronie 252
	215	Obróbka czopu okrągłego na gotowo		stronie 254
Cykle dla wytwarzania	220	Wzory punktowe na okręgu Wzony punktowe na lipiach		stronie 265
	221			31 One 207
Cykle dla wytwarzania	37	Definicja konturu kieszeni		stronie 273
skomplikowanych	56	Wiercenie wstepne kieszeni konturu (z G37) SLI		stronie 274
konturów	57	Rozwiercanie kieszeni konturu (zG37) SLI		stronie 275
	58	Frezowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówe k zegara (z G37) SLI		stronie 277
	59	Frezowanie konturu ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (z G37) SLI		stronie 277
	37	Definicia konturu kieszeni		stronie 278
	120	Dane konturu		stronie 283
	121	Wiercenie wstepne (z G37) SLII		stronie 284
	122	Rozwiercanie (z G37) SLII		stronie 285
	123	Obróbka na gotowo na głebokości (z G37) SLII		stronie 286
	124	Obróbka na gotowo na boku (z G37) SLII		stronie 287
	125	Linia konturu (z G37)		stronie 288
	127	Osłona cylindra (z G37)		stronie 290
	128	Osłona cylindra frezowanie rowków (z G37)		stronie 292
Cykle dla frezowania	60	Odpracowanie 3D-danych		stronie 312
metodą wierszowania	230	Frezowanie metodą wierszowania równych powierzchni		stronie 313
	231	Frezowanie metodą wierszowania dowolnie nachylonych powierzchni		stronie 315
Cykle dla przeliczania	28	Odbicie lustrzane		stronie 326
współrzędnych	53	Przesunięcie punktu zerowego w tabeli punktów zerowych		stronie 322
	54	Przesunięcie punktu zerowego w programie		stronie 321
	72	Współczynnik wymiarowy		stronie 329
	73	Obrót u kładu współrzędnych		stronie 328
	80	Płaszczyz na obróbki		stronie 330
Cykle specjalne	04	Przerwa czasowa		stronie 337
	36	Orientacja wrzeciona		stronie 338
	39	Wywołanie programu cyklicznego, wywołanie cyklu przez G79		stronie 337
	62	Od chyle nie toler ancji dla szybkiego frezowania kontur u		stronie 339



Grupa	G	Funkcja	Wierszami działająca	Wskazówka
Cykle dla uchwycenia ukośnego położenia obrabianego przedmiotu	400 401 402 403 404 405	Obrót po dstawowy przez dwa punkty Obrót po dstawowy przez dwa o dwierty Obrót po dstawowy przez dwa czopy Kompensowanie ukośnego położenia poprzez oś obrotu Bezpośrednie wyznaczanie obrotu podstawowego Kompensowanie ukośnego położenia przez oś C		Podręcznik obsługi dla użytkownika TS-cykle
Cykle dla automatycznego wyznaczania punktu odniesienia	410 411 412 413 414 415 416 417 418	Punkt od niesie nia na środku kieszeni prostokątnej Punkt od niesie nia na środku cz opu prostokątnego Punkt od niesie nia na środku kieszeni prostokątnej/ odwiertu Punkt od niesie nia na środku cz opu okrągłego Punkt od niesie nia naroże we wnątrz Punkt od niesie nia naroże zewnątrz Punkt od niesie nia na środku okręgu odwiertów Punkt od niesie nia w osi sondy pomiarowej Punkt od niesie nia w punkcie przecięcia lini i łączącej dwa odwierty		Podręcznik obsługi dla użytkownika TS-cykle
Cykle dla automatycznego pomiaru o brabianego przedmiotu	55 420 421 422 423 424 425 426 427 430 431	Pomiar dowolnej współrzędnej w dowolnej osi Pomiar kąta Pomiar położenia i średnicy kieszeni okrągłej/odwiertu Pomiar położenia i średnicy czopu okrągłego Pomiar położenia i średnicy kieszeni prostokątnej Pomiar położenia i średnicy czopu prostokątnego Pomiar szerokości rowka Pomiar mostka Pomiar dowolnej współrzędnej w dowolnej osi Pomiar położenia i średnicy okręgu odwiertów Pomiar płaszczyzny		Podręcznik obsługi dla użytkownika TS-cykle
Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzia	480 481 482 483	Kalibrowanie TT Pomiar długości narzędzia Pomiar promienia narzędzia Pomiar długości i promienia narzędzia	:	Podręcznik obsługi dla użytkownika TS-cykle
Cykle ogólnie	79	Wywołanie cyklu		stronie 190
Wybór płaszczyzny obróbki	17 18 19 20	Wybór płaszczyzn XY, oś narzędzia Z Wybór płaszczyzny ZX, oś narzędzia Y Wybór płaszczyzn YZ, oś narzędzia X Oś narzędzia IV		stronie 113
Przejęcie współrzędnych	29	Przejęcie ostatniej wartości zadanej pozycji jako bieguna		stronie 142
Definicja części nie obrobio nej	30 31	Definicja półwyrobu dla grafiki, min-punkt Definicja półwyrobu dla grafiki, max-punkt		stronie 64
Wpływanie na program	38	Przebieg programu-STOP		
	40 41 42 43 44	Bez korekcji narzędzia (R0) Korekcja toru narzędzia, na lewo od konturu (RL) Korekcja toru narzędzia, na prawo od konturu (RR) Korekcja równolegle do osi, przedłużenie (R+) Korekcja równolegle do osi, skrócenie (R-)		stronie 118

Grupa	G	Funkcja	Wierszami działająca	Wskazówka
Narzędzia	51	Następny numer narzędzia (przy aktywnej centralnej pamieci narzędzi)		stronie 115
	99	Definicja narzędzia		stronie 104
Jednostka miary	70 71	Jednostka miary: Cale (na początku programu) Jednostka miary: Milimetry (na początku programu)		stronie 65
Dane o wymiarach	90 91	Absolutne dane wymiarowe Przyrostowe dane wymiarowe		stronie 39 stronie 39
Podprogramy	98	Wyznaczenie numeru Label (znacznika)		

Zajęte litery adresowe

Litera adresowa	Funkcja
%	Początek programu lub wywołanie programu
#	Numer punktu zerowego z cyklem G53
A B C	Ruch obrotowy wokółosi X Ruch obrotowy wokółosi Y Ruch obrotowy wokółosi Z
D	Definicja parametru (parametr programowy Q)
DL DR	Korekcja zużycia długości z wywołaniem narzędzia Korekcja zużycia promienia z wywołaniem narzędzia
E	Tolerancja dla M112 i M124
F F F F	Posuw Przerwa czasowa z G04 Współczynnik wymiarowy z G72 Współczynnik dla redukowania posuwu z M103
G	Warunki drogi, definicja cyklu
H H H	Współrzędne biegu nowe -kąt w wymiarach łań cu chowych/absolutnych Kąt obrotu z G73 Kąt graniczny dla M112
I J K	X-współrzędna punktu środkowe go koła/bieg una Y-współrzędna punktu środkoweg o koła/bieg una Z-współrzędna punktu środkoweg o koła/biegu na
L L L	Wyznaczanie numer Label przy pomocy G98 Skok do numeru Label Długość narzędzia z G99
LA	Liczba wierszy dla obliczania wstępnego z M120
Μ	Funkcje dodatkowe
N	Numer bloku



Literaadresowa	Funkcja
P	Parametry cyklu w cyklach obróbki
P	Parametry w definicjach parametrów
Q	Parametr programu/parametr cyklu
R R R R	Współrzędne biegunowe-promień Promień okręgu z G02/G03/G05 Promień zao krąglenia z G25/G26/G27 Fazka z G24 Promień narzędzia z G99
S	Prędkość obrotowa wrzeciona
S	Orientacja wrzeciona z G36
T	Definicja narzędzia z G99
T	Wywołan ie narzędzia
U	Przemieszczenie liniowe równolegle do osi X
V	Przemieszczenie liniowe równolegle do osi Y
W	Przemieszczenie liniowe równolegle do osi Z
X	X-oś
Y	Y-oś
Z	Z-oś
*	Znak końca wiersza

Funkcje parametrów

Definicja parametrów	Funkcja	Wskazówka
D00	Przypisanie	stronie 359
D01 D02 D03 D04	Dodawanie Odejmowanie Mnożenie Dzielenie	stronie 359 stronie 359 stronie 359 stronie 359
D05	Pierwiastek	stronie 359
D06 D07	Sinus Cosinus	stronie 362 stronie 362
D08	Pierwiastek z su my kwadratów	stronie 362
D09 D10 D11 D12	Jeśli równy, to skok Jeśli nierówny, to skok Jeśli większy, to skok Jeśli mniejszy, to skok	stronie 364 stronie 364 stronie 364 stronie 364
D13	Kąt(kąt z c . sin a und c . cos a)	stronie 362
D14	Numer błędu	stronie 368
D15	Print (druk)	stronie 370
D19	Przekazanie wartości do PLC	stronie 370

SYMBOLE

3D-dane odpracować ... 312 3D-korekcja Peripheral Milling ... 120 3D-prezentacja ... 391

Α

ASCII-pliki ... 79 Automatyczne obliczanie danych skrawania ... 107, 121 Automatyczny pomiar narzędzi ... 106 Automatyczny start programu ... 406

С

Ciąg konturu ... 288 Cięcie laserem, funkcje dodatkowe ... 184 Cykl definiować ... 188 grupy ... 189 wywołać ... 190 Cykle i tabele punktów ... 194 Cykle próbkowania: Patrz podręcznik obsługi maszyny - Cykle sondy impulsowej Cykle wiercenia ... 196 Cylinder ... 382 Czas pracy ... 434

D

Długość narzędzia ... 103 Dane o narzędziach in deksować ... 109 wartości del ta ... 104 wprowadzić do programu ... 104 wprowadzić do tabeli ... 105 wywołać ... 113 Dialog ... 67 Dialog tekstem otwartym ... 67 Dosunąć narzędzie do konturu ... 134 Dysk twardy ... 41

Ε

Ekran ... 3 Elipsa ... 380 Ethernet-interfejs kon figurowanie ... 420 Możliwości podłączenia ... 419 Połączeni e napędów sieci Iub rozwiązywanie takich połączeń ... 63 Wstęp ... 419

F

Fazka ... 140 FN xx: Patrz programowanie Qparametrów Frezowanie gwintów wierceniem ... 228 Frezowanie gwintów wpuszczanych ... 225 Frezowanie gwintu na zewnątrz ... 234 Frezowanie gwintu podstawy ... 222 Frezowanie gwintu wewnatrz ... 224 Frezowanie odwiertów ... 211 Frezowanie okragłych rowków ... 260 Frezowanie rowka podłużnego ... 258 Frezowanie rowków ... 256 ruchem posuwistozwrotnym ... 258 Funkcja szukania ... 73 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu ... 161 dla laserowych maszyn do cięcia ... 184 dla osi obrotowych ... 176 dla podania danych o współrzędnych ... 162 dla wrzeciona i chłodziwa ... 161 dla zachowania sie narzedzi na torze kształtowym ... 165 wprowadzić ... 160 Funkcje toru kształtowego Podstawy... 130 koła i łuki kołowe ... 132 Pozycjonowanie wstępne ... 133 Funkcje trygonometryczne ... 362

G

Generowanie L-bloku ... 430 Grafiki Perspektywy ... 388 Powiększenie wycinka ... 391 przy programowaniu ... 75 powiększenie fragmen tu ... 76 Gwin towanie bez uchwytu wyrówn awczego ... 216, 217, 220 z uchwytem wyrówn awczym ... 213, 214

н

Helix-frezowanie gwintów wierconych ... 231 Helix-interpolacja ... 153

I

Indeksowane narzędzia ... 109 Informacje o formacie ... 459 Interfejs danych Obłożenia wtyczek ... 451 przygotować ... 414 przyporządkować ... 415 iTNC 530 ... 2

Κ

Kalkulator ... 83 Kieszeń okragła obróbka wykań czająca ... 252 obróbka zgrubna ... 250 Kieszeń prostokatna Obróbka wykańczająca ... 246 Obróbka zgrubna ... 244 Koło pełne ... 143 Komunikaty o błędach ... 84 Pomoc przy ... 84 wydawanie ... 368 Kopiowanie części programu ... 71 Korekcia narzedzia długość ... 116 promień ... 117 Korekcja promienia ... 117 Naroża zewnętrzne, naroża wewnetrzne ... 119 wprowadzenia ... 118 Kula ... 384

L

Liczby klucza ... 413 Linia śrubowa ... 153 Look ahead ... 170

Μ

Materiał ostrza narzędzia ... 107, 123 M-funkcje: Patrz Funkcje dodatkowe MOD-funkcja opuścić ... 410 Przegląd ... 410 wybrać ... 410

Index

Ν

Nachylenie płaszczyzny obróbki ... 24, 330 Nachylić płaszczyznę obróbki ... 24, 330 Cykl ... 330 Kolejność działań ... 333 ręcznie ... 24 Nacinanie gwintu ... 219 Nadzór przestrzeni roboczej ... 396, 425 Nadzór układu impulsowego ... 174 Nastawienia sieciowe ... 420 Nazwa narzędzia ... 103 Nazwa programu Patrz zarządzanie plikami, nazwa pliku NC-komunikatach o błędach ... 84 Numer narzędzia ... 103 numer opcji ... 412 Numer Software ... 412

0

Obłożenie wtyczek interfejsów danych ... 451 Obliczanie danych skrawania ... 121 Obróbka czopu okrągłego na go to wo ... 254 Obróbka na gotowo dna ... 286 Obróbka na gotowo krawędzi bocznych ... 287 Obróbka wykań czająca czopu prostokatnego ... 248 Obrót ... 328 Odbicie lustrzane ... 326 Odsuw od konturu ... 173 Ścieżka ... 50 Okrag otworów ... 265 Określenie czasu obróbki ... 394 Określić materiał obrabianego przedmiotu ... 122 Oś obrotu przemieszczenie na zoptymalizowanym odcinku: M126 ... 177 zredukować wskazanie: M94 ... 178

0

Opuścić kontur ... 134 Orientacja wrzeciona ... 338 Osłona cylindra ... 290, 292 Osie główne ... 37 Osie nachylenia ... 179, 180 Osie pomocnicze ... 37 Osprzęt ... 13 Otwarte naroża konturu: M98 ... 168

Ρ

Pakietowania ... 346 Parametr maszynowy dla 3D-sond pomiarowych impulsowych ... 439 dla obróbki i przebiegu programu ... 448 dla TNC-wyświetlaczy i TNCedytora ... 443 dla zewnętrznego przesyłania danych ... 439 Parametry maszynowe Parametry użytkownika ... 438 ogólne dla 3D-sond impulsowych i digitalizacii ... 439 dla obróbki i przebiegu programu ... 448 dla TNC-wyświetlaczy, TNCedytora ... 443 dla zewn etrznego przesyłania danych ... 439 specyficzne dla danej maszyny ... 424 Pliktekstowy funkcje edycji ... 79 funkcie usuwania ... 81 odnajdywanie części tekstu ... 82 otwierać i opuszczać ... 79 Podłączenie do sieci ... 63 Podprogram ... 343 Podstawy ... 36 Podział ekranu.... 4 Poolebianie wsteczne ... 207 Pomiar narzedzi ... 106

Ρ

Pomoc przy komunikatach o błedach ... 84 Ponowne do suni ęcie narzędzia do konturu ... 405 Posuw ... 21 dla osi obrotu, M116 ... 176 zmienić ... 21 Posuw szybki ... 102 Posuw w milimetrach/wrzecionoobrót: M136 ... 169 Powierzchnia regulacji ... 315 Powtórzenie części programu ... 344 Pozycje obrabianego przedmiotu bezwzgledne... 39 przyrostowe... 39 Pozycjonowanie przy nach ylon ej płasz czyźnie obróbki ... 164, 183 z ręcznym wprowadzaniem danych ... 30 Prędkość przesyłania danych ... 414 Program edycja...69 otworzyć nowy... 65 segmentowanie ... 77 -struktura ... 64 Programowanie parametrów: Patrz programowanie Q-parametrów Programowanie Q-parametrów ... 356 Funkcje dodatkowe ... 367 Funkcje trygonometryczne ... 362 Jeśli/to - decyzje ... 364 Podstawowe funkcje matematyczne ... 359 Wskazówki dla programowania ... 356 Programowanie ruchu narzędzia ... 67 Promień narzędzia ... 104 Prosta ... 139, 152 Przełączenie pisowni dużą/małą litera ... 80 Przebieg bloków w przód ... 403

Ρ

Przebieg programu kontynuować po przerwie ... 402 Przebieg bloków w przód ... 403 Przegląd ... 398 przerwać ... 400 przeskoczyć bloki ... 407 wykonać ... 399 Przedstawienie w 3 płaszczyznach ... 390 Przejąć pozycję rzeczywistą ... 68 Przejechać punkty odniesienia ... 16 Przeliczanie współrzędnych ... 320 Przerwa czasowa ... 337 Przerwać obróbke ... 400 Przesuniecie osi maszyny ... 18 krok po kroku ... 20 przy pomocy elektronicznego kóe ka obrotowego ... 19 przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierun kowych ... 18 Przesunięcie punktu zerowego w programie ... 321 z tabelami punktów zerowych ... 322 Pulpit sterowniczy... 5 Punkt środkowy koła ... 142

Q

Q-parametry kontrolować ... 366 Przekazywanie wartości do PLC ... 370 wydać niesformatowane ... 370 zajęte z góry ... 375

R

Rachunek w nawiasach ... 371 Rodzaje pracy ... 6 Rodziny części ... 358 Rozwiercanie dokładne otworu ... 201 Rozwiercanie: Patrz SL-cykle, przeciąganie Ruchy na torze kształtowym Wpółrzędne biegunowe współrzędne prostokątne

R

Ruchy po torze kształtowym Wpółrzędne biegunowe Prosta ... 152 Tor kołowy wokół bieguna CC ... 152 Tor kołowy z przyleganiem stycznym ... 153 współrzędne prostokątne Prosta ... 139 Przegląd ... 138, 151 Tor kołowy wokół środka koła CC ... 143 tor kołowy z określonym promieniem ... 144 Tor kołowy z przyleganiem stycznym ... 146

S

Segmentowanie programów ... 77 Skoroszyt ... 50, 54 kopiować ... 56 wymazać ... 57 założyć ... 54 SL-cykle Ciag konturu ... 288 cykl Kontur ... 273, 280 dane konturu ... 283 nałożone na siebie kontury ... 280, 305 obróbka na gotowo krawędzi bocznych ... 287 obróbka wykań czająca dna ... 286 Podstawy ... 271, 278, 303 Rozwiercanie ... 275, 285 wiercenie wstępne ... 274, 277, 284 SL-cykle ze wzorem (formułą) konturu Software dla transmisji danych ... 415 Stała prędkość na torze kształtowym: M90 ... 165 Stałe współrzędne maszynowe: M91, M92...162 Status pliku ... 43. 52 Symulacja graficzna ... 393

т

Tabela dan ych skrawania ... 121 Tabela miejsca ... 111 Tabela narzedzi edycja, opuszczenie ... 108 Funkcje edycji ... 108 możliwo ści w pro wadzenia informacii ... 105 Tabela palet odpracować ... 87, 99 przejęcie współrzędnych ... 85, 90 wybrać i opuścić ... 87, 94 Zastosowanie ... 85, 89 Tabele punktów ... 192 Teach In ... 68, 139 Test programu do określonego bloku ... 397 Przegląd ... 395 wykonać ... 396 TNCremo ... 415, 416 TNCremoNT ... 415, 416 Tor kołowy ... 143, 144, 146, 152, 153 Trygonometria ... 362

U

Układ odniesienia ... 37 ustawić SZYBKOść TRANSMISJI ... 414

W

Włączenie pozycjonowanie kółkiem obrotowym w czasie przebiegu programu : M118 ... 172 Włączyć ... 16 Widok z góry ... 389 Wiercenie ... 199, 205, 209 Wiercenie głębokie ... 198, 209 Wiercenie uni wersalne ... 205, 209 Wiersz wstawić, zmienić ... 70 wymazać ... 69 WMAT.TAB ... 122 Wpółrzędne bie gunowe Podstawy ... 38 programowanie ... 151

Index

W

Wprowadzać komentarze ... 78 Wprowadzić prędkość obrotową wrzeciona ... 113 Współczynnik posuwu dla ruchów pogłębiania: M103... 168 Współczynnik wymiarowy ... 329 Współrzędne biegunowe Wyłączenie ... 17 Wybierać punktodniesienia ... 40 Wybrać jednostkę miary ... 65 Wybrać typ narzędzia ... 107 Wymiana narzędzia ... 115 Wyświetlacz stanu ... 9 dodatkowy ... 10 ogólne ... 9 Wyświetlić pliki pomocy... 433 Wytaczanie ... 203 Wywołanie programu Dowolny program jako podprogram ... 345 przez cykl ... 337 Wyznaczyć punkt odnie sienia ... 22 bez 3D-sondy impulsowej ... 22 Wzory punktowe na liniach ... 267 na okręgu ... 265 Przegląd ... 264

Ζ

Zabezpieczanie danych ... 42 Zamienianie tekstów ... 74 Zaokrąglanie kantów ... 141 Zarządzanie plikami konfigurowanie przez MOD ... 423 kopiowanie tabel ... 55 Nadpisywanie plików ... 62 Nazwa pliku ... 41 Plik kopiować ... 45,55 plik wymazać ... 44, 57 pliki zaznaczyć ... 58 rozszerzone... 50 Przeglad ... 51 Skoroszyty ... 50 kopiować ... 56 założyć ... 54 standard ... 43 Typ pliku ... 41 wybrać plik ... 44, 53 wywołać ... 43, 52 zabezpieczenie pliku... 49, 59 zewnętrzne przesyłanie danych ... 46, 60 zmiana nazwy pliku ... 48, 59 Zarządzanie programem: Patrz zarządzanie plikami Zdefiniować półwyrób ... 65 Zewnętrzny dostęp ... 435 Zmiana baterii bufora ... 460 Zmienić numerowanie wierszy ... 72 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona ... 21

Tabela przeglądowa: Funkcje dodatkowe

м	Działanie	Działanie na	początku bloku	na końcu bloku	strona
M00	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			-	Strona 161
M01	Wybieralny Przebieg programu STOP			-	Strona 408
M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/w raz konieczności skasowanie wskazania stanu (w zależności od parametrów maszynowych)/skok powrotny do w	ie viersza 1			Strona 161
M03 M04 M05	Wrzeciono ON z godnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruch u wskazówek zega Wrzeciono STOP	ra			Strona 161
M06	Zmiana narzę dzia/przebie g programu STOP/(zależne od parame maszyn owech)/wrzeciono STOP	trów		-	Strona 161
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF		-	-	Strona 161
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo O Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruch u wskazówek zega ON	DN ra /chłodziwo			Strona 161
M30	Ta sama funkcja jak M02			-	Strona 161
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub Wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów masz	zyny) n	-	-	Strona 190
M90	Tylko w trybie z o późnieniem: stała prędkość torowa na narożach	l		-	Strona 165
M91	W wierszu pozycjonowania: Współrzędne odnoszą się do punktu maszyny	zerowego	-		Strona 162
M92	W wierszu pozycjonowania: Współrzę dne o dnoszą się do zde finic producenta masz yn pozycji np. do pozycji z mian y narzędzia	owanej przez	-		Strona 162
M94	Wskazanie osi obrotowej z redukować do wartości poniżej 360°				Strona 178
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			-	Strona 167
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			-	Strona 168
M99	Wywoływanie cyklu blokami			-	Strona 190

м	Działanie Działanie na	początku bloku	na końcu bloku	strona
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny			Strona 115
M102	wycofać			
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)			Strona 168
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczon y punkt odniesienia			Strona 164
M105 M106	Przeprowadzić o bró bkę z drugim kv-współcz ynnikiem Przeprowadzić o bró bkę z pierwszym kv-współczyn nikie m	1		Strona 449
M107 M108	Komunikat o błędach przy narzędziach siostrzanych z naddatkiem anulować M107 wycofać			Strona 115
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia			Strona 170
M110	(zwiększenie posuwu i zredukowanie) Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia			
M111	(tylko zredukowanie posuwu) M109/M110 wycofać			
M114 M115	Automatycz na korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia (wahań) M114 wycofać			Strona 179
M116 M117	Posuwprzy osiach kątowych wmm/min M116 wycofać			Strona 176
M118	Włączenie pozycjo nowania kółkiem ręcznym w czasie przebie gu programu			Strona 172
M120	Obliczani e wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)			Strona 170
M124	Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych			Strona 166
M126 M127	Przemieścić osie obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu M126 wycofać			Strona 177
M128 M129	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjon owani u osi wahań (TCPM) M128 wycofać			Strona 180
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych			Strona 164
M134	Zatrzymanie dokład ności owe na nie przylegających do siebie stycznie			Strona 182
M135	przejsciach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu M134 wycofać			
M136 M137	Posu w F w milimetrach na o brót wrzeciona M136 wyco fać			Strona 169
M138	Wybórosi wahań			Strona 182
M142	Usunąć modalne informacje o programie	-		Strona 175
M143	Usunąć obrót podstawowy			Strona 175

Przegląd funkcji DIN/ISO **iTNC 530**

M-fun	kcje
M00 M01 M02	Przebie g programu STOP/wrzecion o STOP/ chło dziwo OFF Wybieralny Przebieg programu STOP Przebie g programu STOP/wrzecion o STOP/ chło dziwo OFF w koniecznym przypadku wymazanie wyświetlacza stanu (zależ ne od parametru maszynowego)/skok powrotny do bloku 1
M03 M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON w kierun ku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzecio no STOP
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo ON
M30	Ta sama funkcja jak M02
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub Wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)
M90	Tylko w trybie z o późn ieniem: stała prędkość torowa na narożach
M99	Wywoływanie cyklu blokami
M91 M92	W wierszu pozycjonowania: Współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny W wierszu pozycjonowania: Współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia
M94	Wskazanie o si o bro towej zreduko wać do wartości poniżej 360°
M97 M98	Obróbka niewielkich stopni konturu Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo
M101 M102	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalnyokres trwałości upłynął M101 wycofać
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczyn nika F (wartość procentowa)
M104	Aktywować ponownie o statnio wyz naczony punkt odnie sienia
M105	Przeprowadzić obróbkę z drugim kv-
M106	Przeprowadzić obróbkę z pierwszym kv- współczyn nikiem

- M-funkcje M107 Komunikat o błędach przy narzędziach siostrzanych z naddatkiem anu lować M108 M107 wycofać M109 Stała prędkość torowa ostrza narzędzia (zwiększenie posuwu i jego redukcja) M110 Stała prędkość torowa ostrza narzędzia (tylko redukowanie posuwu) M111 M109/M110 wycofać M114 Autom. korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia (wahań) M115 M114 wycofać M116 Posuw przy osiach kątowych w mm/min n M117 M116 wycofać M118 Pozycjonowanie kółka obrotowego podczas nałożenia przebiegu programun M120 Obliczenie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD) M124 Nie uwzględniać punktów przy od pracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych M126 Przemieścić osie obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu M127 M126 wycofać M128 Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM) M129 M128 wycofać M130 W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych M134 Zatrzymanie dokładnościowe na nie przylegających do siebie stycznie przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu M135 M134 wycofać M136 Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M137 M136 wycofać M138 Wybór osi wahań M142 Usunać modalne informacje o programie M143 Usunać obrót podstawowy M144 Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza M145 M144 wycofać
- M200 Cięcie laserowe: Wydawać bezpośrednio zaprogramowane napięcie M201 Cięcie laserowe: Cięcie laserowe: wydawać
- napięcie jako funkcję odcinka M202 Cięcie laserowe: Wydawać napięcie jako funkcję predkości M203 Cięcie laserowe: Cięcie laserowe: wydawać
- napięcie jako funkcję czasu (rampa) M204 Cięcie laserowe: Cięcie laserowe: wydawać
 - napięcie jako funkcję czasu (impuls)

G-funkcje

Przemie szczenia narzędzia

- G00 Interpolacja prostej, kartzjańska, na biegu szybkim
- G01 Interpolacja prostej, kartezjańska
- G02 Interpolacja koła, kartezjańska, zgodnie z ruchem wskazówek zegarainterpolacja koła, kartezjańska, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- G03 Interpolacja koła, kartezjańska, bez danych o kier unku obrotu
- G05 Interpolacja koła, kartezjańska, tangencjalna Przejście konturu
- G06 Wiersz pozycjonowania równoległy do osi
- G07* Interpolacja prostej, biegunowo, na biegu szybkim
- G10 Interpolacja prostej, biegunowo
- G11 Interpolacja prostej, biegunowo, w kierunku ruchu wskazówek zegara
- G12 Interpolacja prostej, biegunowo, w kier unku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- G13 Interpolacja prostej, biegunowo, bez informacji o kierunku obrotu
- G15 Interpolacia koła, biegunowo, tangencial na
- G16 Przejście konturu

Najechać lub opuścić fazkę/zaokrąglenie/kontur

- G24* Fazki o długości R
- G25* Zaokrąglanie naroży z promieniem R
- G26* Płynny (tangencjalny) najazd konturu z promieniem R
- G27* Płynny (tangencjalny) odjazd od konturu z promieniem R

Definicja narzędzia

G99* Z numerem narzędzia T, długością L, promieniem R

Korekcja promienia narzędzia

- G40 Bez kore kcji promienia narze dzia
- G41 Korekcja toru narzędzia, na lewo od konturu
- G42 Korekcja toru narzędzia, na prawo od konturu
- G43 równoległa do osi korekcja dla G07, przedłużenie
- G44 równoległa do osi korekcja dla G07, skrócenie

Definicja półwyrobu dla grafiki

G30	(G17/G18/G19)	minimalny punkt	

G31 (G90/G91) maksymalny punkt

Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów

- G83 Wiercenie ałebokie
- G84 Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym
- G85 Gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego
- G86 Nacinanie gwintu
- G200 Wiercenie
- G201 Rozwiercanie dokładne otworu
- G202 Wytaczanie
- G203 Wiercenie uniwersalne
- G204 Pogłębianie wsteczne
- G205 Wiercenie głębokich otworów u niwersalne
- G206 Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym
- G207 Gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego
- G208 Frezowanie odwiertów
- G209 Gwintowanie z łamaniem wióra

G-funkcje

Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów

- G262 Frezowanie gwintów
- G263 Frezowanie gwintów wpuszczanych
- G264 Frezowanie gwintów wiercenie m
- G265 Helix-frezowanie gwintów wierconych
- G267 Frezowanie gwintu zewnętrznego

Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych

- G74 Frezowanie rowków
- G75 Frezowanie kieszeni prostokątnych zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G76 Frezowanie kieszeni prostokątnych przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- G77 Frezowanie kieszeni okrągłych zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G78 Frezowanie kieszeni okrągłych przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- G210 Frezowanie rowków wahadłowym zagłębianiem
- G211 Okrągły rowek wahadłowym zagłębianiem
- G212 Obróbka na gotowo kieszeni prostokątnej
- G213 Obróbka wykańczająca czopu prostokątnego
- G214 Obróbka na gotowo kieszeni okrągłej
- G215 Obróbka czopu okrągłego na gotowo

Cykle dla wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych

- G220 Wzory punktowe na okregu
- G221 Wzory punktowe na liniach

SL-cykle grupa 1

- G37 Kontur, definicja numerów podprogramu konturu częściowego wiercenie wstępne
- G56 Usuwanie materiału (obróbka zgrubna)
- G57 Frezowanie konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara (obróbka na gotowo)
- G58 Frezowanie konturu przeciwnie doruchu wskazówek
- G59 zegara (obróbka na gotowo)

SL-cykle grupa 2

- G37 Kontur, definicja numerów podprogramu konturu cześciowego
- G120 Określić dane konturu (ważne dla G121 do G124)
- G121 Wiercenie wstępne
- G122 Usuwanie materiału równolegle do osi (obróbka zgrubna)
- G123 Obróbka na gotowo dna
- G124 Obróbka na gotowo boków
- G125 Linia konturu (obróbka otwartych konturów)
- G127 Osłona cylindra
- G128 Osłona cylindra frezowanie rowków wpustowych

G-funkcje

Przeliczenia w spółrzędnych

- G53 Przesunięcie punktu zerowego z tabeli punktów zerowych
- G54 Przesunięcie punktu zerowego w programie
- G28 Odbicie symetryczne konturu
- G73 Obrót układu współrzędnych
- G72 Współczynnik wymiarowy, kontur zmniejszyć/ powiększyć
- G80 Nachylić płasz czyznę obróbki
- G247 Wyznaczyć punkt odniesienia

Cykle dla frezowania metodą wierszowania

- G60 3D-dane odpracować
- G230 Frezowanie metodą wierszowania równych powierzchni
- G231 Frezowanie wierszowaniem dowolnie nachylonych powierzchni
- *) Wierszami działająca funkcja

Cykle sondy pomiarowej dla uchwycenia ukośnego położenia

- G400 Obrót podstawowy przez dwa punkty
- G401 Obrót podstawowy przez dwa odwierty
- G402 Obrót podstawowy przez dwa czopy
- G403 Kompensowanie obrotu podstawo wego przez oś obrotu
- G404 Wyznaczenie obrotu podstawowego
- G405 Kompensowanie ukośnego położenia przez oś C

Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia (bazy)

- G410 Baza prostokąt wewnątrz
- G411 Baza prostokąt zewnątrz
- G412 Baza okrąg wewnątrz
- G413 Baza okrąg zewnątrz G414 Baza naroże zewnątrz
- G415 Baza naroże wewnątrz
- G416 Baza okrąg odwiertów-środek
- G417 Baza w osi sondy pomiarowej
- G418 Baza na środku 4 odwiertów

Cykle sondy pomiarowej dla pomiaru obrabianego przedmiotu

- G55 Pomiar dowolnych współrzędnych
- G420 Pomiar dowolnych kątów
- G421 Pomiar odwiertu
- G422 Pomiar czopu okrągłego
- G423 Pomiar kieszeni prostokątnej
- G424 Pomiar czopu prostokątnego
- G425 Pomiar rowka
- G426 Pomiar szerokości mostka
- G427 Pomiar dowolnych współrzędnych
- G430 Pomiar okrąg odwiertów-środek
- G431 Pomiar dowolnej płaszczyzny

G-funkcje

Cykle sondy pomiarowej dla pomiaru narzędzia

- G480 Kalibrowanie TT
- G481 Pomiar długości narzędzia
- G482 Pomiar promienia narzędzia
- G483 Pomiar długości i promienia narzędzia

Cykle specjalne

- G04* Przerwa czasowa z F sekund
- G36 Orientacja wrzeciona
- G39* Wywołanie programu
- G62 Od chylenia tolerancji dla szybkiego frezowania konturu
- G440 Pomiar przesunięcia osi

Ustalić płaszczyznę obróbki

- G17 Płaszczyzna X/Y, oś narzędzia Z
- G18 Płaszczyzna Z/X, oś narzędzia Y
- G19 Płasz czyzna Y/Z, oś narzędzia X
- G20 Oś narzędzia IV

Dane o wymiarach

- G90 Dane wymiarowe absolutne
- G91 Dane wymiaro we przyrostowe

Jednostka miary

- G70 Jednostka miary cale (określić na początku programu)
- G71 Jednostka miary milimetry (określić na początku programu)

InneG-funkcje

- G29 Ostatnia wartość zadana położenia jako biegun (punkt środkowy okręgu)
- G38 Przebieg programu-STOP
- G51* Wybór wstępny narzędzia (przy centralnej pamięci narzędzi)
- G79* Wywołanie cyklu
- G98* Numer Label wyznaczyć

*) Wierszami działająca funkcja

Adre	sy
% %	Początek programu Wywołanie programu
#	Numer punktu zerowego z cyklem G53
A B C	Ruch obrotowy wokółosi X Ruch obrotowy wokółosi Y Ruch obrotowy wokółosi Z
D	Q-parametry-definicje
DL DR	Korekcja zużycia długości z T Korekcja zużycia promień z T
E	Tolerancja z M1 12 i M1 24
F F F F	Posuw Przerwa czasowa z G04 Współczyn nik wymiarowy z G72 Współczyn nik F-redukowanie z M103
G	G-fun kcje
H H H	współrzędne biegunowe-kąt Kąt obrotu z G73 Kąt graniczny z M112
I	X-współrzędna punktu środkowego koła/bieguna
J	Y-współrzędna punktu środkowego koła/bieguna
к	Z-współrzędna punktu środkowego koła/biegu na
L L L	Wyz naczanie numer Label przy pomocy G98 Skok do nr Label Długość narzędzia z G99
М	M-funkcje
N	Numer bloku
P P	Parametry cyklu w cyklach obróbki Wartość lub Q-parametr w definicji Q-parametrów
Q	Q-parametr
R R R R	Współrzę dne biegun owe-promień Promień okręgu z G02/G03/G05 Promień zaokrąglenia z G25/G26/G27 Promień narzędzia z G99
S S	Prędkość obrotowa wrzeciona Orientacja wrzeciona z G36
T T T	Definicja narzędzia z G99 Wywołanie narzędzia następne narzędzie z G51
U V W	Ośrownolegle do osi X Ośrownolegle do osi Y Ośrownolegle do osi Z
X Y Z	X-oś Y-oś Z-oś
*	Konie c wier sza

Cykle konturu

Struktura programu przy obróbce z kilkoma narzędziami	
Lista podprogramów konturu	G37 P01
Dane konturu definiować	G120 Q1
Wiertło definiować/wywołać Cykl konturu: Wiercenie wstępne Wywołanie cyklu	G121 Q10
Frez do obróbki zgrubnej definiować/ wywołać Cykl konturu: Rozwiercanie Wywołanie cyklu	G122 Q10
Frez do obróbki na gotow o defini ować/ wywołać Cykl konturu: obróbka wykań czająca d na Wywołanie cyklu	G123 Q11
Frez do obróbki na gotow o defini ować/ wywołać Cykl konturu: Obróbka na gotowo krawędzi bocznych Wywołanie cyklu	G124 Q11
Koniec główne go programu, skok po wro my	M02
Podprogramy kontur u	G98 G98 L0

Korekcja promienia podprogramów konturu

Kontur	Kolejność programowania elementów konturu	promień -korekcja
Wewnątr z (kieszeń)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW) W kie runku przeciwnym do ruchu wskazó wek zegara (CCW)	G42(RR) G41 (RL)
Zewnątrz (wysepka)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW) W kie runku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G41 (RL) G42(RR)

Przeliczenia współrzędnych

Przeliczanie współrzędnych	Aktywować	Anulować
Punkt zerowy- przesunięcie	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Odbici e lustrzane	G28 X	G28
Obrót	G73 H+45	G73 H+0
Współczynnik wymiarowy	G72 F 0,8	G72 F1
Płaszczyzna obróbki	G80 A+10 B+10 C+15	G80

Q-parametry-definicje

D	Funkcja
00	Przypisanie
01	Dodawanie
02	Odejmowanie
03	Mnożenie
04	Dzielenie
05	Pierwiastek
06	Sinus
07	Cosinus
08	Pierwiastek z sumy kwadratów c = $\sqrt{a^2+b^2}$
09	Jeżeli równy, to skok do numeru Label
10	Jeżeli ni erówny, to skok do numeru Label
11	Jeżeli większy, to skok do numeru Label
12	Jeżeli mniej szy, to skok do numer u Label
13	Kąt (kąt z c . sin a und c . cos a)
14	Numerbłędu
15	Print (druk)
19	Przypisanie PLC
	••

HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 [®] +49 (8669) 31-0

 ^{EXX} +49 (8669) 5061

 E-Mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 ^{EXX} +49 (8669) 31-1000 E-Mail: service@heidenhain.de

 Measuring systems

 [®] +49 (8669) 31-3104

 Measuring systems

 [⊕] +49 (8669) 31-3104 E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de TNC support

 [⊕] +49 (8669) 31-3101 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de NC programming

 [⊕] +49 (8669) 31-3103 E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de PLC programming

 [⊕] +49 (8669) 31-3102 E-Mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls

 [⊕] +49 (8669) 31-3102 E-Mail: service.plc@heidenhain.de Lathe controls

 [⊕] +49 (711) 952803-0 E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de