



# HEIDENHAIN

Instrukcja obsługi dla operatora DIN/ISO

**TNC 620** 

NC-Software 340 560-02 340 561-02 340 564-02

#### Elementy obsługi TNC

#### Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
$\bigcirc$	Wybór podziału ekranu
$\mathbf{O}$	Wybrać ekran pomiędzy trybem pracy maszyny i programowania
	Softkeys: wybrać funkcję na ekranie
	Softkey-paski przełączyć

#### Tryby pracy maszyny

Klawisz	Funkcja
	Tryb manualny
6	elektroniczne kółko ręczne
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
	Przebieg programu pojedyńczymi wierszami
Ð	Przebieg programu sekwencją wierszy

#### Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
$\Rightarrow$	Program wprowadzić do pamięci/edycja
<b>-</b>	Test programu

#### Zarządzać programami/plikami, funkcje TNC

Klawisz	Funkcja
PGM MGT	Wybór programów/plików i usuwanie, zewnętrzne przesyłanie danych
PGM CALL	Definiowanie wywołania programu, wybór tabeli punktów zerowych i punktów
MOD	Wybór funkcji MOD
HELP	Wyświetlić teksty pomocnicze przy NC- komunikatach o błędach, wywołanie TNCquide
ERR	Wyświetlanie wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
CALC	Wyświetlanie kalkulatora

#### Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
	Przesunięcie jasnego tła
бото	Bezpośredni wybór wierszy, cykli i funkcji parametrów

#### Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona



#### Cykle, podprogramy i powtórzenia części programu

Klawisz	Funkcja
TOUCH PROBE	Definiowanie cykli sondy pomiarowej
CYCL DEF CYCL CALL	Definiowanie i wywoływanie cykli
LBL SET LBL CALL	Wprowadzanie i wywoływanie podprogramów i części programu
STOP	Wprowadzenie rozkazu zatrzymania do danego programu

#### Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
TOOL DEF	Definiowanie danych narzędzia w programie
TOOL CALL	Wywołanie danych narzędzia

#### Programowanie ruchu kształtowego

Klawisz	Funkcja
APPR DEP	Dosunięcie narzędzia do konturu/odsunięcie
FK	Programowanie dowolnego konturu FK
L	Prosta
¢	Środek okręgu/biegun dla współrzędnych biegunowych
J_c	Tor kołowy wokół środka okręgu
CR	Tor kołowy z promieniem
CT9	Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
CHE c:Lo CHE c:Lo	Fazka/zaokrąglanie naroży

#### Wprowadzenie osi współrzędnych i cyfr, edycja

Klawisz	Funkcja
<b>X V</b>	Wybór osi współrzędnych lub wprowadzić do programu
0 9	Cyfry
• -/+	Punkt dziesiętny/odwrócenie znaku liczby
ΡΙ	Wprowadzenie współrzędnych biegunowych/wartości inkrementalnych
Q	Q-parametry-programowanie/Q- parametry-status
*	Pozycja rzeczywista, przejęcie wartości z kalkulatora
NO ENT	Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów
ENT	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
END	Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia
CE	Zresetowanie wprowadzonych wartości liczbowych lub usuwanie komunikatów o błędach TNC
DEL	Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu

#### Funkcje specjalne/smarT.NC

Klawisz	Funkcja
SPEC FCT	Wyświetlenie funkcji specjalnych
	wybrać następny konik w formularzu
	Pole dialogu lub pole przełączenia do przodu/do tyłu



### O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w niniejszej instrukcji symboli wskazówek



Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględniać szczególne wskazówki.



Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

- zagrożenie dla obrabianego przedmiotu
- zagrożenie dla mocowadła
- zagrożenie dla narzędzia
- zagrożenie dla maszyny
- zagrożenie dla operatora

Ten symbol pokazuje, iż opisana funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn. Opisana funkcja może różnie działać, w zależności od maszyny.



Ten symbol wskazuje, iż szczegółowy opis funkcji znajduje suę w innej instrukcji obsługi.

## Konieczne są jakieś zmiany bądź znaleziono błąd?

Staramy się nieprzerwanie, udoskonalać naszą dokumentację techniczną dla naszych odbiorców. Mogą nam Państwa pomóc i wyrazić swoje życzenia, dotyczące zmian w dokumentacji pod następującym adresem mailowym: tnc-userdoc@heidenhain.de.

5

### Typ TNC, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

Тур ТМС	NC-software-Nr
TNC 620	340 560-02
TNC 620E	340 561-02
TNC 620 Stanowisko programowania	340 564-02

Litera oznaczenia E odznacza wersję eksportową TNC. Dla wersji eksportowej TNC obowiązuje następujące ograniczenie:

Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji na każdej TNC.

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

pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

Wielu 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.

#### Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. ID: 679 295-xx

#### **Opcje software**

Urządzenie TNC 620 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

#### **Opcje hardware**

Dodatkowa oś dla 4 osi i niewyregulowanego wrzeciona

Dodatkowa oś dla 5 osi i niewyregulowanego wrzeciona

#### Opcja software 1 (numer opcji #08)

Interpolacja powierzchni bocznej cylindra (cykle 27, 28 i 29)

Posuw w mm/min dla osi obrotu: M116

Nachylenie płaszczyzny obróbki (funkcje Plane, cykl 19 i softkey 3D-ROT w trybie pracy Obsługa ręczna)

Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

#### **Opcja software 2** (numer opcji #09)

Czas przetwarzania wiersza 1.5 ms zamiast 6 ms

Interpolacja w 5 osiach

3D-obróbka:

- M128: Zachowanie pozycji ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM)
- M144: Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza
- Dodatkowe parametry Obróbka wykańczająca/zgrubna i Tolerancja dla osi obrotu w cyklu 32 (G62)
- LN-wiersze (3D-korekcja)

#### Touch probe function (numer opcji #17)

#### Cykle sondy pomiarowej

- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie obsługi ręcznej
- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Manualne naznaczenie punktu bazowego
- Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym
- Automatyczny pomiar przedmiotów
- Automatyczny pomiar przedmiotów

7

#### Advanced programming features (numer opcji #19)

#### Programowanie dowolnego konturu FK

Programowanie tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów

#### Cykle obróbki

- Wiercenie głębokie, rozwiercanie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 205, 208, 240, 241)
- Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 265, 267)
- Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251-257)
- Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 232)
- Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211,253, 254)
- Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)
- Linia konturu, kieszeń konturu także równolegle do konturu (cykle 20 -25)
- Cykle producenta (specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki) mogą zostać zintegrowane

#### Advanced grafic features (numer opcji #20)

#### Grafika testowa i grafika obróbki

- widok z góry
- Przedstawienie w trzech płaszczyznach
- 3D-prezentacja

#### Opcja software 3 (numer opcji #21)

#### Korekcja narzędzia

 M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (LOOK AHEAD)

#### 3D-obróbka

M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

#### Pallet managment (numer opcji #22)

Zarządzanie paletami

#### HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

#### Display step (numer opcji #23)

Dokładność wprowadzenia i krok wskazania:

- Osie linearne do 0,01µm
- Osie kątowe do 0,00001°

#### Double speed (numer opcji #49)

**Double Speed obwody regulacji** są używane przede wszystkim dla wysokowydajnych wrzecion, silników liniowych i silników skokowych

#### Stopień modyfikacji (upgrade-funkcje)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany Feature Content Level (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



Jeżeli zostaje wprowadzana do eksploatacji nowa maszyna, to do dyspozycji operatora znajdują się wówczas wszystkie funkcje upgrade bez dodatkowych kosztów zakupu tych funkcji.

Funkcje upgrade oznaczone są w instrukcji poprzez FCL n, przy czym n oznacza aktualny numer wersji modyfikacji.

Można przy pomocy zakupowanego kodu na stałe aktywować funkcje FCL. W tym celu proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn lub z firmą HEIDENHAIN.

#### Przewidziane miejsce eksploatacji

TNC odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

#### Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Niniejszy produkt dysponuje Open Source Software. Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod

- Tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- MOD-funkcja
- Softkey LICENCJA WSKAZÓWKI

### Nowe funkcje software 340 56x-02

- Została wprowadzona PLANE-funkcja dla elastycznego definiowania nachylonej płaszczyzny obróbki (patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)" na stronie 283)
- Został wprowadzony system pomocy kontekstowej TNCguide (patrz "Wywołanie TNCquide" na stronie 124)
- Funkcja FUNCTION PARAX została zaimplementowana dla definiowania zachowania osi równoległych U, V, W (patrz "Praca z osiami równoległymi U, V i W" na stronie HIDDEN)
- Języki dialogowe słowacki, norweski, łotewski, estoński, koreański, turecki i rumuński zostały dołączone również do zakresu funkcjonalności (patrz "Lista parametrów" na stronie 402)
- Przy pomocy klawisza Backspace można teraz usuwać podczas zapisu pojedyńcze znaki (patrz "Wprowadzenie osi współrzędnych i cyfr, edycja" na stronie 3)
- Funkcja PATTERN DEF została wprowadzona dla definiowania wzorów punktowych (patrz instrukcja obsługi dla cykli)
- Poprzez funkcję SEL PATTERN można obecnie wybierać tabele punktów (patrz instrukcja obsługi dla cykli)
- Przy pomocy funkcji CYCL CALL PAT można odpracowywać cykle w połączeniu z tabelami punktów (patrz instrukcja obsługi dla cykli)
- W funkcji DECLARE CONTOUR można teraz definiować także głębokość tego konturu (patrz instrukcja obsługi dla cykli)
- Nowy cykl obróbki 241 dla wiercenia działowego (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Zostały wprowadzone nowe cykle obróbki 251 do 257 dla frezowania kieszeni, czopów i rowków (patrz instrukcja obsługi dla cykli)
- Cykl układu pomiarowego 416 (nastawienie punktu odniesienia w środek okręgu z odwiertów) został rozszerzony o parametr Q320 (odstęp bezpieczeństwa) (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Cykle układu pomiarowego 412, 413, 421 i 422: dodatkowy parametr Q365 rodzaj przemieszczenia (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Cykl układu pomiarowego 425 (pomiar rowka) został rozszerzony o parametr Q301 (pozycjonowanie pośrednie przeprowadzić na bezpiecznej wysokości lub nie) i Q320 (odstęp bezpieczeństwa) (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Cykle układu pomiarowego 408 do 419: przy nastawieniu wskazania TNC zapisuje teraz także punkt odniesienia do linijki 0 tabeli preset (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W trybach pracy maszyny Przebieg programu automatycznie i Przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie) można selekcjonować także tabele punktów zerowych (STATUS M)
- Przy definiowaniu posuwów w cyklach obróbkowych można obecnie także określać FU oraz FZ-wartości (patrz podręcznik obsługi dla cykli)

# Zmienione funkcje software 340 56x-02

- W cyklu 22 można teraz definiować nazwę narzędzia dla przeciągacza zgrubnego (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Dodatkowe wskazanie statusu zostało rozszerzone i zmienione. Następujące rozszerzenia zostały wprowadzone (patrz "Dodatkowe wyświetlacze stanu" na stronie 65):
  - wprowadzono nową stronę poglądową z najważniejszymi wskazaniami statusu
  - Nastawione w cyklu 32 Tolerancja wartości zostają wyświetlane
- Cykle frezowania kieszeni, czopów i rowków 210 do 214 zostały usunięte ze standardowego paska softkey (CYCL DEF > KIESZENIE/CZOPY/ROWKI). Ze względów kompatybilności cykle znajdują się w dalszym ciągu do dyspozycji i mogą zostać wybrane klawiszem GOTO.
- Przy pomocy cyklu 25 trajektoria konturu można obecnie programować także zamknięte kontury
- Przy ponownym wejściu do programu możliwe są także obecnie zmiany narzędzia
- Za pomocą FN16 F-Print można wydawać także teksty w różnych językach
- Struktura softkey funkcji SPEC FCT została zmieniona i dopasowana do iTNC 530

Zmienione funkcje software 340 56x-02

### Treść

#### Pierwsze kroki z TNC 620

#### Wstęp

- Programowanie: podstawy,zarządzanie plikami
- Programowanie: pomoce dla programowania
- Programowanie: narzędzia
- Programowanie: programowanie konturów
- Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów
- Programowanie: parametry Q

Programowanie: funkcje dodatkowe

Programowanie: funkcje specjalne

Programowanie: obróbka wieloosiowa

Obsługa ręczna i nastawienie

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

Test programu i przebieg programu

MOD-funkcje

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji



#### 1 Pierwsze kroki z TNC 620 ..... 33

1.1 Przegląd ..... 34 1.2 Włączenie maszyny ..... 35 Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych ..... 35 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu ..... 36 Wybór właściwego trybu pracy ..... 36 Najważniejsze elementy obsługi TNC ..... 36 Otwarcie nowego programu/menedżer plików ..... 37 Definiowanie półwyrobu ..... 38 Struktura programu ..... 39 Programowanie prostego konturu ..... 40 Wytwarzanie programów cyklicznych ..... 43 1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot ..... 45 Wybór właściwego trybu pracy ..... 45 Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu ..... 45 Wybrać program, który chcemy przetestować ..... 46 Wybrać podział ekranu i widok ..... 46 Start testu programu ..... 47 1.5 Nastawienie narzędzi ..... 48 Wybór właściwego trybu pracy ..... 48 Przygotowanie i pomiar narzędzi ..... 48 Tabela narzędzi TOOL.T ..... 48 Tabela miejsca TOOL P.TCH ..... 49 1.6 Nastawienie przedmiotu ..... 50 Wybór właściwego trybu pracy ..... 50 Zamocować przedmiot ..... 50 Ustawić przedmiot przy pomocy układu pomiarowego 3D ..... 51 Wyznaczyć punkt bazowy przy pomocy układu pomiarowego 3D ..... 52 1.7 Odpracowanie pierwszego przedmiotu ..... 53 Wybór właściwego trybu pracy ..... 53 Wybrać program, który chcemy odpracować ..... 53 Start programu ..... 53

2.1 Sterowanie TNC 620 56
Programowanie: Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO 56
Kompatybilność 56
2.2 Ekran i pulpit sterowniczy 57
Ekran 57
Określenie podziału ekranu 58
Pulpit sterowniczy 59
2.3 Tryby pracy 60
Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne 60
Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 60
Programowanie/edycja 61
Test programu 61
Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami 62
2.4 Wyświetlacze stanu 63
"Ogólny" wyświetlacz stanu 63
Dodatkowe wyświetlacze stanu 65
2.5 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN 71
Układy pomiarowe 3D 71
Elektroniczne kółka ręczne typu HR 72

#### 3 Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami ..... 73

3.1 Podstawy ..... 74 Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne ..... 74 Układ odniesienia ..... 74 Układ odniesienia na frezarkach ..... 75 Oznaczenie osi na frezarkach ..... 75 Współrzędne biegunowe ..... 76 Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu ..... 77 Wybór punktu odniesienia ..... 78 3.2 Otwieranie i zapis programów ..... 79 Struktura programu NC DIN/ISO-format ..... 79 Definiowanie półwyrobu: G30/G31 ..... 79 Otworzenie nowego programu obróbki ..... 80 Programowanie przemieszczeń narzędzia w DIN/ISO ..... 82 Przejęcie pozycji rzeczywistych ..... 83 Edycja programu ..... 84 Funkcja szukania TNC ..... 88 3.3 Zarządzanie plikami: podstawy ..... 90 Pliki ..... 90 Zabezpieczanie danych ..... 91 3.4 Praca z zarządzaniem plikami ..... 92 Foldery ..... 92 Ścieżki ..... 92 Przegląd: funkcje rozszerzonego zarządzania plikami ..... 93 Wywołanie zarządzania plikami ..... 94 Wybierać napędy, foldery i pliki ..... 95 Utworzenie nowego katalogu ..... 97 Utworzenie nowego pliku ..... 97 Kopiować pojedyńczy plik ..... 98 Plik skopiować do innego katalogu ..... 98 Kopiować folder ..... 98 Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików ..... 99 Plik skasować ..... 99 Usuwanie foldera ..... 100 Pliki zaznaczyć ..... 101 Zmiana nazwy pliku ..... 102 Sortowanie plików ..... 102 Funkcje dodatkowe ..... 103 Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych ..... 104 TNC w sieci ..... 106 USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja) ..... 107

#### 4 Programowanie: pomoce dla programowania ..... 109

4.1 Klawiatura monitora 110	
Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora 110	
4.2 Wprowadzanie komentarzy 111	
Zastosowanie 111	
Komentarz w jego własnym wierszu 111	
Funkcje przy edycji komentarza 112	
4.3 Segmentować programy 113	
Definicja, możliwości zastosowania 113	
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić 113	
Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie)	113
Wybierać bloki w oknie segmentowania 113	
4.4 Kalkulator 114	
Obsługa 114	
4.5 Grafika programowania 116	
Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić 116	
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu 116	
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy 117	
Usunęcie grafiki 117	
Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie 117	
4.6 Komunikaty o błędach 118	
Wyświetlanie błędu 118	
Otworzyć okno błędów 118	
Zamknięcie okna błędów 118	
Szczegółowe komunikaty o błędach 119	
Softkey WEWNE I RZNA INFO 119	
Usuwanie błędów 120	
Protokoł błędow 120	
Protokoł klawiszy 121	
Teksty wskazowek 122	
Zapisywanie do pamięci plikow serwisowych 122	
4.7 Sustem person kenteketenei TNCruide	
4.7 System pomocy kontekstowej i NCguide 123	
Zastosowanie 123	
Piaca z Tivogulae 124	
Popleranie aktualnych plikow pomocy 128	

#### 5 Programowanie: narzędzia ..... 129

5.1 Wprowadzenie informacji dotyczących narzędzi ..... 130 Posuw F ..... 130 Prędkość obrotowa wrzeciona S ..... 131
5.2 Dane o narzędziach ..... 132 Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia ..... 132 Numer narzędzia, nazwa narzędzia ..... 132 Długość narzędzia - L: ..... 132 Promień narzędzia R ..... 132 Wartości delta dla długości i promieni ..... 133 Wprowadzenie danych o narzędziu do programu ..... 133 Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli ..... 134 Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi ..... 140 Wywoływanie danych narzędzia ..... 143
5.3 Korekcja narzędzia ..... 144 Wstęp ..... 144

> Korekcja długości narzędzia ..... 144 Korekcja promienia narzędzia ..... 145

#### 6 Programowanie: programowanie konturów ..... 149

6.1 Przemieszczenia narzędzia 150			
Funkcje toru kształtowego 150			
Funkcje dodatkowe M 150			
Podprogramy i powtórzenia części programu 150			
Programowanie z parametrami Q 150			
6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 151			
Programować ruch narzędzia dla obróbki 151			
6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie 154			
Punkt startu i punkt końcowy 154			
Tangencjalny dosuw i odjazd 156			
6.4 Ruchy po torze- współrzędne prostokątne 158			
Przegląd funkcji toru kształtowego 158			
Programowanie funkcji toru kształtowego 159			
Prosta na biegu szybkim G00			
Prosta z posuwem G01 F 159			
Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi 160			
Zaokrąglanie naroży G25 161			
Punkt środkowy okręgu I, J 162			
Tor kołowy C wokół punktu środkowego koła CC 163			
Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem 164			
Tor kołowy G06 z tangencjalnym przyleganiem 166			
6.5 Ruchy po torze kształtowym- współrzędne biegunowe 171			
Przegląd 171			
Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J 172			
Prosta na biegu szybkim G10			
Prosta z posuwem G11 F 172			
Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J 173			
Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem 174			
Linia śrubowa (Helix) 175			

#### 7 Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów ..... 179

7.1 Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu 180
Label 180
7.2 Podprogramy 181
Sposób pracy 181
Wskazówki dotyczące programowania 181
Programowanie podprogramu 181
Wywołanie podprogramu 181
7.3 Powtórzenia części programu 182
Label G98 182
Sposób pracy 182
Wskazówki dotyczące programowania 182
Programowanie powtórzenia części programu 182
Wywołać powtórzenie części programu 182
7.4 Dowolny program jako podprogram 183
Sposób pracy 183
Wskazówki dotyczące programowania 183
Wywołać dowolny program jako podprogram 184
7.5 Pakietowania 185
Rodzaje pakietowania 185
Zakres pakietowania 185
Podprogram w podprogramie 186
Powtarzać powtórzenia części programu 187
Powtórzyć podprogram 188
7.6 Przykłady programowania 189

1

#### 8 Programowanie: Q-parametry ..... 195

8.1 Zasada i przegląd funkcji 196	
Wskazówki dotyczące programowania 198	
Wywołanie funkcji Q-parametrów 198	
8.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych 199	
Zastosowanie 199	
8.3 Opisywanie konturów przy pomocy funkcji matematycznych 200	
Zastosowanie 200	
Przegląd 200	
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 201	
8.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) 202	
Definicje 202	
Programowanie funkcji trygonometrycznych 203	
8.5 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami 204	
Zastosowanie 204	
Bezwarunkowe skoki 204	
Programowanie jeśli/to-decyzji 204	
8.6 Kontrolowanie i zmiana Q-parametrów 205	
Sposób postępowania 205	
8.7 Funkcje dodatkowe 206	
Przegląd 206	
D14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach 207	
D18: czytanie danych systemowych 212	
Przy pomocy funkcji D18 można czytać dane systemowe i zapisywać je w parametrach Q. Wybór da systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer i również poprzez indeks 212	inej
D19 PLC: przekazać wartości do PLC 220	
8.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL 221	
Wprowadzenie 221	
Transakcja 222	
Programowanie instrukcji SQL 224	
Przegląd softkeys 224	
SQL BIND 225	
SQL SELECT 226	
SQL FETCH 229	
SQL UPDATE 230	
SQL INSERT 230	
SQL COMMIT 231	
SQL ROLLBACK 231	
8.9 Wprowadzanie wzorów bezpośrednio 232	
Wprowadzenie wzoru 232	
Zasady obliczania 234	
Przykład wprowadzenia 235	

#### 8.10 Parametry łańcucha znaków ..... 236

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków ..... 236 Przyporządkowanie parametrów tekstu ..... 237 Połączenie parametrów stringu w łańcuch ..... 238 Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu ..... 239 Kopiowanie podstringu z parametru stringu ..... 240 Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną ..... 241 Sprawdzanie parametru łańcucha znaków ..... 242 Określenie długości parametra stringu ..... 243 Porównywanie alfabetycznej kolejności ..... 244

8.11 Prealokowane Q-parametry ..... 245

Wartości z PLC: Q100 do Q107 ..... 245

Aktywny promień narzędzia: Q108 ..... 245

Oś narzędzi: Q109 ..... 246

Stan wrzeciona: Q110 ..... 246

Dostarczanie chłodziwa: Q111 ..... 246

Współczynnik nakładania się: Q112 ..... 246

Dane wymiarowe w programie: Q113 ..... 247

Długość narzędzia: Q114 ..... 247

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu ..... 247

Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130 ..... 248

Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu ..... 248

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej (patrz także instrukcja obsługi Cykle sondy pomiarowej) ..... 249 8.12 Przykłady programowania ..... 251

#### 9 Programowanie: funkcje dodatkowe ..... 257

9.1 Wprowadzenie funkcji dodatkowych M i STOP ..... 258 Podstawy ..... 258 9.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ..... 259 Przegląd ..... 259 9.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych ..... 260 Zaprogramować współrzędne w odniesieniu do maszyny: M91/92 ..... 260 Najechać pozycje w nie pochylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 ..... 262 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym ..... 263 Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 ..... 263 Otwarte naroża konturu kompletnie obrabiać: M98 ..... 265 Współczynnik posuwu dla ruchów zanurzeniowych: M103 ..... 266 Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 ..... 267 Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 ..... 267 Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120 ..... 268 Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 ..... 270 Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 ..... 271 Anulować nadzór sondy impulsowej: M141 ..... 272 W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148 ..... 273

#### 10 Programowanie: funkcje specjalne ..... 275

10.1 Przegląd funkcji specjalnych ..... 276
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT ..... 276
Menu Zadane parametry programowe ..... 277
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów ..... 277
Menu różnych funkcji DIN/ISOdefiniować. ..... 278
10.2 Definiowanie funkcji DIN/ISO ..... 279

Przegląd ..... 279

#### 11 Programowanie: obróbka wieloosiowa ..... 281

11.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej ..... 282 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) ..... 283 Wstęp ..... 283 Funkcję PLANE zdefiniować ..... 285 Wskazanie położenia ..... 285 PLANE-funkcję resetować ..... 286 Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL ..... 287 Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcyjny: PLANE PROJECTED ..... 289 Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kat Eulera: PLANE EULER ..... 291 Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR ..... 293 Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS ..... 295 Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kat przestrzenny: PLANE **RELATIVE ..... 297** Płaszczyzna obróbki poprzez kat osi: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja) ..... 298 Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE ..... 300 11.3 Frezowanie nachylonym narzędziem na nachylonej płaszczyźnie (opcja-software 2) ..... 304 Funkcja ..... 304 Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu ..... 304 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych ..... 305 Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 (opcja software 1) ..... 305 Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126 ..... 306 Wyświetlacz osi obrotu zredukować do wartości poniżej 360°: M94 ..... 307 Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM\*): M128 (opcja software 2) ..... 307 11.5 Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z ustawieniem narzedzia ..... 310

Zastosowanie ..... 310

#### 12 Obsługa ręczna i nastawienie ..... 311

12.1 Włączenie, wyłączenie 312
Włączenie 312
Wyłączenie 314
12.2 Przesunięcie osi maszyny 315
Wskazówka 315
Przesunęcie osi przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 315
Pozycjonowanie krok po kroku 316
Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410 317
12.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 318
Zastosowanie 318
Wprowadzenie wartości 318
Zmiana prędkości obrotowej i posuwu 319
12.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez 3D-sondy impulsowej 320
Wskazówka 320
Przygotowanie 320
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych 321
Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset 322
12.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D 328
Przegląd 328
Wybór cyklu sondy pomiarowej 329
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych 330
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli 331
12.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D 332
Wprowadzenie 332
Kalibrowanie długości 332
Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej 333
Wyświetlanie wartości kalibrowania 334
12.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu 3D 335
Wprowadzenie 335
Ustalenie obrotu podstawy 335
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset 336
Wyświetlić obrót podstawowy 336
Anulowanie obrotu podstawowego 336

i

12.8 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy układu 3D ..... 337

Przegląd ..... 337

Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi ..... 337

Naroże jako punkt odniesienia ..... 338

Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy ..... 339

Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sondy pomiarowej ..... 340

Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi ..... 343

12.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) ..... 344

Zastosowanie, sposób pracy ..... 344

Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach ..... 346

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym ..... 346

Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki ..... 346

Aktywować manualne nachylenie ..... 347

#### 13 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych ..... 349

13.1 Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować ..... 350
 Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych ..... 350
 Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać ..... 353



#### 14 Test programu i przebieg programu ..... 355

14.1 Grafiki 356	
Zastosowanie 356	
Przegląd: perspektywy prezentacji 357	
Widok z góry 357	
Przedstawienie w 3 płaszczyznach 358	
3D-prezentacja 359	
Powiększenie wycinka 360	
Powtarzanie symulacji graficznej 361	
Określenie czasu obróbki 362	
14.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej 363	
Zastosowanie 363	
14.3 Funkcje dla wyświetlania programu 364	
Przegląd 364	
14.4 Test programu 365	
Zastosowanie 365	
14.5 Przebieg programu 368	
Zastosowanie 368	
Wykonać program obróbki 369	
Przerwanie obróbki 370	
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki 371	
Kontynuowanie programu po jego przerwaniu 372	
Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza) 373	
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu 375	
14.6 Automatyczne uruchomienie programu 376	
Zastosowanie 376	
14.7 Wiersze pominąć 377	
Zastosowanie 377	
"/"-znak wstawić 377	
"/"-znak usunąć 377	
14.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora 378	
Zastosowanie 378	

#### 15 MOD-funkcje ..... 379

15.1 Wybór funkcji MOD 380
Wybór funkcji MOD 380
Zmienić nastawienia 380
MOD-funkcje opuścić 380
Przegląd funkcji MOD 381
15.2 Numery software 382
Zastosowanie 382
15.3 Wprowadzenie liczby kodu 383
Zastosowanie 383
15.4 Przygotowanie interfejsów danych 384
Szeregowe interfejsy na TNC 620 384
Zastosowanie 384
Nastawienie interfejsu RS-232 384
SZYBKOSC TRANSMISJI W BODACH (baudRate) 384
Nastawienie protokołu (protocol) 384
Nastawienie bitów danych (dataBits) 385
Sprawdzanie parzystości (parity) 385
Nastawienie bitów stop (stopBits) 385
Nastawienie handshake (flowControl) 385
Nastawienia dla transmsji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver 386
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem) 386
Software dla transmisji danych 387
15.5 Ethernet-interfejs 389
Wprowadzenie 389
Możliwości podłączenia 389
Włączenie sterowania do sieci 389
15.6 Wybór wskazania położenia 395
Zastosowanie 395
15.7 Wybór systemu miar 396
Zastosowanie 396
15.8 Wyświetlanie czasu roboczego 397
Zastosowanie 397

i

#### 16 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji ..... 399

- 16.1 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika ..... 400 Zastosowanie ..... 400
- 16.2 Obłożenie złącz i kabel instalacyjny dla interfejsów danych ..... 408
  Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia ..... 408
  Urządzenia zewnętrzne (obce) ..... 409
  Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo ..... 409
- 16.3 Informacja techniczna ..... 410
- 16.4 Zmiana baterii bufora ..... 417





### Pierwsze kroki z TNC 620

### 1.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjuszom w pracy z TNC przy szybkim opanowaniu najważniejszych aspektów obsługi TNC. Bliższe informacje na odpowiedni temat znajdują się w przynależnym opisie, do którego istnieją odsyłacze.

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

- Włączenie maszyny
- Programowanie pierwszego przedmiotu
- Testowanie graficzne pierwszego przedmiotu
- Nastawienie narzędzi
- Nastawienie przedmiotu
- Odpracowanie pierwszego przedmiotu

i

### 1.2 Włączenie maszyny

# Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

- Włączyć napięcie zasilające TNC i maszyny: TNC włącza system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut Następnie TNC pokazuje w nagłówku ekranu dialog Przerwa w zasilaniu
- CE

Nacisnąć klawisz CE: TNC konwersuje program PLC

I

Ι

Włączenie zasilania sterowania: TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego i przechodzi do trybu Najazd punktu referencyjnego

Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz START. Jeśli na maszynie podłączone są przetworniki długości i kąta, to najazd punktów referencyjnych może być pominięty

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

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych: Patrz "Włączenie", strona 312
- Tryby pracy:Patrz "Programowanie/edycja", strona 61



### 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

#### Wybór właściwego trybu pracy

Zapisu programów można dokonywać wyłącznie w trybie pracy Programowanie/Edycja:



Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Programowanie/Edycja

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Tryby pracy:Patrz "Programowanie/edycja", strona 61

#### Najważniejsze elementy obsługi TNC

Funkcje dla prowadzenia dialogu	Klawisz
Potwierdzić zapis i aktywować następne pytanie dialogu	ENT
Pominięcie pytania dialogu	NO ENT
Zakończenie przedwczesne dialogu	END
Przerwanie trybu dialogowego, odrzucenie zapisu	
Softkeys na ekranie, przy pomocy których można wybrać funkcję, w zależności od aktywnego stanu eksploatacji	

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Zapis programów i dokonywanie zmian: Patrz "Edycja programu", strona 84

Przegląd klawiszy: Patrz "Elementy obsługi TNC", strona 2

i
## Otwarcie nowego programu/menedżer plików

- PGM MGT
- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików. Menedżer plików TNC ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi na dysku twardym TNC
- Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy otworzyć nowy plik
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .I : TNC otwiera wówczas automatycznie program i zapytuje o jednostkę miary nowego programu
- Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub INCH nacisnąć: TNC uruchamia automatycznie definicję półwyrobu (patrz "Definiowanie półwyrobu" na stronie 38)

TNC wytwarza pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie. Te wiersze nie mogą być więcej zmieniane.

- Zarządzanie plikami: Patrz "Praca z zarządzaniem plikami", strona 92
- Utworzenie nowego programu: Patrz "Otwieranie i zapis programów", strona 79



# Definiowanie półwyrobu

Po otwarciu nowego programu, TNC rozpoczyna dialog dla zapisu definicji półwyrobu. Jako półwyrób definiujemy zawsze prostopadłościan poprzez podanie punktu MIN i MAX, odpowiednio do wybranego punktu odniesienia.

Po otwarciu nowego programu, TNC rozpoczyna automatycznie definicję półwyrobu i zapytuje o konieczne dane półwyrobu:

- Oś wrzeciona Z płaszczyzna XY: zapisać aktywną oś wrzeciona. G17 jest ustawieniem wstępnym, klawiszem ENT przejąć
- Definicja półwyrobu: minimum X: zapisać najmniejszą Xwspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: minimum Y: zapisać najmniejszą Ywspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: minimum Z: zapisać najmniejszą Zwspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. -40, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: maximum X: zapisać największą Xwspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: maximum Y: zapisać największą Ywspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem ENT potwierdzić
- Definicja półwyrobu: maximum Z: zapisać największą Zwspółrzędną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić: TNC zamyka dialog

#### NC-wiersze przykładowe

#### %NOWY G71 \*

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 \*

N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 \*

N99999999 %NEU G71 \*

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu: (patrz strona 80)



# Struktura programu

Programy obróbki powinny mieć możliwie podobną strukturę. To zwiększa ich przejrzystość, przyśpiesza programowanie i redukuje ewentualne błędy.

# Zalecana struktura programu przy prostych, konwencjonalnych obróbkach konturu

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Wyjście narzędzia z materiału
- 3 Wypozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki w pobliżu punktu startu konturu
- 4 W osi narzędzia wypozycjonować wstępnie nad przedmiotuem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć wrzeciono/chłodziwo
- 5 Najazd konturu
- 6 Obróbka konturu
- 7 Opuszczenie konturu
- 8 Wyjście narzędzia z materiału, zakończenie programu

Szczegółowe informacje na ten temat:

Programowanie konturu: Patrz "Przemieszczenia narzędzia", strona 150

# Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Wyjście narzędzia z materiału
- 3 Definiowanie cyklu obróbki
- 4 Najazd pozycji obróbki
- 5 Wywołanie cyklu, włączenie wrzeciona/chłodziwa
- 6 Wyjście narzędzia z materiału, zakończenie programu

Szczegółowe informacje na ten temat:

Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Przykład: Struktura programu, programowanie konturu

%BSPCONT G71 \* N10 G30 G71 X... Y... Z... \* N20 G31 X... Y... Z... \* N30 T5 G17 S5000 \*

N40 G00 G40 G90 Z+250 \*

N50 X... Y... \*

N60 G01 Z+10 F3000 M13 \*

N70 X... Y... RL F500 \*

...

N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 \*

N170 G00 Z+250 M2 \*

N99999999 BSPCONT G71 \*

Przykład: Struktura programu przy programowaniu cykli

%BSBCYC G71 \* N10 G30 G71 X... Y... Z... \*

N20 G31 X... Y... Z... \*

N30 T5 G17 S5000 \*

N40 G00 G40 G90 Z+250 \*

N50 G200... \*

N60 X... Y... \*

N70 G79 M13 \*

N80 G00 Z+250 M2 \*

N99999999 BSBCYC G71 \*

# Programowanie prostego konturu

Przedstawiony na ilustracji po prawej stronie kontur ma być einmal frezowany na głębokość 5 mm. Definicja półwyrobu została już wykonana. Po otwarciu dialogu klawiszem funkcyjnym, zapisujemy wszystkie odpytywane przez TNC w nagłówku ekranu dane.

TOOL CALL

Ļ

G00

Ļ

G00

- Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem ENT, nie należy zapominać o osi narzędzia
- Proszę nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- Wybrać softkey G0 dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor. promienia.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- Dodatkowa funkcja M? klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia
- Proszę nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- Wybrać softkey G0 dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wypozycjonować narzędzie na płaszczyźnie obróbki: nacisnąć pomarańczowy klawisz X i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20
- Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor.prom.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- Dodatkowa funkcja M? klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia



1.3 Programowanie pierwszego przedmi<mark>otu</mark>

- Przemieszczenie narzędzia na głębokość: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor.prom.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

LP

G 26

L

L

CHF of:

L

CHF

5

 $G|_{0}$ 

- Posuw F=? Zapisać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem ENT potwierdzić
- Funkcja dodatkowa M ? Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. M13, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia
- Najazd konturu: promień zaokrąglenia okręgu wejściowego zdefiniować
- Obrabiać kontur, punkt konturu 2 najechać: dostateczny jest zapis zmieniających się informacji, to znaczy zapisać tylko współrzędną Y 95 i klawiszem END zapisać wprowadzone dane
- Punkt konturu 3 najechać: współrzędną X 95 zapisać i klawiszem END zachować dane
- Zdefiniować fazkę w punkcie konturu 3 : zapisać szerokość fazki 10 mm, klawiszem END zachować
- Punkt konturu 4 najechać: współrzędną Y 5 zapisać i klawiszem END zachować dane
- Zdefiniować fazkę w punkcie konturu 4 : zapisać szerokość fazki 20 mm, klawiszem END zachować
- Punkt konturu 1 najechać: współrzędną X 5 zapisać i klawiszem END zachować dane
- Opuścić kontur: promień zaokrąglenia okręgu wyjściowego zdefiniować
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor.prom.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- Funkcja dodatkowa M ? M2 dla końca programu zapisać, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Kompletny przykład z wierszami NC: Patrz "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", strona 167
- Utworzenie nowego programu: Patrz "Otwieranie i zapis programów", strona 79
- Najazd konturu/odjazd od konturu: Patrz "Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie", strona 154
- Programowanie konturów: Patrz "Przegląd funkcji toru kształtowego", strona 158
- Korekcja promienia narzędzia: Patrz "Korekcja promienia narzędzia", strona 145
- Funkcje dodatkowe M: Patrz "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa", strona 259

1

# l.3 Programowanie pierwszego przedmi<mark>otu</mark>

# Wytwarzanie programów cyklicznych

Pokazane na ilustracji po prawej stronie odwierty (głębokość 20 mm) mają być wytwarzane przy pomocy standardowego cyklu wiercenia. Definicja półwyrobu została już wykonana.



Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem ENT, proszę nie zapominać o osi narzędzia



G00

- Proszę nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- Wybrać softkey G0 dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor. promienia.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- Dodatkowa funkcja M? klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia
- CYCL DEF WIERCENIE GWINT 200

GO

**X** |0

G 0

- Wywołanie menu cyklu
- Wyświetlić cykle wiercenia
- Wybrać standardowy cykl wiercenia 200: TNC uruchamia dialog dla definiowania cyklu. Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem ENT potwierdzić. TNC pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- Najechać pierwszą pozycję wiercenia: współrzędne pozycji wiercenia zapisać, włączyć chłodziwo i wrzeciono, cykl z M99 wywołać
- Najechać dalszą pozycję wiercenia: współrzędne danej pozycji wiercenia zapisać, włączyć chłodziwo i wrzeciono, cykl z M99 wywołać
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- Kor.prom.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- Funkcja dodatkowa M ? M2 dla końca programu zapisać, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia





#### NC-wiersze przykładowe

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T5 G17 S4500 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definiowanie cyklu
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS WYJŚCIA U GÓRY	
Q203=-10 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=20 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYMANIA U DOŁU	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *	Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
N70 X+10 Y+90 M99 *	Wywołać cykl
N80 X+90 Y+10 M99 *	Wywołać cykl
N90 X+90 Y+90 M99 *	Wywołać cykl
N100 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Utworzenie nowego programu: Patrz "Otwieranie i zapis programów", strona 79

Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

i

# 1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot

# Wybór właściwego trybu pracy

Testowania programów można dokonywać wyłącznie w trybie pracy Test programu:



Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Test programu

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: Patrz "Tryby pracy", strona 60
- Testowanie programów: Patrz "Test programu", strona 365

# Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu

Ten krok należy wykonać tylko, jeśli w trybie pracy Test programu nie aktywowano jeszcze tabeli narzędzi.



- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików
- TYP D WYBIERZ
- Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć: TNC pokazuje menu softkey dla wyboru wyświetlanego typu pliku
- us.uszyst
- Softkey POKAZ WSZYSTKIE nacisnąć: TNC pokazuje wszystkie zachowane pliki w prawym oknie
- Przesunąć jasne pole w lewo na foldery
- Przesunąć jasne pole na folder TNC:\
- Przesunąć jasne pole w prawo na pliki
- Przesunąć jasne pole na plik TOOL.T (aktywna tabela narzędzi), klawiszem ENT przejąć: TOOL.T otrzymuje status S i jest tym samym aktywny dla testu programu
- Klawisz END nacisnąć: opuścić menedżera plików

- Zarządzanie narzędziami: Patrz "Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli", strona 134
- Testowanie programów: Patrz "Test programu", strona 365



# Wybrać program, który chcemy przetestować



- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików
- OSTATNIE PLIKI
- Softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć: TNC otwiera okno wywoływane z ostatnio wybieranymi plikami
- Klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy przetestować, klawiszem ENT przejąć

### Szczegółowe informacje na ten temat

Wybrać program: Patrz "Praca z zarządzaniem plikami", strona 92

# Wybrać podział ekranu i widok

- $\bigcirc$
- Nacisnąć klawisz dla wyboru podziału ekranu: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji alternatywy



- Softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnać: TNC pokazuje na lewej połowie ekranu program, na prawej połowie ekranu półwyrób
- Wybrać przy pomocy softkey wymagany widok
- Wyświetlić widok z góry
- Przedstawienie w 3 płaszczyznach
- 3D-prezentacja

- Funkcje grafiki: Patrz "Grafiki", strona 356
- Przeprowadzenie testu programu: Patrz "Test programu", strona 365

## Start testu programu



RESET

- Softkey RESET + START nacisnąć: TNC symuluje aktywny program, do zaprogramowanego przerwania lub do końca programu
- Podczas przebiegu symulacji można przejść do innego widoku za pomocą softkey
- Softkey STOP nacisnąć: TNC przerywa test programu



Softkey START nacisnąć: TNC kontynuje test programu po przerwie

- Przeprowadzenie testu programu: Patrz "Test programu", strona 365
- Funkcje grafiki: Patrz "Grafiki", strona 356

# 1.5 Nastawienie narzędzi

# Wybór właściwego trybu pracy

Narzędzia nastawiamy w trybie pracy Obsługa ręczna :



Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Obsługa ręczna

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Tryby pracy TNC: Patrz "Tryby pracy", strona 60

# Przygotowanie i pomiar narzędzi

- Wymagane narzędzia zamocować w odpowiednim uchwycie
- Przy pomiarze zewnętrznym urządzeniem nastawczym dla narzędzi: zmierzyć narzędzia, zanotować długość i promień lub przesłać bezpośrednio przy pomocy programu do maszyny
- Przy pomiarze na maszynie: narzędzia zamocować w zmieniaczu narzędzi (patrz strona 49)

# Tabela narzędzi TOOL.T

W tabeli narzędzi TOOL.T (zapisana w pamięci pod TNC:\TABLE\) zachowujemy dane o narzędziach jak długość i promień ale także inne specyficzne informacje o narzędziach, konieczne dla TNC w celu wykonania różnych funkcji.

Aby zapisać dane narzędzi do tabeli narzędzi TOOL.T, należy wykonać to w następujący sposób:



- Wyświetlić tabelę narzędzi: TNC pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli
- EDYCJA OFF ON
- Zmiana w tabeli narzędzi: softkey EDYCJA ustawić na ON
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w dół lub w górę wybrać numer narzędzia, który chcemy zmienić
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w prawo lub w lewo wybrać dane narzędzi, które chcemy zmienić
- Opuszczenie tabeli narzędzi: klawisz END nacisnąć

- Tryby pracy TNC: Patrz "Tryby pracy", strona 60
- Praca z tabelą narzędzi: Patrz "Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli", strona 134

Praca	ręczna	1				Program	pwanie
							"
		X		+1(	0.5	55	s I
		Y	-	+108	3.4	43	
		Ζ		+ 7	7.2	50	T
		С		+ (	0.0	00	-
		S	-	+280	3.3	20	l
<b>9</b> 0							
RZECZ		3 Z 9 99 99	° F % F−0V % F−0V	2mm/min VR 14:3 VR	33	<u>M5</u>	DIAGNOSI
M	s	F	DOTYK	PRESET		SD ROT	NARZEDZI

Plik:	tnc:\table	Nt001.t		Wiersz:	0	>>	
т	NAME	L	R	R2	DL		
2	WKZ-0	+50	+1	+0	+0		
1	WKZ-1	+50	+1	+0	+0		
z	WKZ-2	+50	+2	+0	+0		
3	WKZ-3	+50	+3	+0	+0		-
4	WKZ-4	+50	+4	+0	+0		
5	WKZ-5	+50	+5	+0	+0		•
5	WKZ-6	+50	+6	+0	+0		
7	WKZ-7	+50	+7	+0	+0		
В	WKZ-8	+50	+8	+0	+0		T
3	WKZ-9	+50	+9	+0	+0		
10	WKZ-10	+50	+11	+0	+0		<b>T</b> '
11	WKZ-11	+50	+12	+0	+0		
12	WKZ-12	+50	+13	+0	+0		
13	WKZ-13	+50	+14	+0	+0		
14	WKZ-14	+50	+15	+0	+0		
15	WKZ-15	+50	+16	+0	+0		
16	WKZ-16	+50	+17	+0	+0		
17	WKZ-17	+50	+18	+0	+0		
18	WKZ-18	+50	+19	+0	+0		
19	WKZ-19	+50	+20	+0	+0		
20	WKZ-20	+50	+21	+0	+0		
21	WKZ-21	+50	+22	+0	+0		
22	PROBE	+50	+2	+0	+0		
23	WKZ-23	+50	+23	+0	+0		
74	WKZ-24	+50	+24	+0	+0		DIAGNOSI
25	WKZ-25	+50	+25	+0	+0		+
26	WKZ-26	+50	+26	+0	+0		
27	LIK7=27	+50	+27	*0	*0		

# Tabela miejsca TOOL\_P.TCH



Sposób funkcjonowania tabeli miejsca jest niezależny od maszyny. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

W tabeli miejsca TOOL\_P.TCH (zapisana stale w TNC:\TABLE\) określamy, jakie narzędzia znajdują się w magazynie narzędzi.

Aby zapisać dane do tabeli miejsca TOOL.T\_P.TCH , należy wykonać to w następujący sposób:

NARZE	DZIE				
TABLICA					
Y	14				

- Wyświetlić tabelę narzędzi: TNC pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli
- STANOWIS. TABLICA
- Wyświetlić tabelę miejsca: TNC pokazuje tabelę miejsca w formie konwencjonalnej tabeli
- Zmiana w tabeli miejsca: softkey EDYCJA ustawić na ON
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w dół lub w górę wybrać numer miejsca, który chcemy zmienić
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w prawo lub w lewo wybrać dane, które chcemy zmienić
- Opuszczenie tabeli miejsca: klawisz END nacisnąć

- Tryby pracy TNC: Patrz "Tryby pracy", strona 60
- Praca z tabelą miejsca: Patrz "Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi", strona 140



# 1.6 Nastawienie przedmiotu

# Wybór właściwego trybu pracy

Przedmioty nastawiamy w trybie pracy Obsługa ręczna lub El. kółko obrotowe



Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Obsługa ręczna

### Szczegółowe informacje na ten temat

Tryb obsługi ręcznej: Patrz "Przesunięcie osi maszyny", strona 315

# Zamocować przedmiot

Zamocować przedmiot za pomocą uchwytu na stole maszynowym. Jeśli do dyspozycji na maszynie znajduje się układ pomiarowy 3D, to może zostać pominięte równoległe do osi ustawienie przedmiotu.

Jeśli brak układu pomiarowego 3D, to należy tak ustawić przedmiot, aby był zamocowany równolegle do osi maszyny.

# Ustawić przedmiot przy pomocy układu pomiarowego 3D

3D-układ pomiarowy zamocować: w trybie pracy MDI (MDI = Manual Data Input) wykonać TOOL CALL-wiersz z podaniem osi narzędzia i następnie wybrać ponownie tryb pracy Obsługa ręczna (w trybie pracy MDI odpracowywać dowolne wiersze NC, niezależnie od siebie, pojedyńczo)



- Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje
- DIGITAL.
- Pomiar obrotu od podstawy: TNC wyświetla menu obrotu od podstawy. Dla określenia obrotu od podstawy wypróbkować dwa punkty na prostej na przedmiocie
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Następnie TNC wyświetla określony obrót od podstawy
- Wyświetloną wartość przejąć z softkey NASTAWIC OBROT jako aktywny obrót. Softkey KONIEC dla wyjścia z menu

- Tryb pracy MDI: Patrz "Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować", strona 350
- Ustawienie przedmiotu: Patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu 3D", strona 335

# Wyznaczyć punkt bazowy przy pomocy układu pomiarowego 3D

3D-układ pomiarowy zamontować: w trybie pracy MDI wykonać TOOL CALL-wiersz z podaniem osi narzędzia a następnie ponownie wybrać tryb pracy Obsługa ręczna



- Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje
- Określić punkt bazowy np. w narożu przedmiotu
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania pierwszej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Następnie TNC wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego
- 0 wyznaczyć: softkey NASTAWIĆ PKT BAZOWY nacisnąć
- Menu z softkey KONIEC zamknąć

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Wyznaczenie punktów odniesienia: Patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy układu 3D", strona 337

PUNKT ODNIES. USTAW

# 1.7 Odpracowanie pierwszego przedmi<mark>otu</mark>

# 1.7 Odpracowanie pierwszego przedmiotu

## Wybór właściwego trybu pracy

Programy można odpracowywać albo w trybie przebiegu programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie) lub w trybie przebiegu sekwencją wierszy (automatycznie):

Ð

•

- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Przebieg programu pojed. wierszami, TNC odpracowuje program wiersz za wierszem. Każdy wiersz należy potwierdzić klawiszem NC-start
- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy Przebieg programu automatycznie, TNC odpracowuje program po NC-start do przerwania programu lub do końca programu

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: Patrz "Tryby pracy", strona 60
- Odpracowywanie programów: Patrz "Przebieg programu", strona 368

# Wybrać program, który chcemy odpracować

- PGM MGT
- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików
- OSTATNIE PLIKI
- Softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć: TNC otwiera okno wywoływane z ostatnio wybieranymi plikami

W razie konieczności klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy odpracować, klawiszem ENT przejąć

#### Szczegółowe informacje na ten temat

 Zarządzanie plikami: Patrz "Praca z zarządzaniem plikami", strona 92

## Start programu



Nacisnąć klawisz NC-start: TNC odpracowuje aktywny program

#### Szczegółowe informacje na ten temat

Odpracowywanie programów: Patrz "Przebieg programu", strona 368



1.7 Odpracowanie pierwszego przedmi<mark>otu</mark>

i





# Wprowadzenie

i

# 2.1 Sterowanie TNC 620

Urządzenia TNC firmy HEIDENHAIN to dostosowane do pracy w warsztacie sterowania numeryczne kształtowe, przy pomocy których można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bezpośrednio na maszynie, w łatwo zrozumiałym dialogu tekstem otwartym. Są one przeznaczone do pracy na frezarkach i wiertarkach oraz w centrach obróbkowych z 5 osiami. Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona.

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

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

Szczególnie proste jest zestawienie programu w wygodnym dla użytkownika dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN. Grafika programowania przedstawia pojedyńcze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Dodatkowo, wspomagającym elementem jest Programowanie Swobodnego Konturu 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.

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

# Kompatybilność

Zakres wydajności TNC 620 różni się od zakresu możliwości sterować typoszeregów TNC 4xx i iTNC 530. Dlatego też programy obróbki zapisane na sterowaniach kształtowych firmy HEIDENHAIN (począwszy od TNC 150 B), na TNC 620 są tylko w niektórych przypadkach możliwe do odpracowania. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy; to zostają one oznaczone przez TNC przy otwarciu pliku jako wiersze ERROR.



Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 620 (patrz "Funkcje TNC 620 i iTNC 530 w porównaniu" na stronie 427).



# 2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

## Ekran

TNC jest oferowane z ekranem płaskim TFT 15 calowym (patrz ilustracja po prawej u góry).

1 Pagina górna

Przy włączonym TNC monitor wyświetla w paginie górnej wybrane rodzaje pracy: po lewej rodzaje pracy maszynyn i po prawej rodzaje pracy programowania. W większym polu paginy górnej wyświetlony jest rodzaj pracy, na który monitor jest przełączony: tam też pojawiają się pytania dialogowe i teksty komunikatów (wyjątek: kiedy TNC pokazuje tylko grafikę).

2 Softkeys

W paginie dolnej TNC wyświetla dalsze funkcje na pasku z softkey. Te funkcje wybierane są leżącymi poniżej klawiszami. Dla orientacji pokazują wąskie belki bezpośrednio nad paskiem z softkey liczbę pasków softkey, które można wybrać przy pomocy leżących na zewnątrz przycisków ze strzałką. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci jaśniejszej belki.

- 3 Softkey-klawisze wybiorcze
- 4 Softkey-paski przełączyć
- 5 Ustalenie podziału ekranu
- 6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania
- 7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn
- 8 Przełączanie pasków softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn
- 9 Port USB



# Określenie podziału ekranu

Użytkownik wybiera podział ekranu: w ten sposób TNC może np. w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja wyświetlić program w lewym oknie, podczas gdy np. prawe okno jednocześnie przedstawia grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także segmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program w jednym dużym oknie. Jakie okna może wyświetlić TNC, zależy od wybranego rodzaju pracy.

Określenie podziału ekranu:



Nacisnąć klawisz przełączenia ekranu: pasek softkey pokazuje możliwe sposoby podziału ekranu, patrz "Tryby pracy", strona 60



Wybrać podział ekranu przy pomocy softkey

# **Pulpit sterowniczy**

Sterowanie TNC 620 zostaje dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Ilustracja po prawej stronie u góry ukazuje elementy obsługi pulpitu sterowniczego:

- 1 Zarządzanie plikami
  - Kalkulator
  - MOD-funkcja
  - Funkcja HELP (POMOC)
- 2 Tryby pracy programowania
- 3 Tryby pracy maszyny
- 4 Otwarcie dialogów programowania
- 5 Klawisze ze strzałką i instrukcja skoku GOTO
- 6 Wprowadzenie liczb i wybór osi
- 7 Klawisze nawigacyjne

Funkcje pojedyńczych klawiszy są przedstawione na pierwszej rozkładanej stronie (okładka).



Klawisze zewnętrzne, jak np. NC-START lub NC-STOP opisane są w podręczniku obsługi maszyny.

-									
	Manual	opera	tion				Program	ing	
								"_ <b>D</b>	
			X	-	-14	0.0	23	•	
			Y		+15	0.0	90	<u>.</u>	
			Z		-2	7.50	90	<sup>™</sup> 4 <sup>™</sup> 4	
			С		+36	0.0	00		6
									C
	ACTL. C		5 Z 5	• • •	ST 10:	n ovr 111 19	H S	DIAGNOSE	
			130	s-01	/R				
	м	s	F	PROBE	SET	INCRE- MENT			
								1 2 83	
4									
	LEW C	(IA	4	APPR DEP	FK	21	×	789	
100	CALC MOD	HE P		5	27	*° 70	Y	4 5 6	
			€	TOUCH PROSE	89 SR		Z	1 2 3	6
0 5'		Ð	Ð	5708	1005 1001	SPIC PGM TCT CALL		0 · 74	
	2		2					🛛 🕂 Q	
-	-					0010	CE	8 P I	
	50								

# 2.3 Tryby pracy

# Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

Ustawianie maszyn następuje w trybie obsługi ręcznej. Przy tym rodzaju pracy można ustalić położenie osi maszyny ręcznie lub krok po kroku, ustalić punkty odniesienia i nachylić płaszczyznę obróbki.

Tryb pracy Elektr. kółko ręczne wspomaga ręczne przesunięcie osi maszyny przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR.

Softkeys dla podziału monitora (wybierać jak to opisano uprzednio)

Okno	Softkey
Pozycje	POZYCJA
Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wyświetlenie stanu obróbki	POZYCJA + POLOZENIE

# Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

W tym trybie pracy można programować proste ruchy przemieszczenia, np. dla frezowania płaszczyzny lub pozycjonowania wstępnego.

#### Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wyświetlacz stanu	PROGRAM + POLOZENIE

Praca	ręczr	ıa		Programo	wanie
		110 555	Przeglüd PGM LBL	CYC M POS TOOL	н Г
	Y	+10.555	RFNOML X -139.9 Y +150.0 Z -10.0	000 C +0.000 000 S +283.320	s 📕
	Z	+7.250	T : 3 L +50.0000	WKZ-3 R +3.0000	T
	C	+0.000	DL-PGM +0.2500	DR-PGM +0.1000 M110	<u>+</u>
	5	+283.320	X +0.0000 Y +0.0000 Z +0.0000	₽#1 Φ X Y &	
e			LBL	REP	
RZECZ 🔃	in Ou	3 Z S Ø 99.9% M 5	PGM CALL TNC:Nnc_p: Aktywny PGM: STAT	rog\Cas 🕕 00:00:04	
		99% F	-OVR 14:3 -OVR	3	DIAGNOSI:
M	S	F SC	NDA TABELA	3D ROT	NARZEDZI TABLICA

(\$MDI G71 *	Przeglüd PGM LB	L CYC M POS TOOL	
N10 T5 G17 S3000* N20 G54 X+150 Y+75* N30 G00 Z+300 G40*	RFNOML X -139 Y +150 Z -10	.900 C +0.000 .000 S +283.320 .000	
V40 G01 X+125 G40* V50 G200 WIERCENIE 0200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	T : 3 L +50.0000	WKZ-3 R +3.0000	s
0201=-20 ;GLEBOKOSC 0205=+150 ;WARTOSC POSUMU WGL.	DL-TAB +0.0000 DL-PGM +0.0000	DR-TAB +0.0000 DR-PGM +0.0000	
02022+5 ; JELEBOKOSC DOSUMU 0210=+0 ; PRZER. CZAS.NA GORZE 0203=+0 ; USPOLRZEDNE POUIERZ. 0204=+50 ; 2-GA BEZPIECZNA WS.	م	H110 ↓ <sup>0</sup> H ⊕ ⊗	<b>⊺ ≬</b> *
0211=+0 ;PRZERWA CZAS. DNIE* N99999999 %\$MDI G71 *	LBL	REP	
99% F-OVR 14:40 99% F-OVR	PGM CALL Aktywny PGM: Smdi	<b>⊕ 00:00:04</b>	
X +33.330 Y	+72.542 Z	+7.250	
C +0.000 S +	283.320		DIAGNOS

# Programowanie/edycja

Programy obróbki zostają zapisywane w tym trybie pracy. Wielostronne wspomaganie i uzupełnienie przy programowaniu oferuje Programowanie Dowolnego Konturu, rozmaite cykle i funkcje Q-parametrów. Na życzenie operatora grafika programowania ukazuje programowane drogi przemieszczenia.

#### Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZLONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika programowa	PROGRAM + GRAFIKA

## Test programu

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

Softkeys dla podziału ekranu: patrz "Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami", strona 62.





# Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami

W przebiegu programu sekwencją wierszy TNC wykonuje program do końca lub do wprowadzonego manualnie lub zaprogramowanego polecenia przerwania pracy. Po przerwie można kontynuować przebieg programu.

W przebiegu programu pojedyńczymi wierszami należy rozpocząć wykonanie każdego wiersza przy pomocy zewnętrznego klawisza START oddzielnie.

#### Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM * CZLONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: stan	PROGRAM + POLOZENIE
Z lewej: program, z prawej: grafika	PROGRAM + GRAFIKA
Grafika	GRAFIKA



#### Softkeys dla podziału ekranu w przypadku tabel palet

Okno	Softkey
Tabela palet	PALETA
Po lewej: program, po prawej: tabela palet	PROGRAM + PALETA
Po lewej: tabela palet, po prawej: stan	PALETA + STATUS

# 2.4 Wyświetlacze stanu

# "Ogólny" wyświetlacz stanu

Ogólny wyświetlacz stanu w dolnej części ekranu informuje o aktualnym stanie maszyny. Pojawia się on automatycznie w trybach pracy

- Przebieg programu pojedyńczymi wierszami i Przebieg programu sekwencją wierszy, tak długo aż nie zostanie wybrana dla wyświetlacza wyłącznie "Grafika" i przy
- pozycjonowaniu z ręcznym wprowadzeniem 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 wyświetla osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny
ES M	Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M
*	Przebieg programu jest rozpoczęty
<b>→</b> ←	Oś jest zablokowana
$\bigcirc$	Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego
	Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
TC PM	Funkcja M128 (TCPM) jest aktywna
	żaden program nie jest aktywny
	program jest uruchomiony
[O]	Program jest zatrzymany
×	program zostaje przerwany

Wprowadzenie

i

## Dodatkowe wyświetlacze stanu

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

#### Włączenie dodatkowych wyświetlaczy stanu

Õ	Wywołanie paska softkey dla podziału ekranu
PROGRAM	Wybór przedstawienia na ekranie z dodatkowym
+	wyświetlaczem stanu: TNC pokazuje na prawej
POLOZENIE	połowie ekranu formularz stanu <b>Przegląd</b> .

#### Wybór dodatkowego wskazania statusu



Przełączyć pasek softkey, aż pojawią się softkeys STATUS (STAN)

STATUS

Wybrać bezpośrednio przy pomocy softkey dodatkowe wskazanie statusu, np. pozycje i współrzędne lub

wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

Poniżej opisane są znajdujące się do dyspozycji wskazania statusu, które można wybierać bezpośrednio z softkey lub poprzez softkeys przełączania.



Proszę uwzględnić, iż niektóre z poniżej opisanych informacji o stanie znajdują się tylko wtedy do dyspozycji, jeśli przynależna opcja software w TNC została aktywowana.

#### Przegląd

Formularz statusu **Przegląd** TNC wyświetla po włączeniu TNC, jeśli wybrano podział ekranu PROGRAM+STATUS (lub POZYCJA + STATUS). Formularz poglądowy zawiera streszczone najważniejsze informacje o stanie, które można znaleźć w odpowiednich formularzach szczegółowych.

Softkey	Znaczenie
STATUS PRZEGLADU	Wyświetlacz położenia
	Informacje o narzędziach
	Aktywne M-funkcje
	Aktywne transformacje wpółrzędnych
	Aktywny podprogram
	Aktywne powtórzenie części programu
	Z PGM CALL wywołany program
	Aktualny czas obróbki
	Nazwa aktywnego programu głównego

17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 FMAX 19 CVCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI 20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.8985 22 CRLL LBL 15 REP5 22 CRLL LBL 15 REP5 22 DALE DEFET STOV	Przesild         PGH         LBL         OVC         H         POS         TOOL         I           RFNOHL         x -139.000         C         +0.000         y         258.920         z         -10.000         T         T         3         UKZ-3         UKZ-3 </th <th></th>	
24 LBL 0 25 END PGM STAT1 NM	DL-TRB         +0.0000         DR-TRB         +0.0000           DL-PRI         +0.2000         Ref         +0.0000           X         +0.0000         PH 1         YZ           P         +0.0000         PH 2         +0.0000           S         LBL 99         YZ         -0.0000	+
99% F-OVR 14:40 99% F-OVR	PGH CALL TKC:\nc_prog\Cas © 00:00:07 Aktyuny PGH: STAT END	PGM
X         -33.448         Y           C         +0.000         S         +:           Rzecz         Image: Here in the second secon	-72.578 Z +7.254	

Wykonanie programu, STAT.h	automatycz. Programowanie
17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 FMAX 19 CVCL DEF 11.0 HSPOLCZVNNIK SKALI 20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9895 21 STOP	Przesila         P6H         LBL         CVC         N         P0S         TOOL         IV           Rktywny         P6H: STAT
22 CALL LBL 15 REPS 23 PLARE REPS TSAY 24 LBL 0 25 END PGH STAT1 MM 98% P-OVR 14:40	v         -5.7500         (b) ec:00:07           itilization         Attach         (c) ec:07           itilization         (c) ec:07         (c) ec:07           itilizatio
X -33.448 Y - C +0.000 S +2	-72.578 Z +7.254 269.820
RZECZ 🙀 🕂 0 🔯 T 3 Z S STATUS STATUS POŁOZENIE POŁO PRZEGLADU USPOŁRZ. NARZEDZIE PRZE	0 F 000/510 OUT 99.5% H 5

#### Ogólna informacja o programie (suwak PGM)

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Nazwa aktywnego programu głównego
	Srodek okręgu CC (biegun)
	Licznik czasu przerwy
	Czas obróbki, jeśli program był symulowany w trybie pracy Test programu kompletnie
	Aktualny czas obróbki w %
	Aktualny czas
	Wywołane programy

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne powtórzenia części programu z numerem wiersza, numer znacznika (Label) i liczba zaprogramowanych/pozostałych jeszcze do wykonania powtórzeń
	Aktywne numery podprogramu z numerem wiersza, w którym podprogram został wywołany i numer Label, który został wywołany

#### Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywny cykl obróbki

Aktywne wartości cyklu G62 tolerancja

Wykonanie programu STAT.h	, automatycz.	Prograno	wanie
17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 FMAX 19 CVCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI 20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 21 STOP 22 CALL LBL 15 REP5	Przesład P6H LBL CVC N POS Podprogramy Nr Hier. LBL-nr/nazwa S 99		
23 PLANE RESET STAV 24 LBL 0 25 END PGM STAT1 MM	Poutorzenia Nr wier, LBL-nr∕nazwa	REP	xyz +
99% F-OVR 14:40			XYZ
X -33.448 Y	-72.578 Z +7	.254	
RZECZ ( + 0 2 2 5	0 F 0nn/min Our 99.9%	M 5	
STATUS STATUS POŁOZENIE P RZZEGLADU WSPOŁRZ. NARZEDZIE P	OLOZENIE STATUS JSPOLRZ. RZELICZ. Q-PARAM.		



### Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Lista aktywnych funkcji M z określonym znaczeniem
	Lista aktywnych funkcji M, które zostają dopasowywane przez producenta maszyn

Wykonanie programu, STAT.h	automatycz. Progr	amowanie
17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 FMAX 18 CVCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI 20 CVCL DEF 11.1 SCL 0.9995 21 STOP	Przeglud PGM LBL CVC M POS TOOL	
22 CALL LEL 15 REPS 23 PLANE RESET STAY 24 LEL Ø 25 END PGM STAT1 MM		
	0EM	*YZ
99% F-OVR 14:40		xyz
99% F-OVR	-72.578 Z +7.25	END PGM
C +0.000 S +2 RZECZ 0 ↔ 0 \\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	0 F 0nm/min Our 99.8% M 5	
STATUS STATUS POŁOZENIE WSP PRZEGLADU WSPOŁRZ. NARZEDZIE DOJE	IZENIE STATUS OLRZ. Q-PARAM.	

i

## Pozycje i współrzędne (suwak POS)

Softkey	Znaczenie
STATUS WSPOŁRZ.	Rodzaj wskazania położenia, np.pozycja rzeczywista
	Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki

Kąt obrotu od podstawy

## Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

Softkey	Znaczenie
POŁOZENIE NARZEDZIE	<ul> <li>Wskazanie T: numer i nazwa narzędzia</li> <li>Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego</li> </ul>
	Oś narzędzia
	Długość i promienie narzędzia
	Naddatki (wartości delta) z tabeli narzędzi (TAB) i z TOOL CALL (PGM)
	Okres trwałości, maksymalny okres trwałości (TIME 1) i maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL (TIME 2)
	Wyświetlenie pracującego narzędzia i (następnego) narzędzia zamiennego

Wykonanie programu, STAT.h	automatycz.	Programowanie
17 LBL 15 10 L IX-0 RP FMAX 19 OYCL DEF 11.0 USPOLCZYWNIK SKALI 20 OYCL DEF 11.1 SCL 0.9895 21 MIACO DEF 11.1 SCL 0.9895 22 DALL LBL 15 REPS 23 PLANE RESET STAY 24 LBL 0 25 END PGH STAT1 MH	P229311d PGH LEL CVC M P05 RFNOHL X -135.080 2 -150.080 C +0.080 C +0.080 C +0.080 C +250.020 R +0.08000 C +25.08000 C +25.08000 C +25.08000 C +1.64780	TTOLL (*)
99x F-OVR 14:40           99x F-OVR           X         -33.448           Y           C         +0.000           STATUS         T           STATUS         POLOZENTE	72.578 Z +7 59.820 8 F Genvein Ove 99.9% 7 25042 Status	. 254 OFF C

Wykonanie programu, STAT.h	automatycz. Programowani	e
17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 FMAX 19 CYCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI 20 CYCL DEF 11.1 SCL 0.9995	PEH         LBL         CVC         H         POS         TOOL         Image: Constraint of the second seco	Į,
22 CALL LBL 15 REP5 23 PLANE RESET STAY 24 LBL 0 25 END PGM STAT1 MM	Z W R +3.0000 R2 +8.0000 DL DR DR TAB +0.0000 +0.0000 +0.0000 DDH +0.2500 +0.1000 +0.0500	
	CIR         TIRE         TIRE1         TIRE2         8:88         8:88         8:89         700           TOOL CALL         XY         XY         XY         XY         XY         XY	+ 2
99% F-OUR 14:40 99% F-OUR	RT 0	
X -33.447 Y - C +0.000 S +2	-72.578 <u>2</u> +7.254	
RZECZ 10 + 0 2 2 T 3 Z S STATUS STATUS POŁOZENIE POŁO PRZEGLADU USPOŁRZ. NARZEDZIE PRZE	0 F 088/810 OUT 99.9% M 5	



(**P**)

2.4 Wyświetlacze stanu

TNC ukazuje tylko wówczas suwak TT, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Numer mierzonego narzędzia
	Wskazanie, czy dokonywany jest pomiar promienia czy długości narzędzia
	MIN- i MAX-wartość pomiaru ostrzy pojedyńczych i wynik pomiaru przy obracającym się narzędziu (DYN)
	Numer ostrza narzędzia wraz z przynależną do niego wartością pomiaru. Gwiazdka za zmierzoną wartością wskazuje, iż została przekroczona

granica tolerancji z tabeli narzędzi



Przekształcenia	uwspółrzędnych (suwak TRANS)
Softkov	Znaozania

Softkey	Znaczenie
POŁOZENIE WSPOŁRZ. PRZELICZ.	Nazwa aktywnej tabeli punktów zerowych
	Aktywny numer punktu zerowego (#), komentarz z aktywnego wiersza aktywnego numeru punktu zerowego (DOC) z cyklu G53
	Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl G54); TNC wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego w 8 osiach łącznie
	Odbite lustrzanie osie (cykl G28)
	Aktywny obrót podstawowy
	Aktywny kąt obrotu (cykl G73)
	Aktywny współczynnik skalowania / współczynniki skalowania (cykle G72); TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w łącznie 6 osiach
	Środek wydłużenia osiowego

Patrz instrukcja obsługi , rozdział Cykle, cykle dla przeliczania współrzędnych.

19 CYCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI 20 CYCL DEF 11.1 SCL 0 9995	Tabela pkt.zer:	TNC:\\zeroshift.d	린
22 CALL LBL 15 REP5 22 CALL LBL 15 REP5 23 PLANE RESET STAY 24 LBL 0	X +0.0000 ✓ +0.0000 Z +0.0000 C +0.0000		T <u>o</u> l
23 EWU FUR JIHII MA	¥ Y	-1.54750       X     0.999500       Y     0.999500       Z     0.999500	хүz + хүz
99% F-OVR 14:40 99% F-OVR	_ #		END PGM
X -33.447 Y	-72.578	Z +7.254	OFF
C +0.000 S + RZECZ ₩ + 0 \Q\Q T 3 Z S	269.820 0 F Onn/m	in Our 99.9% M 5	

Wprowadzenie

# 2.5 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

# Układy pomiarowe 3D

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 układu impulsowego są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi dla programowania cykli. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. ID: 679 295-xx.

#### Sondy pomiarowe impulsowe TS 220, TS 640 i TS 440

Tego rodzaju sondy impulsowe są szczególnie przydatne do automatycznego wyregulowania obrabianej części, ustalania punktu odniesienia, dla pomiarów obrabianego przedmiotu. TS 220 przewodzi sygnały łączeniowe przez kabel i jest przy tym korzystną alternatywą, jeżeli muszą Państwo czasami dokonywać digitalizacji.

Specjalnie dla maszyn ze zmieniaczem narzędzi przeznaczone są sondy impulsowe TS 640 (patrz ilustracja) i niewielka TS 440, które przesyłają sygnały na promieniach podczerwonych bezkablowo.

Zasada funkcjonowania: w impulsowych układach firmy HEIDENHAIN nie zużywający się optyczny przełącznik rejestruje wychylenie trzpienia stykowego. Powstały w ten sposób sygnał powoduje wprowadzenie do pamięci rzeczywistego położenia aktualnej pozycji sondy pomiarowej.



#### Sonda impulsowa narzędziowa TT 140 dla pomiaru narzędzi

TT 140 jest przełączającą 3D-sondą impulsową dla pomiaru i kontroli narzędzi. TNC ma 3 cykle do dyspozycji, z pomocą których można ustalić promień i długość narzędzia przy nieruchomym lub obracającym się wrzecionie. Szczególnie solidne wykonanie i wysoki stopień zabezpieczenia uodporniają TT 140 na chłodziwo i wióry. Sygnał przełączenia powstaje przy pomocy nie zużywającego się optycznego przełącznika, który wyróżnia się wysokim stopniem niezawodności.

## Elektroniczne kółka ręczne typu HR

Elektroniczne kółka ręczne upraszczają precyzyjne ręczne przesunięcie sań osiowych. Odcinek przesunięcia na jeden obrót kółka ręcznego jest wybieralny w obszernym zakresie. Oprócz wmontowywanych kółek obrotowych HR130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje przenośne ręczne kółko obrotowe HR 410.







.




Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

## 3.1 Podstawy

## Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki kątowe.

Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego TNC oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu punktu referencyjnego TNC otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt bazowy maszyny. W ten sposób TNC może wznowić zaszeregowanie położenia rzeczywistego i położenia suportu obrabiarki. W przypadku przyrządów pomiaru położenia ze znacznikami referencyjnymi o zakodowanych odstępach, należy osie maszyny przemieścić o maksymalnie 20 mm, w przypadku przyrządów pomiaru kąta o maksymalnie 20°.

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

## Układ odniesienia

Przy pomocy układu odniesienia ustala się jednoznacznie położenie na płaszczyźnie 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 zerowego w jednym z tych kierunków. W ten sposób można opisać położenie na płaszczyźnie przy pomocy dwóch współrzędnych i przy pomocy trzech współrzędnych w przestrzeni.

Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.







## Układ odniesienia na frezarkach

Przy obróbce przedmiotu na frezarce operator posługuje się, generalnie rzecz biorąc, prostokątnym układem współrzędnych. Ilustracja po prawej stronie pokazuje, w jaki sposób przyporządkowany jest prostokątny układ współrzędnych do osi maszyny. Reguła 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+.

Urządzenie TNC 620 może opcjonalnie sterować 5 osiami jednocześnie. 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.

# +Y +Z +X +Z +X +Y +Z +X

## Oznaczenie osi na frezarkach

Osie X, Y i Z na frezarce zostają oznaczane także jako oś narzędzia, oś główna (1-sza oś) i oś pomocnicza (2-ga oś). Położenie osi narzędzia jest decydujące dla przyporządkowania osi głównej i osi pomocniczej.

Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
х	Y	Z
Y	Z	Х
Z	Х	Y



## Współrzędne biegunowe

Jeżeli rysunek wykonawczy jest wymiarowany prostokątnie, proszę napisać program obróbki także ze współrzędnymi prostokątnymi. W przypadku przedmiotów z łukami kołowymi lub przy podawaniu wielkości kątów, łatwiejsze jest ustalenie położenia przy pomocy współrzędnych biegunowych.

W przeciwieństwie do współrzędnych prostokątnych X,Y i Z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płaszczyźnie. Współrzędne biegunowe mają swój punkt zerowy na biegunie CC (CC = circle centre; angl. środek koła). Pozycja w jednej płaszczyźnie jest jednoznacznie określona przez:

- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.

#### Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

Biegun określa się przy pomocy dwóch współrzędnych w prostokątnym układzie współrzędnych na jednej z trzech płaszczyzn. Tym samym jest także jednoznacznie zaszeregowana oś odniesienia kąta dla kąta współrzędnych biegunowych H .

Współrzędne bieguna (płaszczyzna)	Oś bazowa kąta
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





### Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

#### Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Przykład 1: odwierty ze współrzednymi absolutnymi:

Odwiert 1	Odwiert 2	Odwiert 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

#### Przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

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

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez funkcja G91 przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzednymi przyrostowymi

Bezwzgledne współrzedne odwiertu 4

X = 10 mm Y = 10 mm

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

5

#### Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

Współrzedne absolutne odnosza sie zawsze do bieguna i osi odniesienia kata.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.







## Wybór punktu odniesienia

Rysunek obrabianego przedmiotu zadaje określony element formy obrabianego przedmiotu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to naroże przedmiotu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy najpierw 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 albo na zero albo na zadaną wartość położenia. W ten sposób przyporządkowuje się obrabiany przedmiot układowi odniesienia, który obowiązuje dla wskazania TNC lub dla programu obróbki.

Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykle dla przeliczania współrzędnych).

Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

Szczególnie wygodnie wyznacza się punkty odniesienia przy pomocy trójwymiarowego układu impulsowego firmy HEIDENHAIN. Patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej "Wyznaczanie punktów odniesienia przy pomocy 3D-sondy impulsowej".

#### Przykład

Szkic obrabianego przedmiotu ukazuje odwierty (1 do 4), których wymiary odnoszą się do bezwzględnego punktu odniesienia o współrzędnych X=0 Y=0. Odwierty (5 bis 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.





## 3.2 Otwieranie i zapis programów

## Struktura programu NC DIN/ISO-format

Program obróbki składa się z wielu wierszy danych programu. Ilustracja po prawej stronie pokazuje elementy pojedyńczego wiersza.

TNC numeruje bloki programu obróbki automatycznie, w zależności od parametru maszynowego **blockIncrement** (105409). Parametr maszynowy **blockIncrement** (105409) definiuje długość kroku numerów wierszy.

Pierwszy wiersz programu jest oznaczony przez %, nazwę programu i obowiązującą jednostkę miary.

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

- obrabianym przedmiocie
- Wywołania narzędzi
- najazd na bezpieczną pozycję
- posuwy i prędkości obrotowe
- ruchy kształtowe, cykle i inne funkcje

Ostatni wiersz programu oznaczony jest przy pomocy N99999999, nazwy programu i obowiązującej jednostki miary.



Firma HEIDENHAIN zaleca, zasadniczo wykonywać najazd na bezpieczną pozycję po wywołaniu narzędzia, z której to TNC może pozycjonować bezkolizyjnie dla obróbki!

## Definiowanie półwyrobu: G30/G31

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nie obrobiony przedmiot w kształcie prostopadłościanu. Aby zdefiniować w późniejszym czasie obrabiany przedmiot, proszę nacisnąć klawisz SPEC FCT, softkey WYTYCZNE PROGRAMU a następnie softkey BLK FORM. TNC potrzebna jest ta definicja dla symulacji graficznych. Boki prostopadłościanu mogę być maksymalnie 100 000 mm długie i leżą równolegle do osi X,Y i Z. Półwyrób jest określony poprzez swoje dwa punkty narożne:

- MIN-punkt G30: najmniejsza współrzędna X, Y i Z prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwzględne
- MAX-punkt G31: największa x,y i z współrzędna prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwzględne lub inkrementalne



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



## Otworzenie nowego programu obróbki

Program obróbki proszę wprowadzać zawsze w trybie pracy **Programowanie**/edycja . Przykład otwarcia programu:

€	Tryb pracy Programowanie/edycja wybrać		
PGM MGT	Wywołać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć		
Proszę wybrać program:	folder, w którym ma zostać zapisany ten nowy		
NAZWA PLII	KU = ALT.I		
ENT	Wprowadzić nową nazwę programu, potwierdzić przy pomocy klawisza ENT .		
MM	Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub CALE nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji <b>BLK-FORM</b> (półwyrób)		
PŁASZCZYZ	NA OBRÓBKI W GRAFICE: XY		
Z	Zapisać oś wrzeciona, np. Z		
DEFINICJA I	PÓŁWYROBU: MINIUMUM		
ENT	Po kolei wprowadzić X, Y i Z współrzędne MIN-punktu i za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić		
DEFINICJA PÓŁWYROBU: MAXIMUM			
ENT	Po kolei wprowadzić X, Y i Z współrzędne MAX- punktu i za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić		

#### Przykład: wyświetlenie BLK-formy w NC-programie

%NEU G71 *	początek programu, nazwa, jednostka miary
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *	współrzędne MAX-punktu
N99999999 %NEU G71 *	koniec programu, nazwa, jednostka miary

i

TNC wytwarza pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie.



Jeśli nie chcemy programować definicji półwyrobu, to proszę przerwać dialog przy Płaszczyzna obróbki w grafice: XY klawiszem DEL!

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



## Programowanie przemieszczeń narzędzia w DIN/ISO

Aby zaprogramować wiersz, należy nacisnąć klawisz SPEC FCT. Nacisnąć softkey FUNKCJE PROGRAMU a następnie softkey DIN/ISO. Można używać także szarych klawiszych funkcyjnych toru, aby otrzymać odpowiedni G-kod.



Jeśli zapisujemy funkcje DIN/ISO na podłączonej klawiaturze USB, proszę zwrócić uwagę, aby była aktywowana pisownia dużą literą.

#### Przykład wiersza pozycjonowania



Otworzyć wiersz





Wprowadzić współrzędną docelową dla osi Y, przy pomocy klawisza ENT do następnego pytania

#### TOR PUNKTU ŚRODKOWEGO FREZA



G41

Przemieszczenie bez korekcji promienia narzędzia: potwierdzić klawiszem ENT, lub

Dokonać przemieszczenia na lewo lub na prawo od zaprogramowanego konturu: wybrać G41 lub G42 z softkey



3

Funkcja dodatkowa  ${\bf M3}$  "Włączyć wrzeciono", klawiszem ENT TNC kończy ten dialog

Okno programu pokazuje wiersz:

ENT

N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 \*

## Przejęcie pozycji rzeczywistych

TNC umożliwia przejęcie aktualnej pozycji narzędzia do programu, np. jeśli

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

Pozycjonować pole wprowadzenia w tym miejscu w wierszu, w którym chcemy przejąć daną pozycję



Wybór funkcji dla przejęcia aktualnej pozycji: TNC ukazuje w pasku softkey te osie, których pozycje może operator przejąć

05

Wybór osi: TNC zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadzenia



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 długości narzędzia.

TNC pozostawia pasek softkey dla wyboru osi tak długo aktywnym, aż zostanie on wyłączony ponownym naciśnięciem klawisza "Przejęcie pozycji rzeczywistej". To obowiązuje także wówczas, jeśli zapisuje się aktualny wiersz i przy pomocy klawisza funkcyjnego toru otwiera nowy wiersz. Jeśli wybieramy element wiersza, a mianowicie wybierając przy pomocy softkey alternatywny zapis (np. korekcję promienia), to TNC zamyka wówczas również pasek z softkey dla wyboru osi.

Funkcja "Przejęcie pozycji rzeczywistej" jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna.



## Edycja programu



Operator może dokonywać tylko wtedy edycji programu, jeśli nie zostaje on właśnie odpracowywany przez TNC w jedynym z trybów pracy maszyny.

W czasie, kiedy program obróbki zostaje zapisywany lub zmieniany, można wybierać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub przy pomocy softkeys każdy wiersz w programie i pojedyńcze słowa wiersza:

Funkcja	Softkey/klawisze
Przekartkowywać w górę	STRONA
Przekartkowywać w dół	
Skok do początku programu	POCZATEK
Skok do końca programu	KONIEC
Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy programu, zaprogramowanych przed aktualnym wierszem	
Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy programu, zaprogramowanych za aktualnym wierszem	
Przejście od wiersza do wiersza	
Wybierać pojedyńcze słowa w wierszu	
Wybór określonego wiersza: klawisz GOTO nacisnąć, zapisać żądany numer wiersza, klawiszem ENT potwierdzić. Albo: zapisać krok numerów wierszy i liczbę wprowadzonych wierszy poprzez naciśnięcie na softkey N WIERSZY przeskoczyć w górę lub w dół	

i

Funkcja	Softkey/klawisz
Wartość wybranego słowa ustawić na zero	CE
Wymazać błędną wartość	CE
Wymazać komunikat o błędach (nie migający)	CE
Wymazać wybrane słowo	NO ENT
Usunąć wybrany wiersz	
Usunąć cykle i części programu	
Wstawić wiersz, który został ostatnio edytowany lub wymazany	USTAN OSTATNI NC BLOK

#### Wstawianie wierszy 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 nadpisać je nowym pojęciem. W czasie, kiedy wybierano słowo, znajduje się w dyspozycji dialog tekstem otwartym
- Zakończyć dokonywanie zmian: klawisz END nacisnąć

Jeśli chcemy wstawić słowo, proszę nacisnąć klawisze ze strzałką (na prawo lub na lewo), aż ukaże się żądany dialog i proszę wprowadzić następnie żądane pojęcie.



#### Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu

Dla tej funkcji softkey AUT. RYSOWANIE na OFF przełączyć.



Wybrać określone słowo w bloku: Przyciski ze strzałką tak często naciskać, aż żądane słowo zostanie zaznaczone



Wybór wiersza przy pomocy klawiszy ze strzałką

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



Jeśli uruchomiono szukanie w bardzo długich programach, to TNC wyświetla okno ze wskazaniem postępu. Dodatkowo można przerwać szukanie poprzez softkey.

#### Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: nacisnąć softkey SZUKAJ. TNC ukazuje dialog Szukaj tekstu:
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey WYKONAC nacisnąć

#### Części programu zaznaczyć, kopiować, usuwać i wstawiać

Aby móc kopiować części programu w danym NC-programie lub do innego NC-programu, TNC oddaje 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 chcemy kopiować
- Zaznaczyć pierwszy (ostatni) wiersz: softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć. TNC podświetla jasnym tłem pierwsze miejsce numeru wiersza i wyświetla softkey ZAZNACZANIE PRZERWAĆ.
- Proszę przesunąć jasne tło na ostatni (pierwszy) blok tej części programu, którą chce się kopiować lub skasować. TNC prezentuje wszystkie zaznaczone wiersze w innym kolorze. Funkcje zaznaczania można w każdej chwili zakończyć, a mianowicie naciśnięciem softkey ZAZNACZANIE PRZERWAĆ.
- Kopiowanie zaznaczonej części programu: nacisnąć softkey BLOK KOPIOWAC, usunąć zaznaczoną część programu: nacisnąć softkey USUNAC BLOK. TNC zapamiętuje zaznaczony blok
- Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten wiersz, za którym chcemy włączyć skopiowaną (usuniętą) część programu



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

- Wstawić zapisaną do pamięci część programu: softkey WSTAWIC BLOK nacisnąć
- Zakończyć funkcję zaznaczania: softkey PRZERWAĆ ZAZNACZANIE nacisnąć

Funkcja	Softkey
Włączenie funkcji zaznaczania	BLOK ZRZNACZ
Wyłączenie funkcji zaznaczania	PRZERWAC ZAZNACZ.
Usuwanie zaznaczonego bloku	BLOK USUN
Wstawić znajdujący się w pamięci blok	BLOK USTAU
Kopiowanie zaznaczonego bloku	BLOK KOPIUJ



## Funkcja szukania TNC

Przy pomocy 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

ZNAJDZ	Wybór funkcji szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania (patrz tabela funkcja szukania)
<b>X</b> +40	Wprowadzić szukany tekst, zwrócić uwagę na nisownie duża/mała litera

- pisownię dużą/małą literą
- Start operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst
- Powtórzenie operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst



ZNAJDZ

ZNAJDZ

Zakończyć funkcję szukania

Wykon.progr automatyczn	an P	Program 1 <mark>4.</mark> H	owan	ie			
BEGIN PC           BLK FORM           BLK FORM           BLK FORM           BLK FORM           TOOL CAL           S L Z+10           G L Z+100           S L Z+2           B L Y+60           11 L X+36           12 L X+36           13 L X+36           14 RND R7.5           15 L X+36           14 RND R7.5           15 L X+84           17 DEP LCT           18 L Z+100           20 END PGM	M 14 HM 0.1 Z X+9 0 0.1 Z X+10 9 Z S1500 0.0 FMAX HI 9 FS0 R0 FM 0 FMAX 0 FAAX 0 FAAX 0 FX00 X+12 V+5 V+50 Z X+150 X 0 FMAX R0 FMAX R0 FMAX 14 MM	Y+0 Z-20 Y+100 Z+0 3 AX RS RL F250 rszuki⊎anie ∕ Zasidi tekst Zasiępowanie Szukać do prz	zastępou : z: rodu *	ARTUALNE SKOL ZNAJDZ ZAMIENIC ZAMIENIC USZYS K-EC KASOUAVIE			M 5 1
							DIAGNOSIS
AKTUALNE SŁOWO	ZNAJDZ	ZAMIENIC	ZAMIEN	IC K-EC	KABOWANIE	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ

#### Szukanie/zamienianie dowolnych tekstów





Zakończyć funkcję szukania

## 3.3 Zarządzanie plikami: podstawy

## Pliki

Pliki w TNC	Тур
<b>Programy</b> w formacie firmy HEIDENHAIN w formacie DIN/ISO	.H .I
Tabele dla narzędzi zmieniacza narzędzi palet punktów zerowych Punkty presets Układy impulsowe Pliki kopii	.T .TCH .P .D .PNT .PR .TP .BAK
<b>Teksty jako</b> ASCII-pliki pliki protokołu pliki pomocy	.A .TXT .CHM

Jeżeli zostaje wprowadzony do TNC program obróbki, proszę najpierw dać temu programowi nazwę. TNC zapamiętuje ten program na dysku twardym jako plik o 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.

Operator może administrować i zapisywać do pamięci TNC pliki o łącznej wielkości 300 MByte.



W zależności od nastawienia TNC wytwarza po edycji i zapisie do pamięci programów NC plik kopii \*.bak. Może to zmniejszyć znajdującą się do dyspozycji pojemność pamięci.

#### Nazwy plików

Dla programów, tabeli i tekstów dołącza TNC rozszerzenie, które jest oddzielone punktem od nazwy pliku. To rozszerzenie wyróżnia i tym samym oznacza typ pliku.

PROG20	.H	
Nazwa pliku	Typ pliku	

Długość nazwy pliku nie powinna przekraczać 25 znaków, w przeciwnym razie TNC nie wyświetla pełnej nazwy programu. Następujące znaki są niedozwolone w nazwie pliku:

 $!"'() * + /; <=>?[]^``{|} ~`$ 

Nazwę pliku zapisujemy na klawiaturze ekranowej (patrz "Klawiatura monitora" na stronie 110).

Oprócz tego nie należy używać znaku spacji (HEX 20) oraz znaku Delete (HEX 7F) w nazwie pliku.

Maksymalnie dozwolona długość nazwy pliku może zawierać tylko tyle znaków, aby nie została przekroczona maksymalnie dozwolona długość ścieżki, wynosząca 256 znaków (patrz "Ścieżki" na stronie 92).

### Zabezpieczanie danych

Zabezpieczanie danych Firma HEIDENHAIN poleca, zestawione na TNC programy i pliki zabezpieczać w PC w regularnych odstępach czasu.

Z nieodpłatnym software dla transmiji danych TNCremo NT firma HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji prostą możliwość, wykonywania kopii (backups) znajdujących się w pamięci TNC danych.

Następnie konieczny jest nośnik danych, na której są zabezpieczone wszystkie specyficzne dla maszyny dane (PLC-program, parametry maszyny itd.) W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do producenta maszyn.



Od czasu do czasu należy wymazywać nie potrzebne więcej pliki, aby TNC dysponowało dostateczną ilością pamięci dla plików systemowych (np. tabela narzędzi).

## 3.4 Praca z zarządzaniem plikami

## Foldery

Ponieważ można wprowadzić do pamięci na dysku twardym bardzo dużo programów oraz plików, proszę odkładać pojedyńcze pliki w katalogach (folderach), aby zachować rozeznanie. W tych folderach możliwe jest tworzenie dalszych wykazów, tak zwanych podfolderów. Przy pomocy klawisza -/+ lub ENT można podfoldery wyświetlać lub wygaszać.

## Ścieżki

Ścieżka pokazuje napęd i wszystkie foldery a także podfoldery, w których zapamiętany jest dany plik. Pojedyńcze informacje są rozdzielane przy pomocy "\".



Maksymalnie dozwolona długość ścieżki, to znaczy wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 256 znaków!

### Przykład

Na dysku TNC:\ został założony katalog AUFTR1 . Następnie w katalogu AUFTR1 założono jeszcze podkatalog NCPROG i tam skopiowano program obróbki PROG1.H . Program obróbki ma tym samym następującą ścieżkę:

#### TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



## Przegląd: funkcje rozszerzonego zarządzania plikami

Funkcja	Softkey	Strona
Kopiowanie pojedyńczego pliku		Strona 98
Wyświetlić określony typ pliku	TYP TSD WYBIERZ	Strona 95
Utworzenie nowego pliku	NOWY PLIK	Strona 97
10 ostatnio wybranych plików pokazać	OSTATNIE PLIKI	Strona 99
Plik lub skoroszyt wymazać		Strona 99
Zaznaczyć plik	ETYKIETA	Strona 101
Zmienić nazwę pliku	ZM. NAZWE	Strona 102
Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	ZABEZP.	Strona 103
Anulować zabezpieczenie pliku	ODBEZP.	Strona 103
Zarządzanie napędami sieciowymi	SIEC	Strona 106
Wybór edytora	WYBRAC Edytora	Strona 103
Sortowanie plików według ich właściwości	SORTOWAC	Strona 102
Kopiowanie folderu	KOP. ₩YKAZ	Strona 98
Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	USUN USUN USZ.	
Wyświetlić foldery napędu		
Zmienić nazwę foldera	ZM. NAZWE	
Utworzenie nowego katalogu	NOUY FOLDER	



## Wywołanie zarządzania plikami

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

Lewe, niewielkie okno ukazuje istniejące napędy i foldery. Napędy oznaczają przyrządy, przy pomocy których dane zostają zapamiętywane lub przesyłane. Napędem jest dysk twardy TNC, dalszymi napędami są interfejsy (RS232, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Folder jest zawsze odznaczony poprzez symbol foldera (po lewej) i nazwę foldera (po prawej). Podkatalogi są przesunięte na prawą stronę. Jeśli przed symbolem katalogu znajduje się wskazujący w prawo trójkąt, to istnieją jeszcze dalsze podkatalogi, które można wyświetlić klawiszem -/+ lub ENT.

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

Wskazanie	Znaczenie
Nazwa pliku	nazwa o długości maksymalnie 25 znaków
Тур	Typ pliku
Bytes	wielkość pliku w bajtach
Status	właściwości pliku:
E	Program jest wybrany w trybie pracy Programowanie
S	Program jest wybrany w trybie pracy Test programu
Μ	Program jest wybrany w trybie pracy przebiegu programu
<b>a</b>	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany
<b>£</b>	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany, ponieważ zostaje właśnie odpracowywany
Data	Data, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni
Czas	Godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni



## Wybierać napędy, foldery i pliki

PGM MGT Wywołanie zarządzania plikami

Proszę użyć klawiszy ze strzałką lub softkeys, aby przesunąć jasne tło na żądane miejsce na monitorze:

<b>- -</b>	porusza jasne tło z prawego do lewego okna i odwrotnie
	porusza jasne tło w oknie do góry i w dół
	porusza jasne tło w oknie strona po stronie w górę i w dół

Krok 1-szy: wybrać napęd

Zaznaczyć napęd w lewym oknie:

WYBIERZ	Wybór napędu: softkey WYBRAC nacisnąć, lub
ENT	Klawisz ENT nacisnąć
Krok 2-gi: v	vybrać folder

Folder zaznaczyć w lewym oknie:prawe okno pokazuje automatycznie wszystkie pliki z tego foldera, który jest zaznaczony (podłożony jasnym tłem)

Krok 3-ci: wybór pliku



TNC aktywuje wybrany w tym trybie pracy, z którego wywołano zarządzane plikami

### Utworzenie nowego katalogu

W lewym oknie zaznaczyć katalog, w którym ma być założony podkatalog



## Utworzenie nowego pliku

Wybrać folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik

 NOWY
 ENT
 Wprowadzić nową nazwę pliku z rozszerzeniem, klawisz ENT nacisnąć

 MOWY
 Otworzyć dialog dla utworzenia nowego pliku

 NOWY
 ENT
 Wprowadzić nową nazwę pliku z rozszerzeniem, klawisz ENT nacisnąć

## Kopiować pojedyńczy plik

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

- Softkey KOPIOWANIE nacisnąć: wybrać funkcję kopiowania. TNC otwiera okno pierwszoplanowe



Zapisać nazwę pliku docelowego i klawiszem ENT albo softkey OK przejąć: TNC kopiuje plik do aktualnego katalogu lub do wybranego katalogu docelowego. Pierwotny plik zostaje zachowany lub

## Plik skopiować do innego katalogu

- Wybrać podział ekranu z równymi co do wielkości oknami
- Wyświetlanie katalogów w obydwu oknach: softkey SCIEZKA nacisnąć

Prawe okno

Jasne pole przesunąć na skoroszyt, do którego chcemy 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



Wyświetlić funkcje zaznaczania plików



Jasne tło przesunąć na plik, który ma być skopiowany i zaznaczyć go. W razie potrzeby, proszę zaznaczyć także inne pliki w ten sam sposób



Zaznaczone pliki skopiować do skoroszytu docelowego

Dalsze funkcje zaznaczania: patrz "Pliki zaznaczyć", strona 101.

Jeśli pliki zostały skopiowane zarówno w lewym jak i w prawym oknie, TNC kopiuje z foldera, na którym znajduje się jasne tło.

## Kopiować folder

- Proszę przesunąć jasne tło w prawym oknie na folder, który ma być kopiowany
- Proszę nacisnąć softkey KOPIOWAĆ: TNC wyświetla okno dla wyboru katalogu docelowego
- Wybrać katalog docelowy i klawiszem ENT lub z softkey OK potwierdzić: TNC kopiuje wybrany katalog łącznie z podkatalogami do wybranego katalogu docelowego

## Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików

PGM MGT	Wywołanie zarządzania plikami	U>kon.p: automat: 
	Wyświetlić 10 ostatnio wybranych plików: softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć	
Proszę użyć µ który zamierz	przycisków ze strzałką, aby przesunąć jasne pole na plik, zamy wybrać:	⊕ <b>⊕</b> tr
+ +	porusza jasne tło w oknie do góry i w dół	ок
ок	Wybrać plik: softkey OK nacisnąć, albo	
ENT	Klawisz ENT nacisnąć	



### Plik skasować



Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

Proszę przesunąć jasne tło na plik, który zamierzamy wymazać



Wybrać funkcję usuwania: nacisnąć softkey USUWANIE. TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany

- Usuwanie potwierdzić: softkey OK nacisnąć albo
- przerwać usuwanie: softkey ANULOWAĆ nacisnąć

## Usuwanie foldera



Operacji usuwania folderów i plików nie można więcej odwrócić!

Proszę przesunąć jasne pole na folder, który ma być skasowany

- 11	LISUN
- 11	
- 11	
- 11	

Wybrać funkcję usuwania: nacisnąć softkey USUWANIE. TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty

Usuwanie potwierdzić: nacisnąć softkey OK albo

przerwać usuwanie: softkey ANULOWAĆ nacisnąć

i

## Pliki zaznaczyć

Funkcja zaznaczania	Softkey
Zaznaczyć pojedyńcze pliki	PLIK ETYKIETA
Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie	USZVSTKO PLIKI ETYKIETA
Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików	ETYKIETA ANULUJ
Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików	USZVSTKO Etykieta Anuluj
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	KOP.ETYK.

Funkcje, jak Kopiowanie lub Kasowanie plików, możnA stosować zarówno na pojedyńcze jak i na kilka plików jednocześnie. Kilka plików zaznacza się w następujący sposób:

Jasne tło przesunąć na pierwszy plik

ETYKIETA	Wyświetlić funkcję zaznaczania: softkey ZAZNACZ nacisnąć
PLIK ETYKIETA	Zaznaczyć plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć
î I	Jasne tło przesunąć na inny plik. Funkcjonuje tylko przy pomocy softkeys, które nie nawigują klawiszami ze strzałką!
PLIK ETVKIETA	Zaznaczyć dalszy plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć itd.
кор.етук. ГЭЭ+ГЭЭ	Kopiować zaznaczone pliki: softkey KOP. ZAZN. nacisnąć lub
K-EC USUN	Usuwanie zaznaczonych plików: softkey KONIEC nacisnąć, aby opuścić funkcje zaznaczania i następnie nacisnąć softkey USUWANIE aby usunąć zaznaczony plik



## Zmiana nazwy pliku

Proszę przesunąć jasne tło na plik, którego nazwę chcemy zmienić



SORTOWAC

- Wybrać funkcję zmiany nazwy
  - Wprowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
  - Wykonać zmianę nazwy: softkey OK albo klawisz ENT nacisnąć

## Sortowanie plików

Wybrać folder, w którym chcemy sortować pliki

- wybrać softkey SORTOWAC
  - wybrać softkey z odpowiednim kryterium prezentacji

i

## Funkcje dodatkowe

#### Plik zabezpieczyć/ Zabezpieczenie pliku anulować

Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma być zabezpieczony



Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



Aktywowanie zabezpieczenia pliku: softkey ZABEZPIECZ. nacisnąć, plik otrzyma status P



Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey NIEZABEZPIECZ. nacisnąć

#### Wybór edytora

Proszę przesunąć jasne ple w prawym oknie na plik, który chcemy otworzyć

DODATKOWE
FUNKJE

- Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć
- WYBRAC EDYTORA
- Wybór edytora, przy pomocy którego ma zostać otwarty wybrany plik:
- Zaznaczyć żądany edytor
- Nacinąć softkey OK dla otwarcia pliku

#### Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

Proszę przesunąć jasne pole do lewego okna

- DODATKOWE FUNKJE
- Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



- Softkey-pasek przełączyć
   Szukanie USB-urządzenia
- Aby usunąć USB-urządzenie : przemieścić jasne pole na USB-urządzenie



Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: Patrz "USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)", strona 107.





Przed przetransferowaniem danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych (patrz "Przygotowanie interfejsów danych" na stronie 384).

Jeżeli dane zostają przesyłane przez szeregowy interfejs, to w zależności od używanego programu dla transmisji danych mogą pojawić się problemy, które można wyeliminować poprzez powtórne przesyłanie.



Wywołanie zarządzania plikami

Wybrać okno monitora dla przesyłania danych: softkey OKNO nacisnąć. TNC ukazuje na lewej połowie ekranu wszystkie pliki aktualnego katalogu a na prawej połowie ekranu wszystkie pliki, zapisane w katalogu systemowym TNC:\

Proszę używać klawiszy 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

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



Jeśli chcemy kopiować od zewnętrznego nośnika danych do TNC, to proszę przesunąć jasne tło w prawym oknie na plik, który ma być przesłany.

	Wybór innego napędu lub katalogu: nacisnąć softkey dla wyboru katalogu, TNC ukazuje wywoływane okno. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza ENT żądany katalog
	Przesyłanie pojedyńczego pliku: softkey KOPIOWANIE nacisnąć lub
ЕТЧКІЕТА	Przesyłanie kilku plików: softkey ZAZNACZ nacisnąć (na drugim pasku softkey, patrz "Pliki zaznaczyć", strona 101)
Przy pomocy so wyświetla okno	oftkey OK lub klawiszem ENT potwierdzić. TNC stanu, które informuje o postępie kopiowania lub
	Zakoństwó przeswanie denych jesne pole przeswanó

Zakończyć przesyłanie danych: jasne pole przesunąć do lewego okna a potem nacisnąć softkey OKNO . TNC ukazuje znowu okno standardowe dla zarządzania plikami



Aby przy podwójnej prezentacji okna pliku wybrać inny folder, należy nacisnąć softkey POKAZ DRZEWO. Jeśli naciśniemy softkey POKAZ PLIKI, to TNC ukazuje zawartość wybranego foldera!



## TNC w sieci

Dla podłączenia karty Ethernet do sieci, patrz "Ethernetinterfejs", strona 389.

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC patrz "Ethernet-interfejs", strona 389.

Jeśli TNC podłączona jest do sieci, znajdują się dodatkowe napędy w oknie folderów w dyspozycji (patrz ilustracja). Wszystkie uprzednio opisane funkcje (wybór napędu, kopiowanie plików itd.) obowiązują także dla napędów sieciowych, o ile pozwolenie na dostęp do sieci na to pozwala.

#### Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

PGM MGT

SIEC

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć, w razie konieczoności przy pomocy softkey OKNO tak wybrać podział monitora, jak to ukazano na ilustracji po prawej stronie u góry
- Zarządzanie napędami sieciowymi: nacisnąć softkey SIEC (drugi pasek softkey). TNC ukazuje w prawym oknie możliwe napędy sieciowe, do których posiadamy dostęp. Przy pomocy następnie opisanych softkeys ustala się połączenie dla każdego napędu

Funkcja	Softkey
Utworzyć połączene sieciowe, TNC zaznacza kolumnę Mnt, jeśli połączenie jest aktywne.	URZADZEN. LACZ
Zakończenie połączenia z siecią	URZADZEN. ODLACZ
Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zaznacza kolumnę Auto, jeśli połączenie zostaje utworzone automatycznie	RUTOM. Lacz
Proszę używać funkcji PING dla przetestowania połączenia sieciowego	PING
Jeśli naciśniemy softkey SIEC INFO, to TNC ukazuje aktualne nastawienia sieciowe	SIEC INFO

Praca reczna	Programowanie							
	Pat	. h						
		Mount Au	Auto	Mount-point	Mount-	device		M D
	1			PC:	<pre>\\de01pc5323\trans</pre>		sfer	
⊕ 25X-TEST ⊕ ⊇ Auto_Tast								
⊕ CAD ⊕ Cast								
CYCLES     example								
Fk-mm     FRFF CONTOUR								
Han_Tast								т
B-C screens								4.
⊡ table								
⊕ thoguide								
								DIAGNOSI
		-	-			-		
URZADZEN. URZADZEN	AUT	OMAT .			IEC	DEFINICJA	EDYCJA	
1.007 001.007	POŁ	HCZYC/	F	TING	NEO	POLACZ.	POLHCZEN	-

## USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)

Szczególnie prostym jest zabezpieczanie danych przy pomocy urządzeń USB lub ich transmisja do TNC. TNC wspomaga następujące blokowe urządzenia USB:

- Napędy dyskietek z systemem plików FAT/VFAT
- Sticki pamięci z systemem plików FAT/VFAT
- Dyski twarde z systemem plików FAT/VFAT
- Napędy CD-ROM z systemem plików Joliet (ISO9660)

Takie urządzenia USB TNC rozpoznaje automatycznie przy podłączeniu. Urządzenia USB z innymi systemami plików (np. NTFS) TNC nie wspomaga. TNC wydaje przy podłączeniu komunikat o błędach USB: TNC nie obsługuje urządzenia.



TNC wydaje komunikat o błędach USB: TNC nie obsługuje urządzenia także wówczas, jeśli podłączymy koncentrator USB. W tym przypadku należy po prostu pokwitować meldunek klawiszem CE.

Zasadniczo wszystkie urządzenia USB z wyżej wymienionymi systemami plików powinny być podłączalne do TNC. Niekiedy może wystąpić sytuacja, iż urządzenie USB nie zostaje poprawnie rozpoznane przez sterowanie. W takich przypadkach należy używać innego urządzenia USB.

W zarządzaniu plikami operator widzi urządzenia USB jako oddzielny napęd w strukturze drzewa folderów, tak iż opisane powyżej funkcje dla zarządzania plikami można odpowiednio wykorzystywać.

Aby usunąć z systemu urządzenie USB, należy postąpić w następujący sposób:

- PGM MGT
- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć

 $\triangleright$ 

- Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać lewe okno
- Klawiszem ze strzałką przejść na odłączane urządzenie USB
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać



- Wybrać dodatkowe funkcje
- Wybrać funkcję dla usuwania urządzeń USB: TNC usuwa urządzenia USB z drzewa katalogów
- Menedżera plików zakończyć

Na odwrót można ponownie dołączyć uprzednio usunięte urządzenie USB, naciskając następujące softkey:



 Wybrać funkcję dla ponownego dołączenia urządzenia USB 3.4 Praca z zarządzanie<mark>m</mark> plikami

i


Programowanie: pomoce dla programowania

## 4.1 Klawiatura monitora

Litery i znaki można zapisywać na klawiaturze monitora lub (jeśli znajduje się w dyspozycji) przy pomocy podłączonej do portu USB klawiatury PC.

### Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora

- Proszę nacisnąć klawisz GOTO, jeśli chcemy zapisać tekst np. dla nazwy programu lub nazwy foldera, przy pomocy klawiatury monitora
- TNC otwiera okno, w którym jest przedstawione pole wprowadzania cyfr TNC wraz z odpowiednimi literami
- Poprzez ewentualne kilkakrotne naciśnięcie odpowiedniego klawisza przemieszczamy kursor na żądany znak
- Należy czekać, aż wybrany znak zostanie przejęty przez TNC do pola wprowadzenia, zanim zostanie zapisywany następny znak
- Przy pomocy softkey OK przejmujemy tekst do otwartego pola dialogowego

Przy pomocy softkey **abc/ABC** wybieramy pisownię małą lub dużą literą. Jeśli producent maszyn zdefiniował dodatkowe znaki specjalne, to można te znaki wywołać i wstawić używając softkey ZNAKI SPECJALNE . Aby wymazać pojedyńcze znaki używamy softkey BACKSPACE.



## 4.2 Wprowadzanie komentarzy

### Zastosowanie

Można wstawiać do programu obróbki komentarze, aby objaśnić poszczególne kroki programowe lub zapisać wskazówki.



Nazwę pliku zapisujemy na klawiaturze ekranowej (patrz "Klawiatura monitora" na stronie 110).

Jeśli TNC nie może wyświetlać komentarza w całości na ekranie, to pojawia się znak >> na ekranie.

Ostatni znak w wierszu komentarza nie może być znakiem (~).

### Komentarz w jego własnym wierszu

- Wybrać wiersz, za którym ma być wprowadzony komentarz
- Wybór funkcji specjalnych: klawisz SPEC FCT nacisnąć
- Wybrać funkcje programowe: nacisnąć softkey FUNKCJE PROGRAMU
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
- Softkey WSTAW KOMENTARZ nacisnąć
- Zapisać komentarz na klawiaturze ekranowej (patrz "Klawiatura monitora" na stronie 110) oraz zakończyć wiersz klawiszem END.



Jeśli do portu USB podłączono klawiaturę PC-ta, to można zapisać bezpośrednio wiersz komentarza poprzez naciśnięcie klawisza ; na klawiaturze PC.



### Funkcje przy edycji komentarza

Funkcja	Softkey
Skok do początku komentarza	
Skok do końca komentarza	KONIEC
Skok do początku słowa. Słowa należy oddzielić pustym znakiem (spacja)	OSTATNIE SŁOWO
Skok do końca słowa. Słowa należy oddzielić pustym znakiem (spacja)	NASTEPNE SLOHO
Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisywania	NADPISZ

i

## 4.3 Segmentować programy

### Definicja, możliwości zastosowania

TNC daje możliwość, komentowania programów obróbki za pomocą bloków segmentowania. Bloki segmentowania to krótkie teksty (max. 37 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

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

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

Włączone punkty segmentowania zostają zarządzane przez TNC w oddzielnym pliku (końcówka .SEC.DEP). W ten sposób zwiększa się szybkość nawigacji w oknie segmentacji.

# Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- Wyświetlić okno segmentowania: podział monitora PROGRAM + SEGMENT wybrać
- Zmienić aktywne okno: softkey "zmienić okno" 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
- Wprowadzić tekst segmentowania przy pomocy klawiatury Alpha
- W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey

### 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



# 4.4 Kalkulator

### Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

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

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (klawisz)
Dodawanie	+
Odejmowanie	-
Mnożenie	*
Dzielenie	1
Rachnek w nawiasie	()
Arcus-cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Podnoszenie wartości do potęgi	X^Y
Pierwiastek kwadratowy obliczyć	SQRT
Funkcja odwrotna	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Dodawanie wartości do Schowka	M+
Umieszczenie wartości w Schowku	MS
Wywołanie Schowka	MR
Wymazać zawartość pamięci buforowej	MC
Logarytm naturalny	LN
Logarytm	LOG
Funkcja wykładnicza	e^x



i

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (klawisz)
Sprawdzenie znaku liczby	SGN
Tworzenie wartości absolutnej	ABS
Odciąć miejsca po przecinku	INT
Odciąć miejsca do przecinka	FRAC
Wartość modułowa	MOD
Wybór widoku	Widok
Usuwanie wartości	CE
Jednostka miary	MM lub INCH
Przedstawienie wartości kątowych	DEG (stopnie) lub RAD (miara łukowa)
Rodzaj przedstawienia wartości liczbowej	DEC (dziesiętna) lub HEX (heksometryczna)

#### Przejęcie obliczonej wartości do programu

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- Nacisnąć klawisz "Przejęcie pozycji rzeczywistej", TNC wyświetla pasek softkey
- Nacisnąć softkey CALC: TNC przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator

# 4.5 Grafika programowania

# Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić

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

Przejść do podziału monitora Program po lewej i Grafika po prawej: klawisz SPLIT SCREEN i softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć



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

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

AUT. RYSOWANIE ON nie rysuje powtórzeń części programu.

# Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką ten blok, do którego ma zostać wytworzona grafika lub proszę nacisnąć GOTO i wprowadzić żądany numer bloku bezpośrednio



Generowanie grafiki: softkey RESET + START nacisnąć

Dalsze funkcje:

Funkcja	Softkey
Utworzenie pełnej grafiki programowania	RESET + START
Utworzenie grafiki programowania dla poszczególnych wierszy	START POJ. BLOK
Wytworzyć kompletną grafikę programowania lub po RESET + START uzupełnić	START
Zatrzymać grafikę programowania. Ten softkey pojawia się tylko, podczas wytwarzania grafiki programowania przez TNC	STOP



### Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- Przełączyć paski z softkeys: patrz ilustracja
- Wyświetlić numery wierszy: softkey WYSWIETLIC MASKOWAC WIERSZ-NR na WYSWIETLIC ustawić
- Maskować numery wierszy: softkey WYSWIETLIC MASKOWAC WIERSZ-NR na MASKOWAC ustawić

### Usunęcie grafiki



Przełączyć paski z softkeys: patrz ilustracja



Usuwanie grafiki: softkey GRAFIKE USUN nacisnąć

### Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie. Przy pomocy ramki możliwe jest wybieranie wycinka dla powiększenia lub pomniejszenia.

 Wybrać pasek Softkey dla powiększenia/pomniejszenia wycinka (drugi pasek, patrz ilustracja)

Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Funkcja	Softkey
Ramki wyświetlić i przesunąć. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym odpowiedni softkey	← → ↓ ↑
Zmniejszyć ramki – dla zmniejszenia trzymać naciśniętym softkey	
Powiększyć ramki – dla powiększenia softkey trzymać naciśniętym	
, , ,	



Przy pomocy softkey PÓŁWYRÓB WYCINEK przejąć wybrany fragment

Przy pomocy softkey PÓŁWYRÓB JAK BLK FORM odtwarza się pierwotny wycinek.



# 4.6 Komunikaty o błędach

### Wyświetlanie błędu

TNC wyświetla błędy między innymi w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie
- nie możliwych do wykonania elementach konturu
- niewłaściwym wykorzystaniu sondy impulsowej

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkuwierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Jeśli błąd pojawi się w trybie pracy przebiegającym w tle, to zostaje to wyświetlane ze słowem "błąd" czerwonymi literami. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Jeżeli wyjątkowo pojawi się "błąd w przetwarzaniu danych", to TNC otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i na nowo uruchomić TNC.

Komunikat o błędach zostaje tak długo wyświetlany w paginie górnej, aż zostanie skasowany lub pojawi się błąd wyższego priorytetu.

Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

### Otworzyć okno błędów

- ERR
- Proszę nacisnąć klawisz ERR. TNC otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędych.

### Zamknięcie okna błędów



Proszę nacisnąć softkey KONIEC, albo

ERR

nacisnąć klawisz ERR. TNC zamyka okno błędów

### Szczegółowe komunikaty o błędach

TNC ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu:

- Otworzyć okno błędów
- DODATK. INFO
- Informacje o przyczynie błędu i usuwaniu błędu: należy pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey DODATK. INFO. TNC otwiera okno z informacjami o przyczynie i możliwości usunięcia błędu
- Opuszczenie info: nacisnąć softkey DODATK. INFO ponownie

### Softkey WEWNETRZNA INFO

Softkey WEWNETRZNA INFO dostarcza informacji o komunikatach o błędach, które wyłącznie w przypadku ingerencji serwisu są uwzględniane.

Otworzyć okno błędów

- WEWNETRZNA INFO
- Szczegółowe informacje o komunikacie: proszę pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey WEWNETRZNA INFO. TNC otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu
- Opuszczenie szczegółowego opisu: proszę nacisnąć softkey WEWNETRZNA INFO ponownie

Wykon.progra automatyczni	e P	rogram -programowar	owanie nie: niedopu	szczalny wie	ersz przemies	szczenia	
Przyczyma: U obrobie n Trzwiczyma: U obrobie n Trzwiczyczy Komponentem Us. błędu: Najpieru ok Szarymi klad obrobki (Wy	ie określon ania, za wy przesieszci regii u po ania. Nie s wiszeni fun iszeni rum jątek: RND,	sjskuencji jakien: Jia jakien: Jia senja kvjac snjk sekena a dozučne s dozučne cvji coru i cHF, APPR/D	SK zaprogr rszy SK, RNN nie prostop isry SK, RNN utankce torr zamierające EP).	amouano nie 200Hr, APPR/ 202Hr,	dozwolony wi DEP, wierszy Zczyro SK. wolone wierszy go, Zżęłinio na płaszczy	nio ersz L z zane znie	
						2	+
DODATK.	WEWNETRZNA	PLIKI	DODATKOWE	οκνο	USUNAC	USUWAC	K-FC



### Usuwanie błędów

#### Usuwanie błędów poza oknem błędów:



Wyświetlaną w paginie górnej wskazówkę/błąd usunąć: nacisnąć klawisz CE



W niektórych trybach pracy (przykład: edytor) nie można używać klawisza CE dla skasowania błędu, ponieważ klawisz ten zostaje wykorzystywany dla innych funkcji.

#### Kasowanie kilku błędów:

#### Otworzyć okno błędów



Usuwanie pojedyńczych błędów: proszę pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey USUWANIE.



Usuwanie wszystkich błędów: proszę nacisnąć softkey USUNAC WSZYSTKIE



Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

### Protokół błędów

TNC zapisuje do pamięci pojawiające się błędy i ważne zdarzenia (np. uruchomienie systemu) w pliku protokołu błędów. Pojemność pliku protokołu błędów jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest pełny, to TNC używa drugiego pliku. Jeśli ten jest również pełny, wówczas pierwszy plik protokołu zostaje usuwany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z AKTUALNY PLIK na POPRZEDNI PLIK, aby dokonać przeglądu historii błędów.





Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć

Otwarcie protokołu błędów: nacisnąć softkey PROTOKOŁ BŁEDOW



PLIK

- W razie potrzeby nastawić poprzedni plik dziennikowy: softkey POPRZEDNI PLIK nacisnąć
- W razie potrzeby nastawić aktualny plik dziennikowy: softkey AKTUALNY PLIK nacisnąć

Najstarszy zapis w pliku protokołu błędów znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

### Protokół klawiszy

TNC zapisuje do pamięci zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np. uruchomienie systemu) w protokole klawiszy. Pojemność pliku klawiszy jest ograniczona. Jeśli protokół klawiszy jest pełny, to następuje przełączenie na drugi protokół klawiszy. Jeśli ten jest również zapełniony, wówczas pierwszy plik protokołu klawiszy zostaje wymazany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z AKTUALNY PLIK na POPRZEDNI PLIK, aby dokonać przeglądu historii zapisu.



Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć

- Otwarcie pliku dziennikowego klawiszy: softkey PROTOKOŁ KLAWISZE nacisnąć
- W razie potrzeby nastawić poprzedni plik dziennikowy: softkey POPRZEDNI PLIK nacisnąć
  - W razie potrzeby nastawić aktualny plik dziennikowy: softkey AKTUALNY PLIK nacisnąć

TNC zapisuje do pamięci każdy naciśnięty podczas obsługi klawisz pulpitu obsługi w pliku protokołu klawiszy. Najstarszy zapis znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

#### Przegląd klawiszy i softkeys dla przełączenia na logfile:

Funkcja	Softkey/klawisze
Skok do początkulogfile	POCZATEK
Skok do końcalogfile	KONIEC
Aktualny logfile	AKTUALNY PLIK
Poprzedni logfile	POPRZEDNI PLIK
Wiersz do przodu/do tyłu	
Powrót do głównego menu	



### Teksty wskazówek

W przypadku błędnej obsługi, na przykład naciśnięcia niedozwolonego klawisza lub zapisu wartości spoza obowiązującego zakresu; TNC sygnalizuje operatorowi przy pomocy (zielonego) tekstu wskazówki w paginie górnej, iż dokonano niewłaściwej obsługi. TNC wygasza tekstwskazówkiprzy następnym poprawnym wprowadzeniu.

### Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

W razie potrzeby można zapisać do pamięci "aktualną sytuację TNC" i udostępnić tę informację do użytku personelowi serwisu. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych (logfile błędów i klawiszy a także dalsze pliki, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki).

Jeśli powtarza się funkcję "Pliki serwisowe do pamięci", to poprzednio zapisana do pamięci grupa plików serwisowych zostaje nadpisana.

#### Zapisywanie do pamięci plików serwisowych:

Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć

- PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI
- Zapis plików serwisowych do pamięci: softkey PLIKI SERWISOWE DO PAMIĘCI nacisnąć

### Wyzywanie systemu pomocy TNCquide

Przy pomocy softkey można wywołać system pomocy TNC. Aktualnie operator otrzymuje w systemie pomocy te same objaśnienia dotyczącego błędów jak i przy naciśnięciu na klawisz HELP.



Jeśli producent maszyn także oddaje do dyspozycji system pomocy, to TNC wyświetla dodatkowy softkey PRODUCENT MASZYN, przy pomocy którego można wywołać ten autonomiczny system pomocy. Tam znajdzie operator dalsze, szczegółowe informacje dotyczące komunikatu o błędach.



Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN



Jeśli w dyspozycji, wywołanie pomocy do komunikatów o błędach dotyczących maszyny

### 4.7 System pomocy kontekstowej TNCguide

### Zastosowanie



Przed wykorzystywaniem TNCguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN (patrz "Pobieranie aktualnych plików pomocy" na stronie 128).

Kontekstowy system pomocy **TNCguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołania TNCguide dokonuje się klawiszem HELP, przy czym TNC wyświetla niekiedy bezpośrednio odpowiednią informację w zależności od sytuacji (kontekstowe wywołanie). Nawet jeśli dokonuje się edycji w wierszu NC i naciskamy klawisz HELP, następuje przejście z reguły dokładnie do tego miejsca w dokumentacji, w którym opisana jest odpowiednia funkcja.



TNC próbuje zasadniczo uruchomić TNCquide w tym języku, który operator nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli pliki tego języka dialogowego nie są jeszcze dostępne w TNC, to sterowanie otwiera wersję w języku angielskim.

Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCquide:

- Instrukcja dla operatora z dialogiem tekstem otwartym (BHBKlartext.chm)
- Instrukcja dla operatora DIN/ISO (BHBIso.chm)
- Instrukcja obsługi programowania cykli (BHBtchprobe.chm)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (errors.chm)

Dodatkowo dostępny jest także plik z zakładkami **main.chm**, w którym przedstawiono wszystkie istniejące pliki .chm w formie krótkiego zestawienia.



Opcjonalnie może producent maszyn dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą maszyny do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.





### Praca z TNCguide

#### Wywołanie TNCquide

Dla uruchomienia TNCquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- Nacisnąć klawisz HELP , jeśli TNC nie wyświetla właśnie komunikatu o błędach
- Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy
- W zarządzaniu plikami otworzyć plik pomocy (plik CHM). TNC może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany na dysku twardym TNC.



Jeśli pojawił się jeden lub kilka komunikatów o błędach, to TNC wyświetla bezpośrednią pomoc do tych komunikatów. Aby móc uruchomić **TNCguide** należy pokwitować najpierw wszystkie komunikaty o błędach.

TNC uruchamia przy wywołaniu systemu pomocy na stanowisku programowania zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową (z reguły jest to Internet Explorer) albo skonfigurowaną przez HEIDENHAIN przeglądarkę.

Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest przy pomocy myszy. Proszę postąpić następująco:

- wybrać pasek z softkey, na którym zostaje wyświetlany żądany softkey
- przy pomocy myszy kliknąć na symbol pomocy, ukazywany przez TNC bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey: kursor myszy zamienia się w znak zapytania
- Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia: TNC otwiera TNCquide. Jeśli dla wybranego przez operatora softkey brak miejsca dla wejścia w systemie, to TNC otwiera plik książkowy main.chm, w którym należy szukać odpowiednich objaśnień poprzez funkcję szukania tekstu lub poprzez nawigację manualnie

Jeśli dokonujemy edycji w wierszu NC to do dyspozycji znajduje się kontekstowe wywołanie:

- Wybrać dowolny wiersz NC
- Klawiszami ze strzałką przejść do wiersza
- Nacisnąć klawisz HELP: TNC uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn)



#### Nawigacja w TNCquide

Najprostszym jest nawigowanie przy pomocy myszy w TNCquide. Po lewej stronie widoczny jest spis treści. Operator może kliknięciem na wskazujący w prawo trójkąt wyświetlić leżący pod nim rozdział lub wyświetlić odpowiednią stronę bezpośrednio kliknięciem na odpowiedni wpis. Obsługa jest identyczna z obsługą Windows Explorer.

Miejsca w tekście z linkami (odsyłaczami) są przedstawione na niebiesko i podkreślone. Kliknięcie na link otwiera odpowiednią stronę.

Oczywiście można obsługiwać TNC quide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.



Poniżej opisane funkcje klawiszy znajdują się do dyspozycji tylko w sterowaniu a nie na stanowisku programowania.

Funkcja	Softkey
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane</li> </ul>	
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. Jeśli spis treści nie można dalej otworzyć, to skok do prawego okna</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>	-
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>	
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę</li> </ul>	ENT
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: Przełączyć konik pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna</li> </ul>	
<ul> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> <li>Okno tekstowe jest aktywne: przejście do następnego linku</li> </ul>	



Funkcja	Softkey
Wybór ostatnio wyświetlanej strony	
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji "wybór ostatnio wyświetlanej strony"	DO PRZODU
Przekartkować o stronę do tyłu	STRONA
Przekartkować o stronę do przodu	
Spis treści wyświetlić/skryć	KATALOG
Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni TNC	OKNO
Ogniskowanie zostaje przełączone wewnętrznie na aplikację TNC, tak iż przy otwartym TNCquide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktywna, to TNC redukuje przed zmianą ogniskowania automatycznie wielkość okna	TNCGUIDE OPUSCIC
Zakończenie TNCquide	TNCGUIDE ZAKONCZYC

i

#### Spis haseł

Najważniejsze pojęcia są przedstawione w spisie treści haseł (suwak **Indeks**) i mogą one być wybierane przez operatora kliknięciem klawisza myszy lub poprzez selekcjonowanie klawiszami kursora.

Lewa strona jest aktywna.



- Wybrać suwak Indeks
- Aktywować pole zapisu Hasło
- Zapisać szukane słowo, TNC synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście albo
- Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane hasło
- Klawiszem ENT wyświetlane są informacje do wybranego hasła



Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

#### Szukanie tekstu

Na suwaku Szukać operator ma możliwość przeszukania całego TNCguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna.



- Wybrać suwak Szukać
- Pole zapisu Szukać: aktywować
- Zapisać szukane słowo, klawiszem ENT potwierdzić: TNC przedstawia wszystkie miejsca, zawierające to słowo
- Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane miejsce
- Klawiszem ENT wyświetlić wybrane miejsce



Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedyńczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja Szukać tylko w tytułach (klawiszem myszy lub przejściem kursora a następnie naciśnięciem klawisza spacji, to TNC nie przeszukuje kompletnego tekstu a tylko wszystkie nagłówki.





### Pobieranie aktualnych plików pomocy

Odpowiednie do software TNC pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN **www.heidenhain.de** pod:

- Services und Dokumentation (serwis i dokumentacja)
- Software
- ▶ System pomocy TNC 620
- Numer software NC sterowania TNC, np. 34056x-02
- Wybrać żądany język, np. język niemiecki: widoczny jest następne ZIP-file z odpowiednimi plikami pomocy
- Pobrać plik ZIP i rozpakować
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do TNC do katalogu TNC:\tncguide\de lub do odpowiedniego podkatalogu językowego (patrz poniższa tabela)



Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremoNT do TNC, to należy w punkcie menu Narzędzia>Konfiguracja>Tryb>Transmisja w formacie binarnym zapisać rozszerzenie .CHM.

Język	Katalog TNC
Język niemiecki	TNC:\tncguide\de
język angielski	TNC:\tncguide\en
język czeski	TNC:\tncguide\cs
język francuski	TNC:\tncguide\fr
język włoski	TNC:\tncguide\it
język hiszpański	TNC:\tncguide\es
język portugalski	TNC:\tncguide\pt
język szwedzki	TNC:\tncguide\sv
język duński	TNC:\tncguide\da
język fiński	TNC:\tncguide\fi
język holenderski	TNC:\tncguide\nl
język polski	TNC:\tncguide\pl
język węgierski	TNC:\tncguide\hu
język rosyjski	TNC:\tncguide\ru
język chiński (uproszczony)	TNC:\tncguide\zh
język chiński (tradycyjny)	TNC:\tncguide\zh-tw





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 zapisać w T-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania (patrz "Programowanie przemieszczeń narzędzia w DIN/ISO" na stronie 82). W programach milimetrowych zapisujemy posuw z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min.

#### Posuw szybki

Dla biegu szybkiego zapisujemy G00.

#### Okres działania

Ten, przy pomocy wartości liczbowych programowany posuw obowiązuje do bloku, w którym zostaje zaprogramowany nowy posuw. Jeśli 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 (potencjometr) dla posuwu.





### Prędkość obrotowa wrzeciona S

Prędkość obrotową wrzeciona S proszę wprowadzić w obrotach na minutę (obr/min) w T-wierszu (wywołanie narzędzia). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w m/min.

#### Programowana zmiana

W programie obróbki można przy pomocy T-bloku zmienić prędkość obrotową wrzeciona, a mianowicie wprowadzając nową wartość prędkości obrotowej wrzeciona:



Programowanie prędkości obrotowej wrzeciona: nacisnąć klawisz SPEC FCT.

- Softkey FUNKCJE PROGRAMU wybrać
- Softkey DIN/ISO nacisnąć
- Softkey S nacisnąć
- Wprowadzenie nowej prędkości obrotowej wrzeciona

#### Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy gałki potencjometru 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, to znaczy mogła przeprowadzić korekcję narzędzia, należy wprowadzić długość i promień do każdego używanego narzędzia.

Dane o narzędziach można wprowadzać albo bezpośrednio przy pomocy funkcji **G99** do programu albo oddzielnie do tabeli narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji inne 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 32767. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy dodatkowo nadawać nazwy narzędzi. Nazwy narzędzi mogą składać się maksymalnie z 16 znaków.

Narzędzie z numerem 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość L=0 i promień R=0. W tabelach narzędzi należy narzędzie T0 zdefiniować również przy pomocy L=0 i R=0.

### Długość narzędzia - L:

Długość narzędzia L powinna zostać zapisana zasadniczo jako absolutna długość w odniesieniu do punktu bazowego narzędzia. Dla TNC konieczna jest całkowita długość narzędzia dla licznych funkcji w połączeniu z obróbką wieloosiową.

### Promień narzędzia R

Promień narzędzia zostaje wprowadzony bezpośrednio.





### Wartości delta dla długości i promieni

Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

Dodatnia wartość delta oznacza naddatek (DL, DR, DR2>0). Przy obróbce z naddatkiem proszę wprowadzić wartość naddatku przy programowaniu wywołania narzędzia z T .

Ujemna wartość delta oznacza niedomiar (DL, DR, DR2<0). Niedomiar zostaje wprowadzony do tabeli narzędzi dla zużycia narzędzia.

Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w Twierszu można wartość przekazać także z parametrem Q.

Zakres wprowadzenia: wartości delta mogą wynosić maksymalnie ± 99,999 mm.

 $\bigcirc$ 

Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną **narzędzia**. Przedstawienie **obrabianego przedmiotu** w symulacji pozostaje takie samo.

Wartości delta z T-wiersza zmieniają w symulacji przedstawioną wielkość **obrabianego przedmiotu**. Symulowana **wielkość narzędzia** pozostaje taka sama.

### Wprowadzenie danych o narzędziu do programu

Numer, długość i promień dla określonego narzędzia określa się w programie obróbki jednorazowo w G99-wierszu:

Wybrać definicję narzędzia: nacisnąć klawisz TOOL DEF



- Numer narzędzia: jednoznaczne oznaczenie narzędzia przy pomocy numeru narzędzia
- Długość narzędzia: wartość korrekcji dla długości
- Promień narzędzia: wartość korrekcji dla promienia

Podczas dialogu można wprowadzać wartość dla długości i promienia bezpośrednio w polu dialogu: nacisnąć wymagany softkey osi.

#### Przykład

N40 G99 T5 L+10 R+5 \*





### Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 9999 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcji do danego narzędzia (indeksowanie numeru narzędzia), wstawiamy wiersz i rozszerzamy numer narzędzia za pomocą punktu i liczby od 1 do 9 (np. T 5.2).

Tabele narzędzi muszą być używane, jeśli

- Indeksujemy narzędzia, jak np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości, których chcemy używać
- maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzędzi
- jeśli cyklem obróbki G122 chcemy dokonać przeciągania (patrz instrukcja obsługi programowania cykli, cykl PRZECIAGANIE)
- jeśli cyklami obróbki 251 do 254 chcemy dokonać obróbki (patrz instrukcja obsługi programowania cykli, cykle 251 do 254)

#### Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi

Skrót	Zapisy	Dialog
Т	Numer, przy pomocy którego narzędzie zostaje wywołane w programie (np. 5, indeksowane: 5.2)	-
NAZWA	Nazwa, przy pomocy której narzędzie zostaje wywoływane w programie (maksymalnie 16 znaków, tylko duże litery, bez spacji)	Nazwa narzędzia?
L	Wartość korekcji dla długości narzędzia L	Dlugość narzędzia?
R	Wartość korekcji 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 długości narzędzia L	Naddatek długości narzędzia ?
DR	Wartość delta promienia narzędzia R	Naddatek promienia narzędzia DR
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2	Naddatek promienia narzędzia R2?
LCUTS	Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22	Długość ostrzy w osi narzędzi?
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208	Maksymalny kąt wcięcia ?
TL	Nastawić blokowanie narzędzia (TL: dla Tool Locked = angl. narzędzie zablokowane)	Narz. zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (RT: dla Replacement Tool = angl. narzędzie zastępcze); patrz także TIME2)	Narzędzie siostrzane ?

Skrót	Zapisy	Dialog
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.	Maks. okres trwałości?
TIME2	Maksymalny okres żywotności narzędzia przy TOOL CALL w minutach: jeśli żywotność osiąga lub przekracza aktualny okres trwałości, to TNC dokonuje przy następnym TOOL CALL zmiany na narzędzie zamienne (patrz także CUR_TIME)	Maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL?
CUR_TIME	Aktualny okres trwałości narzędzia w minutach: TNC oblicza aktualny czas żywotności (CUR_TIME: dla CURrent TIME = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	Aktualny okres trwałości?
ТҮР	Typ narzędzia: softkey WYBRAĆ TYP (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać typ narzędzia. Można określać typy narzędzi, aby dokonywać nastawienia filtra wskazania tak, iż tylko wybrany typ jest widoczny w tabeli	Typ narzędzia?
DOC	Komentarz do narzędzia (maksymalnie 16 znaków)	Komentarz do narzędzia?
PLC	Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC	PLC-status?
РТҮР	Typ narzędzia dla opracowania w tabeli miejsca	Typ narzędzia dla tabeli miejsca?
LIFTOFF	Określenie, czy TNC ma przemieszczać narzędzie przy NC-stop w kierunku pozytywnej osi narzędzi przy wyjściu z materiału, aby uniknąć odznaczeń na konturze. Jeśli Y jest zdefiniowane, to TNC przemieszcza narzędzie o 0.1 mm od konturu, jeśli funkcja ta została aktywowana w programie NC przy pomocy M148 (patrz "W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148" na stronie 273)	Podnieść narzędzie T/N?
TP_NO	Odsyłacz do numeru sondy impulsowej w tabeli sond impulsowych	Numer układu impulsowego
T_ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakiełkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakiełkowania z zapisanej średnicy	Kąt wierzchołkowy?

ĺ

# Tabela narzędzi: dane o narzędziach dla automatycznego pomiaru narzędzi

Opis cykli dla automatycznego pomiaru narzędzi: patrz instrukcja obsługi programowania cykli

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	llość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy ?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: długość?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień?
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień 2?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = –)?
R_OFFS	Pomiar długośći: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Przesunięcie narzędzia promień ?
L_OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do offsetToolAxis (114104) pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzię narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Przesunięcie narzędzia długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?



#### Edycja tabeli narzędzi

Obowiązująca dla przebiegu programu tabela narzędzi nosi nazwę pliku TOOL T. TOOL T musi znajdować się w folderze TNC:\table . Tabela narzędzi TOOL.T jest edytowalna tylko w trybie pracy maszyny.

Tabele narzędzi, które chcemy odkładać do archiwum lub wykorzystywać dla testu programu, otrzymują dowolną inną nazwę pliku z rozszerzeniem.T. Dla trybów pracy "Test programu" i "Programowanie" TNC używa standardowo tabeli narzędzi "simtool.t", zapisanej do pamięci również w folderze "table". Dla dokonywania edycji naciskamy w trybie pracy Test programu softkey TABELA NARZEDZI.

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny



Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnąć



softkey EDYCJA ustawić na "ON"

# Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

softkey FILTR TABELI nacisnąć (czwarty pasek softkey)

- Wybrać żądany typ narzędzia przy pomocy softkey: TNC pokazuje tylko narzędzia wybranego typu
- Anulowanie filtra: uprzednio wybrany typ narzędzia ponownie nacisnąć lub wybrać inny typ narzędzia



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji filtra do danej maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



PGM MGT

#### Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

Wybrać rodzaj pracy Programowanie/edycja

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć Softkey WYBRAĆ TYP
- Wyświetlenie plików typu .T: nacisnąć softkey POKAZ .T .
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy softkey WYBIERZ

Jeśli otwarto tabelę narzędzi dla edycji, to można przesunąć jasne pole w tabeli przy pomocy klawiszy ze strzałką lub przy pomocy softkeys na każdą dowolną pozycję. Na dowolnej pozycji można zapamiętane wartości nadpisywać lub wprowadzać nowe wartości. Dodatkowe funkcje edytowania znajdują 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 "<<".

Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	
Wybrać poprzednią stronę tabeli	ANG
Wybrać następną stronę tabeli	PNA 7
Szukanie tekstu lub liczby	ID
Skok do początku wierszy	SZE ATEK
Skok na koniec wierszy	SZE IEC
Skopiować pole z jasnym tłem	ALNA OSC DWAC
Wstawić skopiowane pole	EOW. OSC JADZ
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli	ERSZ NIEC JADZ
Wstawić wiersz z wprowadzalnym numerem	RSZ AW



Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Aktualny wiersz (narzędzie) skasować	WIERSZ USUN
Sortowanie narzędzi według zawartości kolumny	SORTOWAC
Wyświetlić wszystkie wiertła w tabeli narzędzi	WIERTŁO
Wyświetlić wszystkie frezy w tabeli narzędzi	FREZ
Wyświetlić wszystkie gwintowniki / frezy do gwintów w tabeli narzędzi	GWINTOW- NIK/- FREZ
Wyświetlić wszystkie sondy w tabeli narzędzi	UKEAD IMPULSOWY

#### Opuścić tabelę narzędzi

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



### Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji tabeli miejsca do danej maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi 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, która chcemy aktywować dla przebiegu programu, wybierana jest w rodzaju pracy przebiegu programu przez zarządzanie plikami (stan M).

#### Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu



- Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnać
  - Wybrać tabelę miejsca: Softkey TABELA MIEJSCA wybrać



STANOWIS. TABLICA

- Softkey EDYCJA przełączyć na ON, może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: uwzględnić instrukcję obsługi

Edycj	a t	tabel	i mie	jsc	a				Programo	wanie
Numer	na	arzęc	Izia				llionen	•		
PIIR.	the		toor_p.tch				WIELDZ.	0		M
Р	т	TNAME		RSV ST	F	L	DOC			_
0.0	3	WKZ-3								
0.1	20	WKZ-20								
0.2	30	UK7-30		9		Ľ.,				S
0.4		WALL DO				L				
0.5	1	WKZ-1								•
0.6	-									
0.7	22	PROBE								т
0.9										
0.10										1 T
0.11										-
0.12										
0.13										
0.15										
										DTOGNOS
										DIHBNUS
		_				_				
POCZATEK	K	ONIEC	STRONA	STR	ONA				NARZEDZIE	
			A				EDYCJA		TABLICA	K-F
T		4	T		5	0	FF ON		(m 8 1	IN L

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

4		Δ.
	DOM	
	FGIM	
	MGT	
	wican	

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć softkey POKAŻ WSZYSTKIE.
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy softkey WYBIERZ

Skrót	Zapisy	Dialog
Р	Numer miejsca narzędzia w magazynie narzędzi	-
Т	Numer narzędzia	Numer narzędzia?
RSV	Rezerwacja miejsca dla panelowego magazynu	Miejsce zarezerw: Tak=ENT/Nie = NOENT
ST	Narzędzie jest narzędziem specjalnym ST: dla Special Tool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L)	Narzędzie specjalne ?
F	Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (F: dla Fixed = angl. stały, ustalony)	Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT
L	Zablokować miejsce (L: dla Locked = angl. zablokowane, patrz także szpalta ST)	Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT
DOC	Wyświetlanie komentarza do narzędzia z TOOL.T	-
PLC	Informacja o tym miejscu narzędzia, która ma być przekazana do PLC	PLC-status?
P1P5	Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	Wartość?
РТҮР	Typ narzędzia. Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	Typ narzędzia dla tabeli miejsca?
LOCKED_ABOVE	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce powyżej	Zablokować miejsce u góry?
LOCKED_BELOW	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce poniżej	zablokować miejsce na dole?
LOCKED_LEFT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z lewej	zablokować miejsce z lewej?
LOCKED_RIGHT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z prawej	zablokować miejsce z prawej?

Funkcje edycji dla tabeli miejsca	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	
Ustawić ponownie tabelę miejsca	MTEJSCE TABELA UST.PONOU
Wycofać szpaltę numer narzędzia T	RZAD KOLUMNA T
Skok do początku wiersza	UIERSZE POCZATEK
Skok do końca wiersza	WIERSZE KONIEC
Symulowanie zmiany narzędzia	SYMULOU. ZMIANA NARZEDZIA
Wybór narzędzia z tabeli narzędzi: TNC wyświetla zawartość tabeli narzędzi. Wybrać narzędzie przy pomocy klawiszy ze strzałką, przy pomocy softkey OK przejąć do tabeli miejsca	UYBOR
Edycja aktualnego pola	EDYCJA AKTUAL. POLA
Sortowanie widoku	SORTOUAC



Producent maszyn określa funkcje, właściwości i oznaczenei różnych filtrów wyświetlania. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

i

### Wywoływanie danych narzędzia

TOOL

Wywołanie narzędzia TOOL CALL w programie obróbki proszę programować przy pomocy następujących danych:

Wybrać wywołanie narzędzia przy pomocy klawisza TOOL CALL

- Numer narzędzia: wprowadzić numer i nazwę narzędzia. Narzędzie zostało uprzednio określone w G99-wierszu lub w tabeli narzędzi. Przy pomocy softkey NAZWA NARZĘDZIA przełączyć na zapis nazwy. Nazwę narzędzia TNC zapisuje automatycznie w cudzysłowiu. Nazwy odnoszą się do wpisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym Przy pomocy softkey WYBRAĆ można wyświetlić okno, w którym można w tabeli narzędzi TOOL.T zdefiniowane narzędzie wybrać bezpośrednio bez podawania numeru lub nazwy
  - Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z: wprowadzić oś narzędzia
  - Prędkość obrotowa wrzeciona S: zapisać prędkość obrotową wrzeciona w obrotach na minutę. Alternatywnie można zdefiniować prędkość skrawania Vc [m/min]. Proszę nacisnąć w tym celu Softkey VC
  - Posuw F: posuw [mm/min lub 0,1 inch/min] działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany w wierszu pozycjonowania lub w wierszu T-wierszu nowy posuw
  - Naddatek długości narzędzia DL: wartość delta dla długości narzędzia
  - Naddatek promień narzędzia DR: wartość delta dla promienia narzędzia
  - Naddatek promień narzędzia DR2: Wartość delta dla promienia narzędzia 2

#### Przykład: wywołanie narzędzia

Wywoływane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z z prędkością obrotową wrzeciona 2500 obr/min i posuwem wynoszącym 350mm/min. Naddatek dla długości narzędzia i promienia narzędzia wynoszą 0,2 i 0,05 mm, niedomiar dla promienia narzędzia 1 mm.

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

Litera D przed L i R oznacza wartość delta.

#### Wybór wstępny przy tabelach narzędzi

Jeżeli używane są tabele narzędzi, to dokonuje się przy pomocy G51wiersza wyboru wstępnego dla następnego używanego narzędzia. W tym celu proszę wprowadzić numer narzędzia i Q-parametr lub nazwę narzędzia w cudzysłowiu.



# 5.3 Korekcja narzędzia

### Wstęp

TNC koryguje tor narzędzia o wartość korekcji dla długości narzędzia w osi wrzeciona i o promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki.

Jeśli program obróbki zostaje zestawiony bezpośrednio na TNC, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płaszczyźnie obróbki. TNC uwzględnia przy tym do pięciu osi włącznie, razem z osiami obrotu.



Jeśli CAD-system tworzy bloki programu z wektorami normalnymi powierzchni, to TNC może przeprowadzić trójwymiarową korekcję promienia, patrz "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)", strona HIDDEN.

### 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.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli korekcja długości o wartości dodatniej zostanie anulowana przy pomocy T0, to zmniejsza się odległoćć od narzędzia do przedmiotu.

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

Przy korekcji długości zostają uwzględnione wartości delta zarówno z T-wiersza jak i z tabeli narzędzi.

Wartość korekcji= L +  $DL_{TOOL \ CALL}$  +  $DL_{TAB}$  z

L:	Długość narzędzia L z G99-wiersza lub tabeli narzędzi
DL TOOL CALL:	Naddatek DL dla długości z T 0-wiersza (nie uwzględniony przez wskazanie położenia)
DL TAB:	Naddatek DL dla długości z tabeli narzędzi


### Korekcja promienia narzędzia

Zapis programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera

- G41 lub G42 dla korekcji promienia
- G43 lub G44, dla korekcji promienia przy równoległym do osi ruchu przemieszczenia
- G40, nie ma być przeprowadzona korekcja promienia

Korekcja promienia działa, bezpośrednio po wywołaniu narzędzia i wierszem prostej na płaszczyźnie zostanie przemieszczony przy pomocy G41 lub G42.

1	
/	

TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z G40 .
  instrukcję PGM CALL programujemy
- wybierzemy nowy programu przy pomocy PGM MGT

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

Wartość korekcji= R + DR<sub>TOOL CALL</sub> + DR<sub>TAB</sub> z

R:	Promień narzędzia R z G99-wiersza lub tabeli narzędzi
DR TOOL CALL	Naddatek <b>DR</b> dla promienia z T-wiersza (nie uwzgledniony przez wyświetlacz położenia)
DR <sub>TAB:</sub>	Naddatek <b>DR</b> dla promienia z tabeli narzędzi

#### Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: G40

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

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.





#### Ruchy kształtowe z korekcją promienia: G42 i G41

G43 Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

G42 Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. "Z prawej" i "z lewej" oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu przedmiotu. Patrz ilustracje.



Pomiędzy dwoma blokami programowymi z różnymi korekcjami promienia G43 i G42 musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (to znaczy z G40).

TNC aktywuje korekcję promienia do końca wiersza, od momentu kiedy została po raz pierwszy zaprogramowana.

Przy pierwszym wierszu z korekcją promienia G42/G41 i przy anulowaniu 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 uszkodzony.





#### Wprowadzenie korekcji promienia

Korekcję promienia wprowadzamy w wierszu G01:

G 4 1	Przemieszczenie narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: wybrać funkcję G41 lub
642	Przemieszczenie narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: wybrać funkcję G42 lub
640	Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia albo anulowanie korekcji promienia: wybrać funkcję G40
	Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz END



#### Korekcja promienia: obrabianie naroży

Naroża zewnętrzne:

Jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to TNC prowadzi narzędzie po narożach zewnętrznych na okręgu przejściowym. W razie potrzeby TNC redukuje posuw przy narożnikach zewnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kierunku.

Naroża wewnętrzne:

Przy narożnikach wewnętrznych TNC oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwa się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwa się wzdłuż następnego elementu konturu. W ten sposób obrabiany przedmiot nie zostaje uszkodzony w narożnikach wewnętrznych. Z tego wynika, że promień narzędzia dla określonego konturu nie powinien być wybierany w dowolnej wielkości.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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











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 **prostychi łuków koła**.

# Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC steruje się

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

# Podprogramy i powtórzenia części programu

Kroki obróbki, które się powtarzają, proszę wprowadzić tylko raz jako podprogram 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 7.

# Programowanie z parametrami Q

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

Dodatkowo można, przy pomocy programowania z parametrami Q, dokonywać pomiarów z układem impulsowym 3D w czasie przebiegu programu.

Programowanie z parametrami Q jest opisane w rozdziale 8.



# 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 przesuwa jednocześnie wszystkie osie maszyny, które zostały zaprogramowane w zapisie programu o funkcji toru kształtowego.

#### Ruchy równoległe do osi maszyny

Zapis programu zawiera dane o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanych osi maszyny.

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

#### Przykład:

#### N50 G00 X+100 \*

N50	Numer wiersza
G00	Funkcja toru "prosta na biegu szybkim"
X+100	Współrzędne punktu końcowego

Narzędzie zachowuje współrzędne Y i Z i przemieszcza się na pozycję X=100. Patrz ilustracja.

#### Ruchy na płaszczyznach głównych

Zapis programu zawiera dwie dane o współrzędnych: TNC przesuwa narzędzie po zaprogramowanej płaszczyźnie.

#### Przykład:

N50 G00 X+70 Y+50 \*

Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przesuwa się na XYpłaszczyźnie do pozycji X=70, Y=50. Patrz ilustracja

#### Ruch trójwymiarowy

Zapis programu zawiera trzy dane o współrzędnych:TNC przesuwa 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 (opcja software). Podczas obróbki z 5 osiami przesuwają się na przykład 3 osie liniowe i 2 obrotowe jednocześnie.

Program obróbki dla takiego rodzaju obróbki wydawany jest przez system CAM i nie może zostać zapisany przy maszynie.

Przykład:

#### N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 \*

#### Okręgi i łuki koła

Przy ruchach okrężnych TNC przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do przedmiotu na torze okrężnym. Dla ruchów okrężnych można wprowadzić punkt środkowy koła CC.

Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujemy koła na płaszczyznach głównych: płaszczyzna główna musi być przy wywoływaniu narzędzia TOOL CALL zdefiniowana, wraz z ustaleniem osi wrzeciona:

zczyzna giowna
także XV, UY
akże ZU, WX
akże YW, VZ
t

Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji "Nachylić płaszczyznę obróbki " (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19, PŁASZCZYZNA OBROBKI), lub przy pomocy parametrów Q (patrz "Zasada i przegląd funkcji", strona 196).





#### Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

Dla ruchów kołowych bez tangencjalnego przejścia do innego elementu konturu zapisujemy kierunek obrotu:

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: G02/G12 Obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G03/G13

#### Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy którego najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować ją uprzednio w bloku prostej (patrz "Ruchy po torze– współrzędne prostokątne", strona 158).

#### Pozycjonowanie wstępne



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

#### Przykład

llustracja po prawej u góry: jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony 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 oddzielnie.

NC-wiersze przykładowe

#### N30 G00 G40 X+20 Y+30 \*

N40 Z-10 \*







#### Punkt końcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

- Najżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko ostatniego punktu konturu
- Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt końcowy leży na przedłużeniu toru narzędzia dla obróbki ostatniego elementu konturu

#### Przykład

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

Opuścić punkt końcowy w osi wrzeciona:

Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie. Patrz rysunek po prawej stronie na środku.

NC-wiersze 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.

Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

#### Przykład

Ilustracja po prawej u góry: jeśli wyznaczamy punkt końcowym 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 korekcją promienia G41/G42

#### Odsunięcie narzędzia

G27 wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest pierwszy punkt konturu: to jest ostatni wiersz z korekcją promienia G41/G42



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





#### NC-wiersze przykładowe

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



# 6.4 Ruchy po torze– współrzędne prostokątne

# Przegląd funkcji toru kształtowego

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta <b>L</b> angl.: Line	LAP	Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	Strona 159
Fazka: <b>CHF</b> angl.: <b>CH</b> am <b>F</b> er	CHF o:	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	Strona 160
Punkt środkowy koła <b>CC</b> ; angl.: Circle Center	CC	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	Strona 162
Łuk koła <b>C</b> angl.: <b>C</b> ircle	Jc	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	Strona 163
Łuk koła CR angl.: Circle by Radius	CR o	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	Strona 164
Łuk koła CT angl.: Circle Tangential	CTg	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	Strona 166
Zaokrąglanie naroży <b>RND</b> angl.: <b>R</b> ou <b>ND</b> ing of Corner		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	Strona 161

1

#### Programowanie funkcji toru kształtowego

Funkcje toru kształtowego można programować komfortowo szarymi klawiszami funkcji toru. TNC zapytuje w dalszych dialogach o konieczne dane.



Jeśli zapisujemy funkcje DIN/ISO na podłączonej klawiaturze USB, proszę zwrócić uwagę, aby była aktywowana pisownia dużą literą.

#### 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 jest jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.



- Współrzędne punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- **Korekcja promienia G40/G41/G42**
- ▶ Posuw F
- Funkcja dodatkowa M

#### Przemieszczenie z posuwem szybkim

Wiersz prostej dla ruchu szybkiego (G00-wiersz) można także otworzyć klawiszem L :

- Proszę nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- Wybrać softkey G0 dla szybkiego ruchu przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15 *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *

#### Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (G01-wiersz) można generować także klawiszem "PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ" :

- Proszę przesunąć narzędzie w rodzaju pracy Obsługa ręczna na pozycję, która ma być przejęta
- Przełączyć wyświetlacz monitora na Program wprowadzić do pamięci/edycja
- Wybrać zapis programu, za którym ma być włączony L-blok



Nacisnąć klawisz "PRZEJĄĆ POZYCJĘ RZECZYWISTĄ": TNC generuje L-blok ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej





#### Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi

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

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

Scinanie fazki: długość fazki, jeśli to konieczne:

Posuw F (działa tylko w G24-wierszu)

#### NC-wiersze 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 \*

Nie można rozpoczynać konturu z G24-wiersza.

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

Nrzędzie nie zostaje dosunięte do punktu narożnego, odciętego wraz z fazką.

Zaprogramowany w CHF-bloku posuw działa tylko w tym CHF-bloku. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed G24-wierszem.



# Zaokrąglanie naroży G25

Funkcja G25 zaokrągla naroża konturu.

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego jak i do następnego elementu konturu.

Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



Promień zaokrąglenia: promień łuku kołowego, jeśli to konieczne:

Posuw F (działa tylko w G25-wierszu)

#### NC-wiersze przykładowe

|--|

- 6 L X+40 Y+25
- 7 RND R5 F100
- 8 L X+10 Y+5



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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

Zaprogramowany w G25-wierszu posuw działa tylko w tym G25-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed G25-wierszem.

Wiersz RND można wykorzystywać do miękkiego najazdu na kontur.



# Punkt środkowy okręgu I, J

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych za pomocą funkcji G02, G03 lub G05 .. W tym celu

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejąć współrzędne klawiszem "PRZEJĄĆ POZYCJĘ RZECZYWISTĄ"
  - Programowanie punktu środkowego okręgu: nacisnąć klawisz SPEC FCT.
    - Softkey FUNKCJE PROGRAMU wybrać
    - Softkey DIN/ISO nacisnąć
    - Softkey I lub J wybrać
    - Wprowadzić współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub Aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: G29.

#### NC-wiersze przykładowe

#### N50 I+25 J+25 \*

#### lub

SPEC

#### N10 G00 G40 X+25 Y+25 \*

#### N20 G29 \*

Wiersze 10 i 11 programu nie odnoszą się do ilustracji.

#### Okres obowiązywania

Punkt środkowy koła pozostaje tak długo określonym, aż zostanie zaprogramowany nowy punkt środkowy koła. Punkt środkowy koła można wyznaczyć także dla osi dodatkowych U, V i W.

# Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

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



Przy pomocy CC oznacza się pozycję jako punkt środkowy koła: narzędzie nie przemieszcza się na tę pozycję.

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.



#### Tor kołowy C wokół punktu środkowego koła CC

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

#### Kierunek obrotu

- W kierunku 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
- Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego



- Współrzędne punktu środkowego okręgu zapisać
- Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- Posuw F
- Funkcja dodatkowa M



TNC dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli zaprogramowane są okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki, np. G2 Z... X... dla osi narzędzia Z, i jednocześnie ruchy te są w rotacji, to TNC przejeżdża po okręgu przestrzennym, czyli po okręgu w 3 osiach.

#### NC-wiersze przykładowe

#### N50 I+25 J+25 \*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 \*

N70 G03 X+45 Y+25 \*

#### 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 parametr maszynowy circleDeviation).

Najmniejszy możliwy okrąg, po którym TNC może się przemieszczać: 0.0016 µm.





# Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

#### Kierunek obrotu

- W kierunku 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



- Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego
- promień R
  - Uwaga: znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- Funkcja dodatkowa M
- Posuw F

#### Koło pełne

Dla koła pełnego proszę zaprogramować dwa wiersze okręgu jeden po drugim:

Punkt końcowy pierwszego półkola jest punktem startu drugiego. Punkt końcowy drugiego półkola jest punktem startu pierwszego.



# 6.4 Ruchy po torze– wspó<mark>łrz</mark>ędne prostokątne

#### 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: kierunek obrotu G03 (z korekcją promienia G41)

NC-wiersze 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 tangencjalnym przyleganiem

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

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

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



Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:

- Posuw F
- Funkcja dodatkowa M

#### NC-wiersze przykładowe

N80 X+25 Y+30 * N90 G06 X+45 Y+20 *	N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N90 G06 X+45 Y+20 *	N80 X+25 Y+30 *
	N90 G06 X+45 Y+20 *
GUI Y+U "	G01 Y+0 *



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



# 6.4 Ruchy po torze- współrzędne prostokątne

# Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



%LINIOWO 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 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangencjalny najazd
N90 Y+95 *	Dosunąć narzędzie do punktu 2
N100 X+95 *	Punkt 3: pierwsza prosta dla naroża 3
N110 G24 R10 *	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
N120 Y+5 *	Punkt 4: druga prosta dla naroża 3, pierwsza prosta dla naroża 4
N130 G24 R20 *	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
N140 X+5 *	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu konturu 1,druga prosta dla naroża 4
N150 G27 R5 F500 *	Tangencjalny odjazd
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N170 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %LINIOWO G71 *	

1

# Przykład: ruch kołowy kartezjański



%KOŁOWO 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 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangencjalny najazd
N90 Y+85 *	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
N100 G25 R10 *	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
N110 X+30 *	Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy okręgu
N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy okręgu z G02, promień 30 mm
N130 G01 X+95 *	Dosunąć narzędzie do punktu 5
N140 Y+40 *	Dosunąć narzędzie do punktu 6
N150 G06 X+40 Y+5 *	Dosunąć narzędzie do punktu 7: punkt końcowy koła, łuk koła ze
	przyłączeniem do punktu 6, TNC oblicza samodzielnie promień

N160 G01 X+5 *	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
N170 G27 R5 F500 *	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N190 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędziew osi narzędzi, koniec programu
N99999999 %KOŁOWO G71 *	



# Przykład: okrąg pełny kartezjański



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3150 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 I+50 J+50 *	Definiować punkt środkowy okręgu
N60 X-40 Y+50 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Najazd punktu początkowego koła, korekcja promienia G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencjalny najazd
N100 G02 X+0 *	Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać
N110 G27 R5 F500 *	Tangencjalny odjazd
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N130 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędziew osi narzędzi, koniec programu
N99999999 %C-CC G71 *	

# 6.5 Ruchy po torze kształtowymwspółrzędne biegunowe

#### Przegląd

Przy pomocy współrzędnych biegunowych określamy pozycję poprzez kąt H i odległość R do uprzednio zdefiniowanego bieguna I, J .

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

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

# Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta G10, G11		Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	Strona 172
Łuk kołowy G12, G13	[€] + [P]	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu	Strona 173
Łuk kołowy G15	(CB-0) + P	Tor kołowy odpowiednio do aktywnego kierunku obrotu	Kąt biegunowy punktu końcowego okręgu	Strona 173
Łuk kołowy G16	(TT) + P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	Strona 174
Linia śrubowa (Helix)	°, + ₽	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	Strona 175

# Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J

Biegun CC można wyznaczać w dowolnych miejscach programu obróbki, przed wprowadzeniem pozycji przy pomocy współrzędnych biegunowych. Proszę przy wyznaczaniu bieguna postępować w ten sposób, jak przy programowaniu punktu środkowego okręgu.

- Programowanie bieguna: nacisnąć klawisz SPEC FCT.
- Softkey FUNKCJE PROGRAMU wybrać
- Softkey DIN/ISO nacisnąć
- Softkey I lub J wybrać
- Współrzędne: prostokątne współrzędne dla bieguna zapisać lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: G29 zapisać. Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przy pomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten obowiązuje tak długo, aż zostanie określony nowy biegun.



#### NC-wiersze przykładowe

#### N120 I+45 J+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 jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.



- Współrzędne biegunowe-promień R: zapisać odległość punktu końcowego prostej do bieguna CC
- Wspólrzędne biegunowe-kąt H: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy –360° i +360°

Znak liczby H jest określony przez oś bazową kąta:

- Kąt od osi bazowej kąta do R w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara: H>0
- Kąt od osi bazowej kąta do R w kierunku wskazówek zegara: H<0

#### NC-wiersze 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 *



SPEC FCT

# Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J

Promień współrzędnych biegunowych **R** jest jednocześnie promieniem łuku kołowego. **R** jest określony poprzez odległość punktu startu do bieguna **I**, **J**. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

#### Kierunek obrotu

- W kierunku wskazówek zegara: G12
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: G13
- Bez informacji o kierunku obrotu: G15. TNC przemieszcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu



Współrzędne biegunowe-kąt H: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy –99999,9999° i +99999,9999°

Kierunek obrotu DR

#### NC-wiersze przykładowe





# Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem

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



- Współrzędne biegunowe-promień R: zapisać odległość punktu końcowego toru kołowego do bieguna I, J
- Współrzędne biegunowe-kąt H: pozycja kątowa punktu końcowego toru kołowego

#### NC-wiersze przykładowe

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 \*

N120 I+40 J+35 \*





1

# 6.5 Ruchy po torze kształtowym– wsp<mark>ółrz</mark>ędne biegunowe

# 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.

Ruchy 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:

Liczba zwojów n	Zwoje gwintu + wybieg gwintu na początek i koniec gwintu
Wysokość ogólna h	Skok gwintu P x liczba zwojów n
Przyrostowy kąt całkowity <b>H</b>	Liczba zwojów x 360° + kąt dla początek gwintu + kąt dla wybiegu
Współrzędna początkowa Z	Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

#### Forma linii śrubowej

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

Gwint	Kierunekpracy	Kierunek	Korekcjapromienia
wewnętrzny	(obróbki)	obrotu	
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	



#### Programowanie linii śrubowej



Proszę wprowadzić kierunek obrotu i inkrementalny (przyrostowy) kąt całkowity G91 H z tym samym znakiem liczby, inaczej narzędzie może przemieszczać się po niewłaściwym torze.

Dla kąta całkowitego G91 H można zapisać wartość od -99 999,9999° do +99 999,9999°.

- G 12 Współrzędne biegunowe-kąt: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii 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 zapisać 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 *	





%LINIOWO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych
N50 I+50 J+50 *	Wyjście narzędzia z materiału
N60 G10 R+60 H+180 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Najechać kontur w punkcie 1
N90 G26 R5 *	Najechać kontur w punkcie 1
N100 H+120 *	Dosunąć narzędzie do punktu 2
N110 H+60 *	Dosunąć narzędzie do punktu 3
N120 H+0 *	Dosunąć narzędzie do punktu 4
N130 H-60 *	Dosunąć narzędzie do punktu 5
N140 H-120 *	Dosunąć narzędzie do punktu 6
N150 H+180 *	Dosunąć narzędzie do punktu 1
N160 G27 R5 F500 *	Tangencjalny odjazd
N170 G40 R+60 H+180 F1000 *	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N180 G00 Z+250 M2 *	Swobodne przemieszczenie w osi wrzeciona, koniec programu
N99999999 %LINIOWO G71 *	

6.5 Ruchy po torze kształtowym- wsp<mark>ółrz</mark>ędne biegunowe

# Przykład: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S1400 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 X+50 Y+50 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G29 *	Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun
N70 G01 Z-12.75 F1000 M3 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Najazd pierwszego punktu konturu
N90 G26 R2 *	Przejście
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
N110 G27 R2 F500 *	Tangencjalny odjazd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N130 G00 Z+250 M2 *	



Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

# 7.1 Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

# Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpoczynają się w programie obróbki znakiem LBL G98 L, skrót od LABEL (angl. znacznik, oznaczenie).

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 999 lub definiowaną przez operatora nazwę. Każdy numer LABEL lub nazwa LABEL może być nadawana tylko raz w programie przy pomocy LABEL SET lub poprzez zapis G98. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

Label 0 (G98 L0) oznacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.

1
### 7.2 Podprogramy

### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki do momentu wywołania podprogramu Ln,0.
- ${\bf 2}~$  Od tego miejsca TNC odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu  ${\bf G98}~L0$  .
- 3 Dalej TNC kontynuje program obróbki od tego bloku, który następuje po wywołaniu podprogramu Ln,0.

### Wskazówki dotyczące programowania

- Program główny może zawierać do 254 podprogramów
- Podprogramy mogą być wywoływane w dowolnej kolejności i dowolnie często
- Podprogram nie może sam się wywołać
- Proszę programować podprogramy na końcu programu głównego (za blokiem z M2 lub M30)
- Jeśli podprogramy w programie obróbki znajdują się przed wierszem z M2 lub M30, to zostają one bez wywołania przynajmniej jeden raz odpracowane

### Programowanie podprogramu

- Odznaczenie początku: nacisnąć klawisz LBL SET
- Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Oznaczyć koniec: nacisnąć klawisz LBL SET i wprowadzić numer labela "0"

### Wywołanie podprogramu



LBL SET

Wywołać podprogram: nacisnąć klawisz LBL CALL

Numer etykiety: zapisać numer etykiety wywoływanego podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu



G98 L 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.



### 7.3 Powtórzenia części programu

### Label G98

Powtórzenia części programu rozpoczynać znacznikiem G98 L. Powtórzenie części programu kończy się z Ln,m.

### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca części programu (Ln,m).
- 2 Następnie TNC powtarza tę część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem Label Ln,m tak często, jak to podano w M.
- 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

- Oznaczyć początek: nacisnąć klawisz LBL SET i wprowadzić numer LABEL dla przewidzianej do powtarzania części programu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Wprowadzić część programu

### Wywołać powtórzenie części programu



LBL SET

- klawisz LBL CALL nacisnąć
- Podprogr./powtórzenie wywołać: Label-numer dla powtarzanej części programu wprowadzić, klawiszem ENT potwiedzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): nacisnąć klawisz ", aby przełączyć na zapis tekstu
- Powtórzenie REP: zapisać liczbę powtórzeń, klawiszem ENT potwierdzić



## 7.4 Dowolny pr<mark>ogr</mark>am jako podprogram

### 7.4 Dowolny program jako podprogram

### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki, do momentu kiedy zostanie wywołany inny 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 dodatkowych M2 lub M30. Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można użyć wówczas M2 lub M30 z funkcją skoku D09 P01 +0 P02 +0 P03 99, aby koniecznie przeskoczyć tę część programu
- Wywołany program nie może zawierać polecenia wywołania % do wywołującego programu (pętla)





### Wywołać dowolny program jako podprogram

Wybrać funkcje dla wywołania	a programu: nacisnąć
klawisz PGM CALL	

- Softkey PROGRAM nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu. Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej (klawisz GOTO), albo
- WYBOR PROGRAMU

PROGRAM

PGM CALL

> Softkey WYBRAC PROGRAM nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program, klawiszem END potwierdzić

Jeśli zostanie wprowadzona tylko nazwa programu, wywołany program musi znajdować się w tym samym folderze jak program wywołujący.

Jeśli wywoływany program nie znajduje się w tym samym skoroszycie jak program wywołujący, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H

Jeśli wywołuje się program DIN/ISO, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.

Można także wywołać dowolny program przez cykl G39.

Parametry Q działają przy % zasadniczo globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywoływany program.

### 7.5 Pakietowania

### Rodzaje pakietowania

- Podprogramy w podprogramie
- Powtórzenia 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 wywoływania programu głównego: 6, przy czym G79 działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

### Podprogram w podprogramie

NC-wiersze przykładowe	
%UPGMS G71 *	
N17 L "UP1",0 *	Podprogram przy G98 L1 zostaje wywołany
·	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Ostatni wiersz programowy
	programu głównego (z M2)
N36 G98 L "UP1"	Początek podprogramu UP1
N39 L2,0 *	Podprogram przy G98 L2 zostaje wywołany
·	
N45 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N46 G98 L2 *	Początek podprogramu 2
N62 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

### Wykonanie programu

- 1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku 17
- 2 Podprogram PP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku 39
- 3 Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do bloku 62. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
- 4 Podprogram 1 zostaje wykonany od bloku 40 do bloku 45. Koniec podprogramu 1 i powrót do programu głównego UPGMS.
- 5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku 18 do bloku 35. Škok powrotny do wiersza 1 i koniec programu



### 7.5 Pakietowania

### Powtarzać powtórzenia części programu

### NC-wiersze przykładowe

%REPS G71 *	
·	
N15 G98 L1 *	Początek powtórzenia części programu 1
N20 G98 L2 *	Początek powtórzenia części programu 2
N27 L2,2 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L2
	(wiersz N200) zostanie 2 razy powtórzony
N35 L1,1 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
	(wiersz N150) zostanie 1 raz powtórzony
N99999999 %REPS G71 *	

### Wykonanie programu

- 1 Program główny REPS zostaje wykonany do bloku 27
- 2 Część programu pomiędzy blokiem 27 i blokiem 20 zostaje 2 razy powtórzona
- 3 Podprogram REPS zostaje wykonany od bloku 28 do bloku 35
- 4 Część programu pomiędzy blokiem 35 i blokiem 15 zostaje 1 raz powtórzona (zawiera powtórzenie części programu pomiędzy blokiem 20 i blokiem 27)
- 5 Program główny REPS zostaje wykonany od bloku 36 do bloku 50 (koniec programu)

### Powtórzyć podprogram

%UPGREP G71 *	
•••	
N10 G98 L1 *	Początek powtórzenia części programu 1
N11 L2,0 *	Wywołanie podprogramu
N12 L1,2 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
	(wiersz N100) zostanie 2 razy powtórzony
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Ostatni wiersz programu głównego z M2
N20 G98 L2 *	Początek podprogramu
N28 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

### Wykonanie programu

- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19; koniec programu

### 7.6 Przykłady programowania

### Przykład: frezowanie konturu w kilku dosuwach

Przebieg programu

- Pozycjonować wstępnie narzędzie na górną krawędź przedmiotu
- Wprowadzić inkrementalnie wcięcie w materiał
- Frezowanie konturu
- Wcięcie w materiał i frezowanie konturu



%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 I+50 J+50 *	Wyznaczyć biegun
N60 G10 R+60 H+180 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu

1

N80 G98 L1 *	Znacznik dla powtórzenia części programu
N90 G91 Z-4 *	Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Pierwszy punkt konturu
N110 G26 R5 *	Dosunąć narzędzie do konturu
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Opuszczenie konturu
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
N200 L1,4 *	Skok powrotny do Label 1, łącznie cztery razy
N200 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

### Przykład: grupy wiercenia

### Przebieg programu

%UP1 G71 \*

N30 T1 G17 S3500 \* N40 G00 G40 G90 Z+250 \* **N50 G200 WIERCENIE** 

Q202=5

Q210=0

Q204=2

O211=0

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 \* N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 \*

Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.

DOŁU

;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA

;2. BEZP.ODLEGŁ.

;CZAS WYJŚCIA U GÓRY

;CZAS ZATRZYMANIA U

- Najechać grupy wierceń w programie głównym
- Wywołać grupę wierceń (podprogram 1)
- Grupę wierceń zaprogramować tylko raz w podprogramie 1



	10 0 0 0 0 0 X	7.6
1 G71 *		
G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *		
G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *		
Г1 G17 S3500 *	Wywołanie narzędzia	
G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału	
G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie	
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA		
Q201=-30 ;GŁĘBOKOŚĆ		
O206=300 ;F GŁEBOKOŚĆ WCIECIA		

N60 X+15 Y+10 M3 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
N70 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N80 X+45 Y+60 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
N90 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N100 X+75 Y+10 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
N110 L1,0 *	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N120 G00 Z+250 M2 *	Koniec programu głównego
N130 G98 L1 *	Początek podprogramu 1: grupa wierceń
N140 G79 *	Wywołać cykl dla odwiertu 1
N150 G91 X+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
N160 Y+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
N170 X-20 G90 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
N180 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1

## 7.6 Pr<mark>zyk</mark>łady programowania

### Przykład: grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołać kompletny rysunek odwiertów (podprogram 1)
- Najechać grupy odwiertów w podprogramie1, 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 T1 G17 S5000 *	Wywołanie narzędzia nawiertak
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-3 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q202=3 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS WYJŚCIA U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYMANIA U DOŁU	
N60 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać

N70 G00 Z+250 M6 *	Zmiana narzędzia
N80 T2 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia wiertło
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nowa głębokość dla wiercenia
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nowy dosuw dla wiercenia
N110 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
N120 G00 Z+250 M6 *	Zmiana narzędzia
N130 T3 G17 S500 *	Wywołanie narzędzia rozwiertak
N140 G201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;POSUW WCIĘCIA W Materiał	
Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYMANIA U DOŁU	
Q208=400 ;POSUW POWROTU	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
N150 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
N160 G00 Z+250 M2 *	Koniec programu głównego
N170 G98 L1 *	Początek podprogramu 1: kompletny rysunek wiercenia
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
N190 L2,0 *	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N200 X+45 Y+60 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
N210 L2,0 *	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N220 X+75 Y+10 *	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
N230 L2,0 *	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N240 G98 L0 *	Koniec podprogramu 1
N250 G98 L2 *	Początek podprogramu 2: grupa wierceń
N260 G79 *	Wywołać cykl dla odwiertu 1
N270 G91 X+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
N280 Y+20 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
N290 X-20 G90 M99 *	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
N300 G98 L0 *	Koniec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	





Programowanie: Q-parametry

### 8.1 Zasada i przegląd funkcji

Przy pomocy parametrów można definiować w jednym programie obróbki całą rodzinę części. W tym celu proszę w miejsce wartości liczbowych wprowadzić symbole zastępcze: Q-parametry.

- Q-parametry oznaczają na przykład
- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cyklu

Poza tym można przy pomocy Q-parametrów programować kontury, które są określone poprzez funkcje matematyczne lub można wykonanie oddzielnych kroków obróbki uzależnić od warunków logicznych.

Q-parametr jest oznaczony przy pomocy litery i numeru pomiędzy 0 i 1999. Dostępne są parametry z różnymi sposobami działania, patrz poniższa tabela:

Znaczenie	Grupa
Dowolnie wykorzystywalne parametry, o ile nie może dojść do przecinania się z cyklami SL, 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 Q1199
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów. W niektórych przypadkach konieczne jest dopasowanie przez producenta maszyn lub innego oferenta.	Q1200 do Q1399



Znaczenie	Grupa
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla <b>call-aktywnych</b> cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	Q1400 do Q1499
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla <b>def-aktywnych</b> cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	Q1500 do Q1599
Dowolnie używalne parametry, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q1600 do Q1999

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się także QS-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na TNC. Zasadniczo obowiązują dla QS-parametrów te same zakresy jak i dla Q-parametrów (patrz tabela poniżej).



Proszę uwzględnić, iż dla QS-parametrów zakres QS100 do QS199 jest zarezerwowany dla wewnętrznych tekstów systemu.



### Wskazówki dotyczące programowania

Q-parametry i wartości liczbowe mogą zostać wprowadzone do programu pomieszane ze sobą.

Można przypisywać Q-parametrom wartości liczbowe pomiędzy -999 999 999 i +999 999 999, łącznie ze znakami liczby dozwolonych jest 10 miejsc. Przecinek dziesiętny można wpisać w dowolnym miejscu. Wewnętrznie TNC może obliczać wartości liczbowe do szerokości wynoszącej 57 bitów przed i do 7 bitów po punkcie dziesiętnym (32 bity szerokości liczby odpowiadają wartości dziesiętnej 4 294 967 296).

QS-parametrom można przyporządkować maksymalnie 254 znaki.



TNC przyporządkowuje samodzielnie niektórym Q i QS parametrom zawsze te same dane, np. Q-parametrowi Q108 aktualny promień narzędzia, patrz "Prealokowane Q-parametry", strona 245.

### Wywołanie funkcji Q-parametrów

Podczas kiedy zostaje zapisywany program obróbki, proszę nacisnąć klawisz "Q" (w polu dla wprowadzania liczb i wyboru osi pod –/+ - klawiszem). Wtedy TNC pokazuje następujące softkeys:

Grupa funkcyjna	Softkey	Strona
Podstawowe funkcje matematyczne	PODSTAW. ARYTMET.	Strona 200
Funkcje trygonometryczne	TRYGO- NOMETRIA	Strona 202
Jeśli/to - decyzje, skoki	<b>SKOK</b>	Strona 204
Inne funkcje	SPECJALNA FUNKCJA	Strona 206
Wprowadzanie bezpośrednio wzorów	FORMULA	Strona 232
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	HZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

### 8.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych

### Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **D0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

### NC-wiersze przykładowe

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Przypisanie
· • • •	Q10 otrzymuje wartość 25
N250 G00 X +Q10 *	odpowiada G00 X +25

Dla grup części programuje się np. charakterystyczne wymiary przedmiotu jako Q-parametry.

Dla obróbki pojedyńczych części proszę przypisać każdemu z tych parametrów odpowiednią wartość liczbową.

### Przykład

Cylinder z Q-parametrami

Promień cylindra	R = Q1
Wysokość cylindra	H = Q2
Cylinder Z1	Q1 = +30
	Q2 = +10
Cylinder Z2	Q1 = +10
	O2 = +50





### 8.3 Opisywanie konturów przy pomocy funkcji matematycznych

### Zastosowanie

Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie obróbki:

- Wybrać funkcję Q-parametru: nacisnąć przycisk Q (w polu dla wprowadzenia liczb, po prawej stronie). Pasek z softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć Softkey FUNKCJE PODST. TNC pokazuje następujące softkeys:

### Przegląd

Funkcja	Softkey
D00: PRZYPISANIE z.B. D00 Q5 P01 +60 * Przypisać bezpośrednio wartość	D0 X = Y
D01: DODAWANIE z.B. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Tworzyć sumę z dwóch wartości i przyporządkować	D1 X + Y
D02: ODEJMOWANIE z.B. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przyporządkowanie	D2 X - Y
D03: MNOZENIE z.B. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Utworzenie iloczynu z dwóch wartości i przyporządkowanie	D3 X * Y
D04: DZIELENIE z.B. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przyporządkowanie Zabronione: dzielenie przez 0!	D4 X / V
D05: PIERWIASTEK KWADRATOWY z.B. D05 Q50 P01 4 * Obliczenie pierwiastka z liczby i przyporządkowanie Zabroniony: pierwiastek z wartości ujemnej!	D5 PIERWIAS.

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.



# 8.3 Opisywanie konturów przy pomo<mark>cy f</mark>unkcji matematycznych

### Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

Przykład: Q Wybrać funkcje Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey PODSTAW. ARYTMET. FUNKCJE PODST. nacisnać Wybrać funkcję Q-parametru PRZYPISANIE: softkey DØ X = Y D0 X = Y nacisnać NUMER PARAMETRU DLA WYNIKU ? Wprowadzić numer Q-parametru: 5 5 **1. WARTOŚĆ LUB PARAMETR?** 10 ENT Q5 przypisać wartość liczbową 10 Wybrać funkcje Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q Q Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey PODSTAW. ARYTMET FUNKCJE PODST. nacisnąć Wybrać funkcję parametru Q MNOZENIE: softkey D3 DЗ X×Y X \* Y nacisnać NUMER PARAMETRU DLA WYNIKU ? 12 Wprowadzić numer Q-parametru: 12 ENT **1. WARTOŚĆ LUB PARAMETR?** 05 ENT Q5 wprowadzić jako pierwszą wartość 2. WARTOŚĆ LUB PARAMETR? 7 ENT 7 wprowadzić jako druga wartość

### Przykład: Wiersze programowe w TNC

N17 D00 Q5 P01 +10 \* N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 \*



### 8.4 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
- $\blacksquare$  a jest bokiem przeciwległym do kąta  $\alpha$
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:

 $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan (sin  $\alpha$  / cos  $\alpha$ )

### Przykład:

a = 25 mm

b = 50 mm

 $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

Dodatkowo obowiązuje:

```
a^{2} + b^{2} = c^{2} (z a^{2} = a x a)
```

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$



### Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się z przyciśnięciem softkey FUNKCJETRYGON. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Programowanie: porównaj " Przykład: programowanie podstawowych działań arytmetycznych "

Funkcja	Softkey
D06: SINUS z.B. D06 Q20 P01 -Q5 * Sinus kąta w stopniach (°) ustalić i przyporządkować	D6 SIN(X)
D07: COSINUS z.B. D07 Q21 P01 -Q5 * Cosinus kąta w stopniach (°) określić i przyporządkować	FN7 COS(X)
D08: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW z.B. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Utworzyć długość z dwóch wartości i przyporządkować	D8 X LEN Y
D13: KAT z.B. 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 ANG Y



### 8.5 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami

### 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 "Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu", strona 180). Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

Jeśli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za znacznikiem %.

### Bezwarunkowe skoki

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \*

### Programowanie jeśli/to-decyzji

Jeśli/to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na softkey SKOKI. TNC pokazuje następujące softkeys:

Funkcja	Softkey
D09: JESLI ROWNY, SKOK z.B. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, skok do podanego znacznika (Label)	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: JESLI NIEROWNY, SKOK z.B. 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 z.B. 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 z.B. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego znacznika (Label)	D12 IF X LT Y GOTO

### 8.6 Kontrolowanie i zmiana Q-parametrów

### Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania jak również zmiany (poza trybem Test programu) parametrów Q przy zapisie, testowaniu i odpracowywaniu we wszystkich trybach pracy.

W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP i softkey WEWNĘTRZNY STOP) lub zatrzymać test programu

Q
INFO

Wywołanie funkcji parametrów Q: nacisnąć softkey Q INFO w trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja

- TNC otwiera okno wywoływane, w którym operator może zapisać żądany zakres dla wskazania parametrów Q lub parametrów łańcucha znaków
- Proszę wybrać w trybach pracy Przebieg programu pojedyńczymi blokami, Przebieg programu sekwencją bloków oraz Test programu podział ekranu Program + Status
- STATUS Q-PARAM. Q-PARAMETRY LISTA

Q-PARAMETRY ZAPYTANIE

- Wybrać softkey STATUS Q-PARAM.
- Wybrać softkey Q PARAMETRY LISTA
  - TNC otwiera okno wywoływane, w którym operator może zapisać żądany zakres dla wskazania parametrów Q lub parametrów łańcucha znaków
- Przy pomocy softkey Q PARAMETRY ZAPYTANIE (tylko w trybie Obsługa ręczna, Przebieg programu sekwencją bloków i Przebieg programu pojedyńczymi blokami do dyspozycji) można pobierać dane do poszczególnych Q-parametrów. Dla przypisania nowej wartości należy nadpisać wyświetlaną wartość i potwierdzić z OK.

Wykon.program automatycznie	Programowanie	
O GEOTAL POLI FX2 STIT   1 BLK FORM 0.1 Z ×   2 BLK FORM 0.2 x=   3 TOL CALL B Z 3282   3 TOL CALL B Z 3282   5 TOL TAR NOLE   6 L X=0 V-50 F500   6 L X=0 V-50 F500   1 FOT DR* R70   1 FOT DR* R70   15 FOT DR* R70   15 FOT DR* R70   15 FOT DR* R70   15 FOT DR* R70   16 FOT DR* R70   17 FOT R00   16 FOT DR* R70   17 FOT R00   18 FOT DR* R70   19 FOT DR* R70   10 ED LCT X=0 V-2   10 ED LCT X=0 V-8   10 ED LCT X=0 V-8   10 ED LCT X=0 V-8   10 LC X+0 V=0   10 LC X+0 V=0 <t< th=""><th>180 V-58 Z-5 00   00 V-180 Z-5 00   00 V-180 Z-5   00 130 do 0   22 1512 Parsetrou 0   CCV od 0   CCV od 0   00 do 0   - R od 0 do 0   0 R f z 05   0 v vssmourte</th><th></th></t<>	180 V-58 Z-5 00   00 V-180 Z-5 00   00 V-180 Z-5   00 130 do 0   22 1512 Parsetrou 0   CCV od 0   CCV od 0   00 do 0   - R od 0 do 0   0 R f z 05   0 v vssmourte	
22 L IX+18 R0 23 C X+18 V+0 DR+ 24 L IX-18 R0 25 L Z+10 25 TOOL CALL 5 Z S25 27 L Z+10 R0 FFM2 25 VCL DEF 200 R0 FFM2 02001=2 /0EE 02005+150 /UART 0K KASOMAN	iaa M3 CECHTE CECTA LIVSOKOSO CECTOSLAU VISOKOSO OSO POSLAU VISOL . TE	



### 8.7 Funkcje dodatkowe

### Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey FUNKCJE SPECJ. TNC pokazuje następujące softkeys:

Funkcja	Softkey	Strona
<b>D14:ERROR</b> Wydawanie komunikatów o błędach	D14 BLAD=	Strona 207
<b>D19:PLC</b> Przekazywanie wartości do PLC	D19 PLC=	Strona 220
<b>D29:PLC</b> przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC	FN29 PLC LIST=	
D37:EXPORT eksportowanie lokalnych Q-parametrów lub QS-parametrów do wywołującego programu	FN37 EXPORT	

### D14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach

Przy pomocy funkcji D14 można w przebiegu programu wyświetlać komunikaty, które zostały z góry zaimplementowane przez producenta maszyn lub HEIDENHAIN: jeślie TNC dojdzie w przebiegu programu lub w trakcie testu programu do wiersza z D14, to przerywa 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	FN 14: Numer błędu 0 299
300 999	Dialog zależny od maszyny
1000 1099	Wewnętrzne komunikaty o błędach (patrz tabela po prawej stronie)

### NC-wiersz przykładowy

TNC ma wydać komunikat (meldunek), który znajduje się w pamięci pod numerem błędu 254

### N180 D14 P01 254 \*

### Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie 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



Numer błedu	Tekst
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane
1023	Promień zaokrąglenia za duży
1024	Niezdefiniowany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szerokość rowka za mała
1029	Kieszeń za mała
1030	Q202 nie zdefiniowany
1031	Q205 nie zdefiniowany
1032	Q218 zapisać większym od Q219
1033	CYCL 210 nie dozwolony
1034	CYCL 211 nie dozwolony
1035	Q220 za duży
1036	Q222 zapisać większym od Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° wprowadzić
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone

Numer błędu	Tekst
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych 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.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0



Numer błędu	Tekst		
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu		
1071	Przeprowadzić kalibrowanie		
1072	Przekroczona tolerancja		
1073	Start z dowolnego wiersza aktywny		
1074	ORIENTACJA nie dozwolona		
1075	3DROT nie dozwolony		
1076	3DROT aktywować		
1077	Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym		
1078	Q303 w cyklu pomiarowym niezdefiniowany!		
1079	Oś narzędzia niedozwolona		
1080	Obliczone wartości błędne		
1081	Punkty pomiarowe sprzeczne		
1082	Bezpieczna wysokość błędnie wprowadzona		
1083	Rodzaj wejścia w materiał sprzeczny		
1084	Cykl obróbki nie dozwolony		
1085	Wiersz zabezpieczony od zapisu		
1086	Naddatek większy niż głębokość		
1087	Nie zdefiniowano kąta wierzchołkowego		
1088	Dane są sprzeczne		
1089	Położenie rowka 0 nie jest dozwolone		
1090	Wejście w materiał wprowadzić nierównym 0		
1091	Przełączenie Q399 niedozwolone		
1092	Narzędzie nie zdefiniowane		
1093	Numer narzędzia niedozwolony		
1094	Nazwa narzędzia niedozwolona		
1095	Opcja software nie jest aktywna		
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe		
1097	Funkcja nie jest dozwolona		
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne		

1

Numer błędu	Tekst		
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona		
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy		
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.		
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa		
1103	Promień narzędzia za duży		
1104	Rodzaj wcięcia nie jest możliwy		
1105	Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany		
1106	Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany		
1107	Szerokość rowka za duża		
1108	Współczynniki skalowania nie są równe		
1109	Dane o narzędziach niekonsystentne		



### D18: czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji D18 można czytać dane systemowe i zapisywać je w parametrach Q. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer i również poprzez indeks.

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
informacja o programie, 10	3	-	Numer aktywnego cyklu obróbki
	103	Q-parametr-numer	Ważny w obrębie cykli NC; dla pobrania informacji, czy ukazany pod IDX parametr Q został podany w przynależnym CYCLE DEF dokładnie.
Adresy skoków w systemie, 13	1	-	Znacznik, do którego następuje skok w systemie po osiągnięciu M2/30, zamiast zakończenia programu wartość = 0: M2/M30 działa normalnie
	2	-	Znacznik do którego następuje skok przy FN14: ERROR z reakcją NC-CANCEL, zamiast przerwania programu z błędem. Programowany w rozkazie FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
	3	-	Znacznik, do którego wykonuje się skok w przypadku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG), zamiast przerwania programu z błędem. Wartość = 0: błąd serwera działa normalnie.
Stan maszyny, 20	1	-	Aktywny numer narzędzia
	2	-	Przygotowany numer narzędzia
	3	-	Aktywna oś narzędzia 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programowana prędkość obrotowa wrzeciona
	5	-	Aktywny stan wrzeciona: -1=niezdefiniowany, 0=M3 aktywny, 1=M4 aktywny, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Stopień przekładni
	8	-	Stan chłodziwa: 0=off, 1=on
	9	-	Aktywny posuw
	10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
	11	-	Indeks aktywnego narzędzia
Dane kanału, 25	1	-	Numer kanału
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	2	-	Głębokość wiercenia/frezowania, aktywny cykl obróbki
	3	-	Głębokość wcięcia, aktywny cykl obróbki
	4	-	Posuw wcięcia, aktywny cykl obróbki
	5	-	Pierwsza długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	6	-	Druga długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	7	-	Pierwsza długość boku, cykl rowek
	8	-	Druga długość boku, cykl rowek
	9	-	Promień, cykl kieszeń okrągła
	10	-	Posuw frezowania, aktywny cykl obróbki
	11	-	Kierunek obrotu, aktywny cykl obróbki
	12	-	Czas przerwy aktywny cykl obróbki
	13	-	Skok gwintu cykl 17, 18
	14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą aktywny cykl obróbki
	15	-	Kąt frezowania zgrubnego aktywny cykl obróbki
	21	-	Kąt próbkowania
	22	-	Droga próbkowania
	23	-	Posuw próbkowania
Stan modalny, 35	1	-	Wymiarowanie:
			0 = absolutine (G90) 1 = inkrementalne (G91)
Dane dotyczące tabel SQL, 40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL
Dane z tabeli narzędzi, 50	1	Nr NARZ.	Długość narzędzia
	2	Nr NARZ.	Promień narzędzia
	3	Nr NARZ.	Promień narzędzia R2
	4	Nr NARZ.	Naddatek długości narzędzia DL
	5	Nr NARZ.	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	Nr NARZ.	Naddatek promienia narzędzia DR2
	7	Nr NARZ.	Narzędzie zablokowane (0 lub 1)
	8	Nr NARZ.	Numer narzędzia siostrzanego

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	9	Nr NARZ.	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
	10	Nr NARZ.	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
	11	Nr NARZ.	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR. TIME
	12	Nr NARZ.	PLC-stan
	13	Nr NARZ.	Maksymalna długość ostrza LCUTS
	14	Nr NARZ.	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
	15	Nr NARZ.	TT: liczba ostrzy CUT
	16	Nr NARZ.	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
	17	Nr NARZ.	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
	18	Nr NARZ.	TT: kierunek obrotu DIRECT (0=dodatni/-1=ujemny)
	19	Nr NARZ.	TT: płaszczyzna przesunięcia R-OFFS
	20	Nr NARZ.	TT: długość przesunięcia L-OFFS
	21	Nr NARZ.	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
	22	Nr NARZ.	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	Nr NARZ.	PLC-wartość
	24	Nr NARZ.	Przesunięcie współosiowości trzpienia sondy w osi głównej CAL-OF1
	25	Nr NARZ.	Przesunięcie współosiowości palca sondy w osi pomocniczej CAL-OF2
	26	Nr NARZ.	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG
	27	Nr NARZ.	Typ narzędzia dla tabeli miejsca
	28	Nr NARZ.	Maksymalne obroty NMAX
Dane z tabeli miejsca, 51	1	Numer miejsca	Numer narzędzia
	2	Numer miejsca	Narzędzie specjalne: 0=nie, 1=tak
	3	Numer miejsca	Miejsce stałe: 0=nie, 1=tak
	4	Numer miejsca	Miejsce zablokowane: 0=nie, 1=tak
	5	Numer miejsca	PLC-stan
Numer miejsca narzędzia w tabeli miejsca, 52	1	Nr NARZ.	Numer miejsca
	2	Nr NARZ.	Numer w magazynie narzędzi

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Bezpośrednio po TOOL CALL programowane wartości, 60	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = tak, 1 = nie
	7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
	8	-	Indeks narzędzi
	9	-	Aktywny posuw
Bezpośrednio po TOOL DEF programowane wartości, 61	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Długość
	3	-	Promień
	4	-	Indeks
	5	-	Dane narzędzi zaprogramowane w TOOL DEF 1 = tak, 0 = nie
Aktywna korekcja narzędzia, 200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywny promień
	2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywna długość
	3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Promień zaokrąglenia R2
Aktywne transformacje, 210	1	-	Obrót od podstawy, tryb pracy Obsługa ręczna
	2	-	Programowany obrót przy pomocy cyklu 10



Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	3	-	Aktywna oś odbicia lustrzanego
			0: odbicie lustrzane nie aktywne
			+1: X-oś odbicie zwierciadlane
			+2: Y-oś odbicie zwierciadlane
			+4: Z-oś odbicie zwierciadlane
			+64: U-oś odbicie zwierciadlane
			+128: V-oś odbicie zwierciadlane
			+256: W-oś odbicie zwierciadlane
			Kombinacje = suma pojedyńczych osi
	4	1	Aktywny współczynnik skalowania X-osi
	4	2	Aktywny współczynnik skalowania Y-osi
	4	3	Aktywny współczynnik skalowania Z-osi
	4	7	Aktywny współczynnik skalowania U-osi
	4	8	Aktywny współczynnik skalowania V-osi
	4	9	Aktywny współczynnik skalowania W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu
	7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej
Aktywne przesunięcie punktu zerowego, 220	2	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
---	-------	--------	---
		9	W-oś
Obszar przemieszczenia, 230	2	1 do 9	Ujemny wyłącznik końcowy software oś 1 do 9
	3	1 do 9	Dodatni wyłącznik końcowy software oś 1 do 9
	5	-	Wyłącznik końcowy software on lub off: 0 = on, 1 = off
Pozycja zadana w REF-systemie, 240	1	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś
Aktualna pozycja w aktywnym układzie współrzędnych, 270	1	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś
Sonda impulsowa TS, 350	50	1	Typ sondy pomiarowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	51	-	Użyteczna długość
	52	1	Rzeczywisty promień kulki pomiarowej
		2	Promień zaokrąglenia
	53	1	Przesunięcie współosiowości (oś główna)

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
		2	Przesunięcie współosiowości (oś pomocnicza)
	54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie współosiowości)
	55	1	Posuw szybki
		2	Posuw przy pomiarze
	56	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa
	57	1	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
Sonda impulsowa TT dla stołu maszynowego	70	1	Typ sondy pomiarowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	71	1	Środek osi głównej (REF-układ)
		2	Środek osi pomocniczej (REF-układ)
		3	Środek osi narzędzia (REF-układ)
	72	-	Promień tarczy (talerza)
	75	1	Posuw szybki
		2	Posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie
		3	Posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
	76	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
		3	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru promienia
	77	-	Prędkość obrotowa wrzeciona
	78	-	Kierunek próbkowania
Punkt bazowy z cyklu sondy pomiarowej, 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia, ale z korekcją promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych maszyny)

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Wynik pomiaru cykli sondy pomiarowej 0 i 1 bez korekcji promienia i długości trzpienia
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	10	-	Orientacja wrzeciona
Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym układzie współrzędnych, 500	Wiersz	kolumna	Odczytywanie wartości
Odczytywanie danych aktualnego narzędzia, 950	1	-	Długość narzędzia L
	2	-	Promień narzędzia R
	3	-	Promień narzędzia R2
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
	7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = nie zablokowane, 1 = zablokowane
	8	-	Numer narzędzia zamiennego RT
	9	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
	10	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
	11	-	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR. TIME
	12	-	PLC-stan
	13	-	Maksymalna długość ostrza LCUTS
	14	-	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
	15	-	TT: liczba ostrzy CUT
	16	-	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
	17	-	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
	18	-	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = dodatni, –1 = ujemny
	19	-	TT: płaszczyzna przesunięcia R-OFFS
	20	-	TT: długość przesunięcia L-OFFS

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	21	-	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
	22	-	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	-	PLC-wartość
	24	-	Typ narzędzia TYP 0 = frez, 21 = sonda
	27	-	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	32	-	Kąt wierzchołkowy
	34	-	Lift off
Cykle sondy pomiarowej, 990	1	-	Zachowanie przy dosuwie: 0 = zachowanie standardowe 1 = użyteczny promień, odstęp bezpieczeństwa zero
	2	-	0 = nadzorowanie sondy off 1 = nadzorowanie sondy on
Status odpracowywania, 992	10	-	Start z dowolnego wiersza aktywny 1 = tak, 0 = nie
	11	-	Faza szukania
	14	-	Numer ostatniego błędu FN14
	16	-	Rzeczywiste odpracowywanie aktywne 1 = odpracowywanie, 2 = symulacja

# D19 PLC: przekazać wartości do PLC

Przy pomocy funkcji **D19** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

Długości kroków 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 \*

# 8.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

# Wprowadzenie

Dostępy do tabeli programuje się w TNC przy pomocy instrukcji SQL w ramach **transakcji**. Transakcja składa się z kilku instrukcji SQL, umożliwiająych uporządkowaną edycję zapisów w tabeli.



Tabele są konfigurowane przez producenta maszyn. Przy tym zostają również określane nazwy i oznaczenia, które konieczne są jako parametry dla instrukcji SQL.

Pojęcia, wykorzystywane poniżej:

- Tabela: tabela składa się z x kolumn i y wierszy. Zostaje ona zapisana do pamięci jako plik w menedżerze plików TNC oraz z zaadresowana nazwą ścieżki i pliku (=nazwa tabeli). Alternatywnie do adresowania nazwą ścieżki i pliku można używać synonimów.
- Kolumny: liczba i oznaczenie kolumn zostają określone przy konfigurowaniu tabeli. Oznaczenie kolumn zostaje używany w różnych instrukcjach SQL dla adresowania.
- Wiersze: liczba wierszy jest zmienna. Operator może dołączyć nowe wiersze. Nie jest prowadzona numeracja wierszy lub temu podobne. Można dokonywać wyboru wierszy na podstawie zawartości ich kolumn (selekcjonować). Usuwanie wierszy możliwe jest tylko w edytorze tabeli – nie w programie NC.
- Komórka: kolumna z jednego wiersza.
- Wpis w tabeli: zawartość komórki
- Result-set (zestaw wyników): podczas transakcji wyselekcjonowane wiersze i kolumny są porządkowane w Resultset. Proszę traktować Result-set jako pamięć buforową, zapełnianą przejściowo określonymi wyselekcjonowanymi wierszami i kolumnami. (Result-set = angl. zestaw wyników).
- Synonim: przy pomocy tego pojęcia zostaje oznaczona nazwa dla tabeli, używana zamiast nazwy ścieżki lub pliku. Synonimy zostają określane przez producenta maszyn w danych konfiguracyjnych.

# Transakcja

Zasadniczo transakcja składa się z następujących operacji:

- Adresowanie tabeli (pliku), selekcjonowanie wierszy i transfer do Result-set.
- Czytanie wierszy z Result-set, zmiana i/lub wstawienie nowych wierszy.
- Zakończenie transakcji. W przypadku zmian/uzupełnień wiersze z Result-set zostają przejmowane do tabeli (pliku).

Konieczne są jednakże dalsze operacje, aby móc dokonywać edycji zapisów tabeli w programie NC i uniknąć równoległej zmiany tych samych wierszy tabeli. Z tego wynika następujący **przebieg transakcji**:

- 1 dla każdej kolumny, która ma być edytowana, zostaje wyspecyfikowany parametr Q. Q-parametr zostaje przyporządkowany kolumnie – zostaje on przywiązany (SQL BIND...).
- 2 adresowanie tabeli (pliku), selekcjonowanie wierszy i transfer do Result-set. Dodatkowo definiujemy, które kolumny mają zostać przejęte do Result-set (SQL SELECT...).

Operator może te wyselekcjonowane wiersze zablokować. Wówczas inne procesy w systemie mają dostęp czytania do tych wierszy, ale nie mogą zmienić zapisów tabeli. Należy zawsze wtedy blokować wyselekcjonowane wiersze, kiedy dokonuje się zmian (SQL SELECT ... FOR UPDATE).

3 czytanie wierszy z Result-set, zmiana istniejących i/lub dołączanie nowych wierszy:

 – Przejęcie wiersza z Result-set do Q-parametrów programu NC (SQL FETCH...)

Przygotowanie zmian w Q-parametrach i transfer do wiersza w Result-set (SQL UPDATE...)

 Przygotowanie nowego wiersza tabeli w Q-parametrach i przekazanie jako nowy wiersz do Result-set (SQL INSERT...)

4 zakończenie transakcji.

– wpisy w tabeli zostały zmienione/uzupełnione: dane zostają przejęte z Result-set do tabeli (pliku). Są one obecnie zapisane do pamięci w pliku. Ewentualne blokady zostają anulowane, Resultset zostaje zwolniony (SQL COMMIT...).

 wpisy w tabeli nie zostały zmienione/uzupełnione (tylko dostęp czytania): ewentualne blokady zostają anulowane, Result-set zostaje zwolniony (SQL ROLLBACK... BEZ INDEKSU).

Można opracowywać kilka transakcji równolegle.



Proszę koniecznie zamknąć rozpoczętą transakcję – nawet jeśli wykorzystuje się wyłącznie dostęp czytania. Tylko w ten sposób zapewnia się, iż zmiany/uzupełnienia nie zostają zatracone, blokady zostają anulowane i Resultset zostaje zwolniony.

Result-set



Wyselekcjonowane wiersze w obrębie Result-set są numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. To numerowanie oznaczane jest jako **indeks**. W przypadku dostępu czytania lub zapisu zostaje podawany indeks i w ten sposób zostaje docelowo pobrana informacja z wiersza w Result-set.

Często korzystnym jest sortowanie wierszy w obrębie Result-set. Jest to możliwe poprzez definicję kolumny tabeli, zawierającej kryterium sortowania. Dodatkowo wybiera się rosnącą lub malejącą kolejność (SQL SELECT ... ORDER BY ...).

Wyselekcjonowany wiersz, przejęty do Result-set, zostaje adresowany przy pomocy **HANDLE**. Wszystkie następne instrukcje SQL wykorzystują ten handle jako referencję do ilości wyselekcjonowanych wierszy i kolumn.

Przy zamknięciu transakcji Handle zostaje ponownie zwolniony (SQL COMMIT... lub SQL ROLLBACK...). Wówczas traci on swoją ważność.

Można opracowywać kilka Result-sets jednocześnie. Serwer SQL przyporządkowuje nowej instrukcji wyboru (select) nowy Handle.

### Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn

Program NC nie posiada bezpośredniego dostępu do zapisów tabeli w Result-set. Dane muszą zostać transferowanie do Q-parametrów. Odwrotnie dane zostają najpierw przygotowywane w Q-parametrach a następnie transferowane do Result-set.

Przy pomocy SQL BIND ... określamy, które kolumny tabeli zostaną przedstawione w których Q-parametrach. Q-parametry zostają przywiązane do kolumn (przyporządkowane). Kolumny, które nie są przywiązane do Q-parametrów, nie zostają uwzględnione przy operacjach czytania/zapisu.

Jeśli przy pomocy SQL INSERT... zostaje generowany nowy wiersz tabeli, to kolumny, które nie są przywiązane do Q-parametrów, są zapełniane wartościami stnadardowymi.





# Programowanie instrukcji SQL

Instrukcje SQL są programowane w trybie pracy Programowanie:



- Wybór funkcji SQL: nacisnąć softkey SQL
- ▶ Wybrać instrukcję SQL przy pomocy softkey (patrz przegląd) lub nacisnąć softkey SQL EXECUTE i zaprogramować instrukcję SQL

# Przegląd softkeys

Funkcja	Softkey
SQL EXECUTE Programowanie instrukcji wyboru (select)	SQL EXECUTE
<b>SQL BIND</b> Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn tabeli (przyporządkowanie)	SOL BIND
<b>SQL FETCH</b> Odczytywanie wierszy tabeli z Result-set i odkładanie w Q-parametrach	SOL FETCH
SQL UPDATE Odkładanie danych z Q-parametrów do istniejącego wiersza tabeli w Result-set	SOL UPDATE
SQL INSERT Odkładanie danych z Q-parametrów do nowego wiersza tabeli w Result-set	SOL INSERT
<b>SQL COMMIT</b> Transferowanie wierszy tabeli z Result-set do tabeli i zakończenie transakcji.	SOL COMMIT
SQL ROLLBACK	SQL
<ul> <li>INDEKS nie zaprogramowany: dotychczasowe zmiany/uzupełnienia odrzucić i zakończyć transakcję.</li> <li>INDEKS zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany w Result-set – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja nie zostaje zakończona.</li> </ul>	ROLLBACK

ĺ

# SQL BIND

SQL BIND

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Instrukcje SQL, a mianowicie Fetch, Update i Insert, wykorzystują to przywiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych pomiędzy Result-set i programem NC.

SQL BIND bez nazwy tabeli i kolumny anuluje przyporządkowanie. Przyporządkowanie dobiega końca najpóźniej z końcem programu NC lub podprogramu.

- SQL BIND... musi być programowana przed instrukcjami fetch, update lub insert. Instrukcja select może być programowana bez poprzedzającej ją instrukcji bind.
- Jeśli w instrukcji select zostaną dołączone kolumny, dla których nie zaprogramowano przywiązania, to prowadzi to w operacjach czytania/zapisu do pojawienia błędu (przerwanie programu).
  - Nr parametru dla wyniku: parametr Q, który zostaje przywiązany do kolumny tabeli (przyporządkowany).
  - Baza danych: nazwa kolumny: proszę zapisać nazwę tabeli i oznaczenie kolumny – rozdzielone przy pomocy.

Nazwa tabeli: synonim lub nazwa ścieżki i pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisywany bezpośrednio – nazwa ścieżki i pliku zostają podawane w prostym cudzysłowiu.

Oznaczenie kolumn: określone w danych konfiguracji oznaczenie dla kolumny tabeli

Przykład: Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn tabeli

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

# Przykład: Anulowanie przyporządkowania

91	SQL	BIND	Q881
92	SQL	BIND	Q882
)3	SQL	BIND	Q883
)4	SOL	BIND	0884



# SQL SELECT

SQL SELECT selekcjonuje wiersze tabeli i transferuje te wiersze do Result-set.

SQL-serwer zapisuje dane wierszami do Result-set. Wiersze zostają numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. Ten numer wiersza, INDEKS, zostaje wykorzystywany w poleceniach SQL fetch i update.

W opcji SQL SELECT...WHERE... podajemy kryteria selekcji. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W opcji SQL SELECT...ORDER BY... podajemy kryterium selekcji. Kryterium to składa się z oznaczenia kolumny i słowa kodu dla rosnącego/malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy opcji SQL SELCT...FOR UPDATE blokujemy wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Proszę koniecznie używać tej opcji, jeśli dokonuje się zmian w zapisach tabeli.

**Pusty Result-set:** jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący handle, ale nie podaje wpisów w tabeli.



W przypadku błędu (selekcja nie mogła zostać przeprowadzona) SQL-serwer przesyła 1. 0 oznacza nieważny handle.

- Baza danych: tekst polecenia SQL: z następującymi elementami:
  - SELECT (słowo kodowe): Oznaczenie instrukcji SQL, oznaczenia przesyłanych kolumn tabeli – kilka kolumn przy pomocy , rozdzielić (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.
  - FROM nazwa tabeli:

Synonim lub nazwa ścieżli i pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisany bezpośrednio – nazwa ścieżki i tabeli zostaje podawana w prostym cudzysłowiu (patrz przykłady) instrukcji SQL, oznaczenia przesyłanych kolumn tabeli - kilka kolumn rozdzielić przy pomocy , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.

Opcjonalnie:

WHERE kryteria selekcji:

kryterium selekcji składa się z oznaczenia kolumny, warunku (patrz tabela) i wartości porównawczej. Kilka kryteriów selekcji łączy się za pomocą logicznego I albo LUB. Wartość porównawczą programuje się bezpośrednio lub w parametrze Q. Parametr Q zostaje rozpoczęty z : i zapisany w apostrofach (patrz przykład

Opcjonalnie:

ORDER BY oznaczenie kolumn ASC dla sortowania w rosnącej kolejności, lub ORDER BY oznaczenie kolumn DESC dla sortowania w malejącej kolejności Jeśli nie programuje się ASC ani DESC, to sortowanie w rosnącej kolejności obowiązuje jako nastawienie standardowe. TNC zapisuje wyselekcjonowane wiersze po podanej kolumnie

Opcjonalnie:

FOR UPDATE (słowo kodu): wyselekcjonowane wiersze zostają zablokowane dla dostępu z zapisem innych procesów Przykład: selekcjonowanie wszystkich wierszy tabeli

11 SQL BIND Q881 "TAB EXAMPLE.MESS NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

### ...

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE"

### Przykład: Selekcja wierszy tabeli z opcją WHERE

• • •

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE WHERE MESS\_NR<20"

Przykład: Selekcja wierszy tabeli z opcją WHERE i Q-parametrem

• • •

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE WHERE MESS\_NR==:'Q11'"

Przykład: Nazwa tabeli definiowana za pomocą nazwy ścieżki i pliku

• • •

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM 'V:\TABLE\TAB\_EXAMPLE' WHERE MESS\_NR<20"

Warunek	Programowanie
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniejszy	<
mniejszy lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
Łączenie kilku warunków:	
logiczne l	AND
logiczne LUB	OR

# 8.8 Dostęp d<mark>o t</mark>abeli z instrukcjami SQL

# SQL FETCH

SQL FETCH czyta adresowany z INDEKS wiersz z Result-set i odkłada zapisy tabeli do przywiązanych (przyporządkowanych) Q-parametrów. Result-set zostaje adresowany z HANDLE.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select.

SQL FETCH Nr parametru dla wyniku: parametr Q, w którym serwer SQL melduje z powrotem wynik: 0: nie pojawił się błąd 1: pojawił się błąd (błędny handle lub indeks zbyt)

1: pojawił się błąd (błędny handle lub indeks zbyt duży)

- Baza danych: SQL-dostęp-ID: parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT).
- Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL: numery wierszy w obrębie Result-set. Wpisy w tabeli tego wiersza zostają czytane i transferowane do przywiązanych Q-parametrów. Jeśli indeks nie zostaje podany, to czytany jest pierwszy wiersz (n=0). Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

Przykład: numer wiersza zostaje przesłany w Qparametrze

11 SQL BIND Q881 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR" 12 SQL BIND Q882 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_X" 13 SQL BIND Q883 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Y" 14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z" ... 20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB EXAMPLE"

### **30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2**

Przykład: numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

. . .

. . .

**30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5** 

# SQL UPDATE

SQL

UPDATE

SQL UPDATE transferuje przygotowane w Q-parametrach dane do zaadresowanego z INDEKS wiersza Result-sets. Istniejący wiersz w Result-set zostaje kompletnie nadpisany.

SQL UPDATE uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select.

Nr parametru dla wyniku: parametr Q, w którym serwer SQL melduje z powrotem wynik: 0: nie pojawił sie bład

1: wystąpił błąd (błędny handle, indeks zbyt duży, zakres wartości przekroczony/nieosiągnięty lub błędny format danych)

- Baza danych: SQL-dostęp-ID: parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT).
- Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL: numery wierszy w obrębie Result-set. Przygotowane w Qparametrach zapisy tabeli zostają zapisane w tym wierszu. Jeśli indeks nie zostaje podany, to zapełniony zostaje pierwszy wiersz (n=0). Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

# Przykład: numer wiersza zostaje przesłany w Qparametrze

11 SQL BIND Q881 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR" 12 SQL BIND Q882 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_X" 13 SQL BIND Q883 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Y" 14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z" ... 20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB EXAMPLE"

**30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2** 

• • •

. . .

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Przykład: numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

. . .

. . .

. . .

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5

# SQL INSERT

SQL INSERT generuje nowy wiersz w Result-set i transferuje przygotowane w Q-parametrach dnae do nowego wiersza.

danych)

SQL INSERT uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select – kolumny tabeli, nie uwzględnione w instrukcji select, zostają nadpisane wartościami standardowymi.

SQL INSERT  Nr parametru dla wyniku: parametr Q, w którym serwer SQL melduje z powrotem wynik:
 0: nie pojawił się błąd
 1: wystąpił błąd (błędny handle, zakres wartości przekroczony/nieosiągniety lub błędny format

Baza danych: SQL-dostęp-ID: parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT). Przykład: numer wiersza zostaje przesłany w Qparametrze

11 SQL BIND Q881 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE"

40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

# SQL COMMIT

SQL COMMIT transferuje wszystkie istniejące w Result-set wiersze z powrotem do tabeli. Wyznaczona z SELCT...FOR UPDATE blokada zostaje anulowana.

Nadany w instrukcji SQL SELECT handle traci swoją ważność.



 Nr parametru dla wyniku: parametr Q, w którym serwer SQL melduje z powrotem wynik:
 0: nie pojawił się błąd
 1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle lub podobne

zapisy w kolumnach, w których konieczne są jednoznaczne zapisy)

Baza danych: SQL-dostęp-ID: parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT).

### Przykład:

11 SQL BIND Q881

"TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR"

12 SQL BIND Q882 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_X"

13 SQL BIND Q883 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Y"

14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

# •••

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB EXAMPLE"

### . . .

**30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2** 

# • • •

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

• • •

50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

# SQL ROLLBACK

Wykonanie SQL ROLLBACK zależy od tego, czy INDEKS jest zaprogramowany:

INDEKS nie zaprogramowany: Result-set nie zostaje zapisany do tabeli (ewentualne zmiany/uzupełnienia zostają zatracone). Transakcja zostaje zakończona – nadany w SQL SELECT handle traci swoją ważność. Typowe zastosowanie: operator zamyka transakcję z wyłącznymi dostępami czytania.

INDEKS jest zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja nie zostaje zakończona. Wyznaczona z SELCT...FOR UPDATE blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza – dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana.

SQL ROLLBACK

 Nr parametru dla wyniku: parametr Q, w którym serwer SQL melduje z powrotem wynik:
 0: nie pojawił się błąd
 1: wystąpił błąd (błędny handle)

- Baza danych: SQL-dostęp-ID: parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT).
- Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL: wiersz, który ma pozostać w obrębie Result-set. Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

### Przykład:

11 SQL BIND Q881 "TAB EXAMPLE.MESS NR"

- 12 SQL BIND Q882 "TAB EXAMPLE.MESS X"
- 13 SQL BIND Q883 "TAB EXAMPLE.MESS Y"
- 14 SQL BIND Q884 "TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

•••

20 SQL Q5 "SELECT MESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y, MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE"

. . .

**30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2** 

• • •

50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5



# 8.9 Wprowadzanie wzorów bezpośrednio

# Wprowadzenie wzoru

Poprzez softkeys można wprowadzać bezpośrednio do programu obróbki matematyczne wzory, które zawierają kilka operacji obliczeniowych.

Matematyczne funkcje skojarzenia pojawiają się z naciśnięciem softkey WZÓR. TNC pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

Funkcja powiązania	Softkey
$\begin{array}{l} \textbf{Dodawanie} \\ \textbf{np. } \mathbf{Q10} = \mathbf{Q1} + \mathbf{Q5} \end{array}$	+
$\begin{array}{l} \textbf{Odejmowanie} \\ \textbf{np. } \textbf{Q25} = \textbf{Q7} - \textbf{Q108} \end{array}$	-
<b>Mnożenie</b> np. Q12 = 5 * Q5	*
<b>Dzielenie</b> np. Q25 = Q1 / Q2	,
Otworzyć nawias np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	C
Zamknąć nawias np. Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)	>
Wartość podnieść do kwadratu (angl. square) np. Q15 = SQ 5	50
Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. Q22 = SQRT 25	SORT
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; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/przeciwprostokątna np. Q10 = ASIN 0,75	ASIN

Funkcja powiązania	Softkey
Arcus-cosinus Funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przyległa/przeciwprostokątna np. Q11 = ACOS Q40	ACOS
Arcus-tangens Funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna przeciwległa/przyprostokątna przyległa np. Q12 = ATAN Q50	ATAN
Podnoszenie wartości do potęgi np. Q15 = 3^3	~
<b>Konstanta PI (3,14159)</b> np. Q15 = PI	PI
<b>Utworzenie logarytmu naturalnego (LN) liczby</b> 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 Q1	NEG
<b>Odciąć miejsca po przecinku</b> Tworzenie liczby całkowitej np. Q3 = INT Q42	INT
Tworzenie wartości bezwzględnej liczby np. Q4 = ABS Q22	ABS
<b>Odcinać miejsca do przecinka liczby</b> Frakcjonować np. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Sprawdzenie znaku liczby określonej wartości np. Q12 = SGN Q50 Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 >= 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0	SGN
<b>Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia)</b> np. Q12 = 400 % 360 Wynik: Q12 = 40	×



# 8.9 Wprowadz<mark>ani</mark>e wzorów bezpośrednio

# Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

# Obliczenie punktowe przed strukturalnym

12 Q1 = 5 \* 3 + 2 \* 10 = 35

**1-szy** krok obliczenia 5 \* 3 = 15 **2-gi** krok obliczenia 2 \* 10 = 20 **3-ci** krok obliczenia 15 + 20 = 35

# lub

# 13 Q2 = SQ 10 - $3^3$ = 73

1-szy krok obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
2-gi krok obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
3-ci krok obliczenia 100 - 27 = 73

# Prawo rozdzielności

Prawo rozdzielności przy rachunkach w nawiasach

a \* (b + c) = a \* b + a \* c

1

# Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

Q	Wybrać wprowadzenie wzoru: nacisnąć przycisk Q i Softkey FORMUŁA albo używać szybkiego wejścia:
Q	Nacisnąć klawisz Q na klawiaturze ASCII
NUMER PAR	AMETRU DLA WYNIKU ?
ENT 25	Wprowadzić numer parametru
	Pasek softkey dalej przełączać i wybrać funkcję arcustangens
	Pasek softkey dalej przełączać i otworzyć nawias
Q 12	Numer Q-parametru 12 wprowadzić
•	Wybrać dzielenie
Q 13	Numer Q-parametru 13 wprowadzić
, END	Zamknąć nawias i zakończyć wprowadzanie wzoru

# NC-wiersz przykładowy

**37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)** 



# 8.10 Parametry łańcucha znaków

# Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez QSparametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 256 znaków. Przyporządkowane lub wczytane wartości można w dalszym ciągu przetwarzać i sprawdzać używając poniżej opisanych funkcji. Jak i w przypadku programowania parametrów Q do dyspozycji znajduje się łącznie 2000 parametrów QS (patrz także "Zasada i przegląd funkcji" na stronie 196).

W funkcjach parametrów Q STRING FORMUŁA i FORMUŁA zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Funkcje STRING FORMUŁY	Softkey	Strona
Przyporządkowanie parametrów tekstu	STRING	Strona 237
Połączenie parametrów stringu w łańcuch		Strona 237
Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu	TOCHAR	Strona 239
Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	SUBSTR	Strona 240

Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA	Softkey	Strona
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	TONUMB	Strona 241
Sprawdzanie parametru stringu	INSTR	Strona 242
Określenie długości parametra stringu	STRLEN	Strona 243
Porównywanie alfabetycznej kolejności	STRCOMP	Strona 244



Jeśli używa się funkcji STRING FORMUŁA, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używa się funkcji FORMUŁA, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

# Przyporządkowanie parametrów tekstu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia DECLARE STRING.



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE
DECLARE

Wybrać funkcje stringu

Funkcję DECLARE STRING wybrać

## NC-wiersz przykładowy:

**N37 DECLARE STRING QS10 = "PRZEDMIOT"** 

# Połączenie parametrów stringu w łańcuch

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.



FUNKCJE

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- STRING FUNKCJE STRING FORMULR
- Wybrać funkcje stringu
- ▶ Wybrać funkcję STRING-FORMUŁA .
- Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer parametru stringu, w którym zapisany jest pierwszy podstring, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje symbol powiązania ||.
- Klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest drugi podstring, klawiszem ENT potwierdzić:
- Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania podstringi, klawiszem END zakończyć

# Przykład: QS10 ma zawierać cały tekst z QS12, QS13 i QS14

# N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Treść parametrów:

- QS12: obrabiany przedmiot
- QS13: status:
- QS14: przedmiot wybrakowany
- QS10: status przedmiotu: wybrakowany



238

# Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** TNC przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.



Wybrać funkcje Q-parametrów

- ▶ Wybrać funkcję STRING-FORMUŁA .
- Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu
- Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, klawiszem ENT potwierdzić
- Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )

# Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji SUBSTR można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.



FORMULA

SUBSTR

- Wybrać funkcje Q-parametrów
- ▶ Wybrać funkcję STRING-FORMUŁA .
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem ENT potwierdzić
- Wybór funkcji dla wycinania podstringu
- Zapisać numer parametru QS, z którego chcemy wykopiować podstring, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego chcemy kopiować podstring, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać liczbę znaków, które chcemy kopiować, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)

N37 QS13 = SUBSTR ( SRC\_QS10 BEG2 LEN4 )

# Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną

Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.



Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.



Wybrać funkcje Q-parametrów
 Wybrać funkcje FORMUŁA.

Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem ENT potwierdzić



- Softkey-pasek przełączyć
- Wybrać funkcję dla przekształcenia parametru stringu na wartość numeryczną
- Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

N37 Q82 = TONUMB ( SRC\_QS11 )

# Sprawdzanie parametru łańcucha znaków

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.



 $\triangleleft$ 

INSTR

- Wybrać funkcje Q-parametrów
- Wybrać funkcję FORMUŁA .
  - Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisywać to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst, klawiszem ENT potwierdzić
- Softkey-pasek przełączyć
- Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem ent potwierdzić
- Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przeszukać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego TNC ma szukać podstringu, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego podstringu, to zapisuje w pamięci wartość całej długości przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się tu przy 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

N37 Q50 = INSTR (  $SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2$  )



# Określenie długości parametra stringu

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.



Wybrać funkcje Q-parametrów

- FORMULA
- Wybrać funkcję FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić



Softkey-pasek przełączyć

- Wybrać funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu
  - Zapisać numer parametru QS, którego długość TNC ma określić, klawiszem ENT potwierdzić
  - Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

### Przykład: określenie długości QS15

N37 Q52 = STRLEN ( SRC\_QS15 )

# Porównywanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji STRCOMP można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.



 $\triangleleft$ 

STRCOMP

- Wybrać funkcje Q-parametrów
- FORMULA
- Wybrać funkcję FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem ENT potwierdzić
- Softkey-pasek przełączyć
- Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.
- TNC podaje następujące wyniki:
- 0: porównane parametry QS są identyczne
- +1: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie przed drugim parametrem QS
- -1: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie za drugim parametrem QS

# Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

N37 Q52 = STRCOMP ( SRC\_QS12 SEA\_QS14 )

# 8.11 Prealokowane Q-parametry

Q-parametry od Q100 do Q199 zostają obłożone przez TNC różnymi wartościami. Q-parametrom zostają przypisane:

wartości z PLC

- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- wyniki pomiarów z cykli sondy impulsowej itd.

TNC zachowuje zajęte z góry parametry Q, a mianowicie Q108, Q114 i Q115 - Q117 w odpowiedniej jednostce miary aktualnego programu.



Prealokowane parametry Q (QS-parametry) pomiędzy Q100 i Q199 (QS100 i QS199) nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe, ponieważ może to mieć nieporządane efekty.

# 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-wiersza)
- wartości delta DR z tabeli narzędzi
- wartości delta DR z T-wiersza



TNC zachowuje aktywny radius narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

# Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = -1
X-oś	Q109 = 0
Y-0Ś	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 ostatnio zaprogramowanej Mfunkcji dla wrzeciona:

M-funkcja	Wartość parametru
stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = -1
M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara	Q110 = 0
M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
М5 ро М4	Q110 = 3

# Dostarczanie chłodziwa: Q111

M-funkcja	Wartość parametru
M8: chłodziwo ON	Q111 = 1
M9: chłodziwo OFF	Q111 = 0

# Współczynnik nakładania się: Q112

TNC przypisuje Q112 współczynnik nakładania się przy frezowaniu kieszeni (pocketOverlap).



# Dane wymiarowe w programie: Q113

Wartość parametru Q113 zależy przy pakietowaniu z PGM CALL od danych wymiarowych programu, który jako pierwszy wywołuje inne programy.

Dane wymiarowe programu głównego	Wartość parametru
Układ metryczny (mm)	Q113 = 0
Układ calowy (inch)	Q113 = 1

# Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.



TNC zachowuje aktywną długość narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

# Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy Ręcznie.

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

Oś współrzędnych	Wartość parametru
X-oś	Q115
Y-oś	Q116
Z-oś	Q117
IV. oś zależy od maszyny	Q118
V. oś zależy od maszyny	Q119

# Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
Długość narzędzia	Q115
Promień narzędzia	Q116

# Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: 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 instrukcja obsługi Cykle sondy pomiarowej)

Zmierzone wartości rzeczywiste	Wartość parametru
Kąt prostej	Q150
Środek w osi głównej	Q151
Środek w osi pomocniczej	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 pomocniczej	Q162
Średnica	Q163
Długość kieszeni	Q164
Szerokość kieszeni	Q165
Zmierzona długość	Q166
Położenie osi środkowej	Q167

Ustalony kąt przestrzenny	Wartość parametru
Obrót wokół osi A	Q170
Obrót wokół osi B	Q171
Obrót wokół osi C	Q172



Status obrabianego 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
Marker dla cykli	Q188

Pomiar narzędzia za pomocą lasera BLUM	Wartość parametru
Zarezerwowany	Q190
Zarezerwowany	Q191
Zarezerwowany	Q192
Zarezerwowany	Q193

Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzystania	Wartość parametru
Marker dla cykli	Q195
Marker dla cykli	Q196
Marker dla cykli (rysunki obróbki)	Q197
Numer ostatnio aktywnego cyklu pomiarowego	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



# 8.12 Przykłady programowania

# Przykład: elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez zestawienie wielu małychodcinków prostej (definiowalne poprzez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kierunek frezowania określa się przez kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie: Kierunek obróbki w kierunku ruchu wskazówek zegara: Kąt startu > Kąt końcowy Kierunek obróbki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara:
- Kąt startu < Kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Środek osi X
N20 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 *	Położenie elipsy przy obrocie
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Głębokość frezowania
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Posuw wgłębny
N110 D00 Q11 P01 +350 *	posuw frezowania
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja części nieobrobionej
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N170 L10,0 *	Wywołać obróbkę

N180 G00 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N190 G98 L10 *	Podprogram 10: obróbka
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
N210 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
N220 Q35 = $(Q6 - Q5) / Q7 *$	Obliczyć przyrost (krok) kąta
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Skopiować kąt startu
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Nastawić licznik przejść
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	X-współrzędną punktu startu obliczyć
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Y-współrzędną punktu startu obliczyć
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
N280 Z+Q12 *	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 $*$	Zaktualizować kąt
N320 Q37 = Q37 + 1 $*$	Zaktualizować licznik przejść
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Obliczyć aktualną X-współrzędną
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Najechać następny punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Zresetować obrót
N380 G54 X+0 Y+0 *	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa
N400 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ELIPSA G71 *	

1
### Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur cylindra zostaje utworzony poprzez zestawienie wielu małych odcinków prostej (definiowalne poprzez Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równolegle do Y-osi)
- 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 wskazówek zegara: Kąt startu < Kąt końcowy

 Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



# 8.12 Przykłady programowania

%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 *	Długość cylindra
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Naddatek promienia cylindra
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Posuw wcięcia wgłębnego
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 nieobrobionej
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N170 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Zresetować naddatek
N190 L10,0	Wywołać obróbkę

N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N210 G98 L10 *	Podprogram 10: obróbka
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Nastawić licznik przejść
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N250 Q25 = $(Q5 - Q4) / Q13 *$	Obliczyć przyrost (krok) kąta
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Zaktualizować licznik przejść
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Zaktualizować kąt przestrzenny
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Przemieszczenie po "łuku" blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Zaktualizować licznik przejść
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Zaktualizować kąt przestrzenny
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Zresetować obrót
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N450 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %CYLIN G71 *	

1

### Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich odcinków prostych (Z/X- płaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładszy będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



Y

100

50.

Υ

N170 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Zresetować naddatek
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
N200 L10,0 *	Wywołać obróbkę
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: obróbka
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli
N290 G73 G90 H+Q8 *	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie
N300 G98 L1 *	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
N310 I+0 J+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
N330 I+Q108 K+0 *	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Najeżdżanie na głębokość
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Przemieszczenie po "łuku" blisko przedmiotu, w górę
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Zaktualizować kąt przestrzenny
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
N410 G00 G40 X+Q26 *	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Zresetować kąt przestrzenny
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktywować nowe położenie obrotu
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Zresetować obrót
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N490 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N999999999 %KULA G71 *	

1





Programowanie: funkcje dodatkowe

### 9.1 Wprowadzenie funkcji dodatkowych M i STOP

### Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC – zwanych także M-funkcjami – steruje się

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



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

Można wprowadzić do dwóch funkcji dodatkowych M na końcu bloku pozycjonowania lub w oddzielnym wierszu. TNC pokazuje wówczas dialog: Funkcja dodatkowa M ?

Z reguły podaje się w dialogu 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 El. kółko ręczne wprowadza się funkcje dodatkowe poprzez softkey M.



Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne z kolei przy końcu, niezależnie od kolejności, w której one się znajdują w danym wierszu NC.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko wierszami, to należy ją anulować w następnym wierszu przy pomocy oddzielnej funkcji M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez TNC na końcu programu.

### Wprowadzić funkcję dodatkową w wierszu STOP

Zaprogramowany wiersz STOP przerywa przebieg programu lub test programu, np. dla sprawdzenia narzędzia. W wierszu STOP można zaprogramować funkcję dodatkową M:



- Programowanie przerwy w przebiegu programu: nacisnąć klawisz STOP
- Wprowadzić funkcję dodatkową M

NC-wiersze przykładowe

N87 G36 M6



# 9.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

### Przegląd

м	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
MO	Przebieg prog Wrzeciono ST Chłodziwo OF	ramu STOP OP F		
M1	Do wyboru op programu ST( Wrzeciono ST Chłodziwo OF	erator przebieg OP OP F		
M2	Przebieg prog Wrzeciono ST Chłodziwo off Skok powrotn Kasowanie ws zależności od clearMode)	ramu STOP OP y do wiersza 1 skazania statusu (w parametru maszyny		-
М3	Wrzeciono ON wskazówek ze	V zgodnie z ruchem egara		
M4	Wrzeciono ON do ruchu wska	l w kierunku przeciwnym azówek zegara		
M5	Wrzeciono ST	OP		
M6	Zmiana narzę Wrzeciono ST przebieg prog	dzia 'OP ramu STOP		
M8	Chłodziwo ON	1		
M9	chłodziwo OF	F		
M13	Wrzeciono ON wskazówek ze Chłodziwo ON	V zgodnie z ruchem egara V		
M14	Wrzeciono ON do ruchu wska Chłodziwo on	l w kierunku przeciwnym azówek zegara		
M30	jak M2			1



### 9.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych

# Zaprogramować współrzędne w odniesieniu do maszyny: M91/92

### Punkt zerowy podziałki

Na podziałce marka wzorcowa określa położenie punktu zerowego podziałki.

### Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy jest potrzebny, aby

- wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania się narzędzia (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszyny (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Producent 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 "Wyznaczenie punktu odniesienia bez 3D-sondy impulsowej", strona 320.

### Zachowanie z M91 – punkt zerowy maszyny

Jeśli współrzędne w zapisach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu zerowego maszyny, to proszę wprowadzić w tych zapisach M91.



Jeśli w wiersz M91 programujemy inkrementalne wpółrzędne, to te współrzędne odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji M91. Jeśli nie zaprogramowano M91-pozycji w aktywnym programie NC, to współrzędne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.

TNC pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu stanu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, patrz "Wyświetlacze stanu", strona 63.



### Postępowanie z M92 – punkt bazowy maszyny



Oprócz punktu zerowego maszyny może jej producent wyznaczyć jeszcze 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 odnosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych zapisach M92.



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

### Działanie

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

M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

### Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

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

Ilustracja pokazuje układy 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 "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej", strona 363.



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

### Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

### Zachowanie z M130

Współrzędne wblokach prostychTNC odnosi przy aktywnej, pochylonej płaszczyźnie obróbki do nie pochylonego układu współrzędnych

TNC pozycjonuje wtedy (pochylone) narzędzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochylonego układu.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

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

### Działanie

M130 działa wierszami w wierszach prostych bez korekcji promienia narzędzia.

### 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym

### 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 przerywa w takich miejscach 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.



Zamiast M97 należy stosować o wiele bardziej wydajną funkcję M120 LA w programie (patrz "Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120" na stronie 268)!

### Działanie

M97 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M97.



Naroże konturu zostaje przy pomocy M97 tylko częściowo obrobione. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.





### NC-wiersze 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 *	Obróbka stopni konturu 13 i 14
N150 X+100 *	Dosunąć narzędzie do punktu 15 konturu
N160 Y+0,5 F M97 *	Obróbka stopni konturu 15 i 16
N170 G90 X Y *	Dosunąć narzędzie do punktu 17 konturu

i

### Otwarte naroża konturu kompletnie obrabiać: M98

### Postępowanie standardowe

Postepowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnetrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:

### Postepowanie 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 wiersza.

### NC-wiersze 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+ ... \*







### Współczynnik posuwu dla ruchów zanurzeniowych: M103

### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

### Postępowanie z M103

TNC redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

FZMAX = FPROG x F%

### M103 wprowadzić

Jeśli 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



M103 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu w negatywnym kierunku **nachylonej** osi narzędzi.

### NC-wiersze przykładowe

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):
N170 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 ustalonym w programie posuwem F w mm/min.

### Postępowanie z M136



W programach typu Inch M136 nie jest dozwolona w kombinacji z nowo wprowadzoną alternatywą dla posuwu FU.

Przy aktywnym M136 wrzeciono nie może znajdować się w regulacji.

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 poprzez Override wrzeciona, TNC dopasowuje automatycznie posuw.

### Działanie

M136 zadziała na początku bloku.

M136 anuluje się, programując M137.

# Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111

### Postępowanie standardowe

TNC odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

### Postępowanie przy łukach koła z M109

TNC utrzymuje stały posuw ostrza narzędzia przy obróbce wewnątrz i na zewnątrz łuków koła.

### Postępowanie przy łukach koła z M110

TNC utrzymuje stały posuw przy łukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnętrznej. Podczas obróbki zewnętrznej łuków koła nie działa dopasowanie posuwu.



Jeśli definiujemy M109 lub M110 przed wywołaniem cyklu obróbki z numerem większym niż 200, to dopasowanie posuwu działa także przy łukach kołowych w obrębie cykli obróbkowych. Na końcu lub po przerwaniu cyklu obróbki zostaje ponownie odtworzony stan wyjściowy.

### Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku bloku. M109 i M110 anulujemy przy pomocy M111.



# Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120

### Postępowanie standardowe

Jeśli promień narzędzia jest większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to TNC przerywa przebieg programu i wydaje komunikat o błędach. M97 (patrz "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97" na stronie 263) zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do odznaczenia wyjścia z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Przy podcinaniach TNC uszkadza ewentualnie kontur.

### Postępowanie z M120

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie podcinek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrobione (na ilustracji przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać 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 pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.



### Działanie

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 zostanie zaprogramowana
- M120 bez LA zostanie zaprogramowana
- z % zostanie wywołany inny program
- z cyklem G80 lub przy pomocy funkcji PLANE zostanie nachylona płaszczyzna obróbki
- M120 zadziała na początku wiersza.

### Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO WIERSZA N. Zanim zostanie uruchomiony przebieg do wiersza, należy anulować M120, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli funkcje toru G25 i G24 są używane, to wiersze przed lub za G25 albo G24 mogą zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować M120 i korekcję promienia:
  - Cykl G60 Tolerancja
  - Cykl G80 Płaszczyzna obróbki
  - Funkcja PLANE
  - M114
  - M128

# Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118

### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu 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 osi wartość (oś liniowa lub obrotowa) w mm.

### Wprowadzenia

Jeżeli wprowadzamy do bloku pozycjonowania M118, to TNC kontynuje dialog i zapytuje o specyficzne dla osi wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

### Działanie

Pozycjonowanie przy pomocy kółka obrotowego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez podawania współrzędnych.

M118 zadziała na początku bloku.

### NC-wiersze przykładowe

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy kółka obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ±1 mm i na osi obrotu B o ±5° od zaprogramowanej wartości:

### N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 \*



M118 działa przy nachylonym układzie współrzędnych, jeśli aktywujemy nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego. Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego nie jest aktywne, to wykorzystywany jest oryginalny układ współrzędnych.

M118 działa także przy rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych!

Jeśli M118 jest aktywna, to przy zatrzymaniu programu funkcja PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE nie znajduje się w dyspozycji!

Jeśli M128 jest aktywna, to nie można używać funkcji M118!

### Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza 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 powinno pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Proszę wprowadzić żądany odcinek, który ma pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu lub proszę nacisnąć softkey MB MAX, aby przemieścić się do krawędzi obszaru przemieszczenia.

Dodatkowo można zaprogramować posuw, z którym narzędzie przemieszcza się po wprowadzonej drodze. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to TNC przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

### Działanie

M140 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M140.

M140 zadziała na początku bloku.

### NC-wiersze przykładowe

Wiersz 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

### N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 \*

### N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX \*



M140 działa także jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki lub M128 jest aktywna. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi TNC przemieszcza narzędzie w układzie nachylonym.

Przy pomocy **M140 MB MAX** można dokonać przemieszczenia tylko w kierunku dodatnim.

Przed M140 zasadniczo definiować wywołanie narzędzia z osią narzędzia, inaczej kierunek przemieszczenia nie jest zdefiniowany.

### Anulować nadzór sondy impulsowej: 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.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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.



# W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148

### Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

### Postępowanie z M148



Funkcja M148 musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym drogę, którą TNC ma pokonać przy LIFTOFF.

TNC przemieszcza narzędzie o 30 mm w kierunku osi narzędzi od konturu, jeśli operator w tabeli narzędzi w szpalcie LIFTOFF ustawił dla aktywnego narzędzia parametr Y (patrz "Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi" na stronie 134).

LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy zainicjalizowanym przez software NC-stop, np. jeśli pojawił się błąd w systemie napędowym
- W przypadku przerwy w zasilaniu

### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż przy ponownym najeździe na kontur, szczególnie w przypadku zakrzywionych powierzchni może dojść do uszkodzeń konturu. Odsunąć narzędzie od materiału przed ponownym najazdem!

Proszę zdefiniować wartość, o jaką narzędzie ma zostać odsunięte w parametrze maszynowym CfgLiftOff. Oprócz tego można w parametrze maszynowym CfgLiftOff nastawić tę funkcję zasadniczo na nieaktywną.

### Działanie

<u>/</u>!`

M148 działa tak długo, aż funkcja zostanie deaktywowana z M149.

M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się <mark>na</mark>rzędzi na torze kształtowym

i





Programowanie: funkcje specjalne

# 10.1 Przegląd funkcji specjalnych

Przy pomocy klawisza SPEC FCT i odpowiednich softkeys, operator ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych TNC. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

### Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

Wybór funkcji specjalnych

—		
Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie założeń i wymogów programowych	WART.ZAD. PROGRAMU	Strona 277
Funkcje dla obróbki konturu i punktów	KONTUR/- PUNKT OBR.	Strona 277
PLANE-funkcję zdefiniować	PLASZCZ. OBROBKI	Strona 285
Definiowanie różnych funkcji DIN/ISO.	FUNKCJE PROGRAMOWE	Strona 278
Zdefiniowanie punktu grupowania	WIERSZ SEKCJI WPROWADZ	Strona 113

Wykon.program automatycznie	P	rogram	ova	nie	2		
	3	33.I					
123 071 + 134 029 071 + 134 029 072 + 134 029 072 + 134 079 072 + 134 079 072 + 134 070 072 + 134 070 072 + 134 0	-30 G40* -30 G4	5* * 350* 350* 250 905UUU UGL 50 005UUU UGL 50 005UUU UGL 7005UNU UGL 7005UNU 7005	2				T ATA
							2
UAF PR	RT.ZAD.	KONTUR/- PUNKT OBR.	PLAS OBR	BZCZ. OBKI	FUNKCJE PROGRAMOWE		WIERSZ SEKCJI WPROWADZ

i

### Menu Zadane parametry programowe



KONTUR/-

Menu Zadane parametry programowe wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie półwyrobu	BLK FORM	Strona 79
Wybór tabeli punktów zerowych	PKT.ZEROW TRBELA	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

### Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

PUNKT OBR.		
Funkcja	Softkey	Opis
Przypisanie opisu konturu	DECLARE	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór definicji konturu	SEL CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie kompleksowej formuły konturu	UZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Wykon.program automatycznie	Program	ovani	e		
	333.I				
1135 026 011 * 1136 027 026 011 * 1136 025 026 * 1136 026 12-30 * 0260 *	60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     60 - 253     7     7     7     7     7     7     7     7				H S J J J J J I A H J J I A H J J J J J J J J J J J J J J J J J J
BLK FORM			PKT.ZEROW		

Wykon.program automatycznie	Program	novani	2					
	333.I	333.I						
1233         071 **           1131         033         07.7 **           1131         033         07.7 **           1130         034         07.7 **           1130         034         0.1 **           1130         034         0.1 **           1130         051         0.1 **           1130         051         0.1 **           1130         051         0.1 **           1130         051         1.0 **           1140         052         R**           1140         052         R**           1140         051         1.3 **           1140         051         1.4 **           1140         051         1.4 **           0240         1.4 **         1.5 **           0240         1.4 **         1.5 **           0240         1.4 **         1.5 **           0240         1.5 **         1.6 **           0240         1.5 **         1.6 **           0240         1.5 **         1.6 **           0240         1.6 **         1.6 **           0240         1.6 **         1.6 **           0240         1.6 ** <td< td=""><td></td><td>ic      </td><td></td><td></td><td></td><td>H</td></td<>		ic      				H		
N150 G01 Z+100 G40 N99999999 %333 G71	M30* *					+		
1	1					1		
DECLARE	SEL	WZOR		SEL				

1

### Menu różnych funkcji DIN/ISOdefiniować.



FUNKCJE PROGRAMOWE Menu dla definiowania różnych funkcji DIN/ISO wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie funkcji stringu	STRING FUNKCJE	Strona 236
Definiowanie funkcji DIN/ISO	DIN/IS0	Strona 279
Wprowadzanie komentarzy	WSTAWIC KOMENTARZ	Strona 111

Wykon.program automatycznie	Programow	anie		
	333.I			
1233 G71 * N18 G30 G71 * N18 G30 G71 * N18 G30 G71 * N18 G30 G71 * N28 G	40 Z-25* 40 Z-25* 40 Z-0* 40 Z-0* 4			H
N150 G01 Z+100 G4 N99999999 %333 G7	0 M30* 1 *			+
		<u> </u>	STRING	2

i

## 10.2 Definiowanie funkcji DIN/ISO

### Przegląd



Jeśli podłączona jest klawiatura USB, to funkcje DIN/ISO mogą być zapisane także bezpośrednio na klawiaturze USB.

Dla zestawiania programów DIN/ISO TNC udostępnia softkeys z następującymi funkcjami:

Funkcja	Softkey
Wybrać funkcje DIN/ISO	DIN/ISO
Posuw	F
Przemieszczania narzędzia, cykle i funkcje programowe	G
X-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna	I
Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna	J
Wywołanie etykiety dla podprogramu i powtórzenia programu	L
Funkcja dodatkowa	М
Numer wiersza	Ν
Wywołanie narzędzia	т
Współrzędne biegunowe-kąt	Н
Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna	К
Współrzędne biegunowe-promień	R
Prędkość obrotowa wrzeciona	S



**10.2** Definiowanie funkcji DIN/ISO

i



Programowanie: obróbka wieloosiowa

### 11.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje TNC, które związane są z obróbką wieloosiową:

Funkcja TNC	Opis	Strona
PLANE	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie	Strona 283
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	Strona 304
M116	Posuw osi obrotu	Strona 305
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	Strona 306
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	Strona 307
M128	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	Strona 307

i

### 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

### Wstęp

Funkcje dla nachylenia płaszczyzny obróbki muszą zostać udostępnione przez producenta maszyn!

Funkcji PLANEmożna używać w pełnym wymiarze tylko na obrabiarkach, dysponujących przynajmniej dwoma osiami obrotu (stół i/lub głowica). Wyjątek: funkcję PLANE AXIAL można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce znajduje się do dyspozycji tylko jedna oś obrotu lub tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Przy pomocy **PLANE**-funkcji (angl. plane = płaszczyzna), bardzo wydajnej funkcji, operator może w różny sposób definiować nachylone płaszczyzny obróbki.

Wszystkie znajdujące się w dyspozycji PLANE-funkcje opisują wymagane płaszczyzny obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdujące się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

Funkcja	Konieczne parametry	Softkey	Strona
SPATIAL	Trzy kąty przestrzenne SPA, SPB, SPC	SPATIAL	Strona 287
PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne PROPR i PROMIN a także kąt rotacyjny ROT	PROJECTED	Strona 289
EULER	Trzy kąty Eulera precesja (EULPR), nutacja (EULNU) i rotacja (EULROT),	EULER	Strona 291
VERCTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	VECTOR	Strona 293
POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	POINTS	Strona 295
RELATIV	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	REL. SPA.	Strona 297

1

Funkcja	Konieczne parametry	Softkey	Strona
AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie A, B, C	AXIAL	Strona 298
RESET	Zresetowanie funkcji PLANE	RESET	Strona 286
	Definicja parametrów PLANE-funk dwie części:	cji podzielo	ona jest na
Ú	<ul> <li>Geometryczna definicja płaszcz pozostałych dla każdej oddanej funkcji</li> </ul>	yzny, która do dyspozy	różni się od /cji PLANE-
	Zachowanie pozycjonowania PL uwidocznione niezależnie od de wszystkich PLANE-funkcji ident zachowanie przy pozycjonowani stronie 300)	ANE-funkc finicji płasz yczne (patr iu funkcji Pl	:ji, czyzny i dla z "Określić LANE" na
	Funkcja przejęcia pozycji rzeczywi przy aktywnej nachylonej płaszczy	istej nie jes vźnie obrób	t możliwa ki.
	Jeżeli używamy funkcji PLANEprz TNC anuluje korekcję promienia i funkcję M120 automatycznie.	y aktywnyr tym samyr	n <b>M120</b> , to i także
	PLANE-funkcje resetować zasadn pomocy PLANE RESET . Zapis 0 parametrach nie resetuje w pełni te	iiczo zawsz we wszyst⊧ ej funkcji.	e przy kich PLANE-

Strona Strona 298

Strona 286

i

### Funkcję PLANE zdefiniować



wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

PLANE-funkcję wybrać: softkey NACHYLENIE PŁASZCZ.OBRÓBKI nacisnąć: TNC ukazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania

### Wybrać funkcję

Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: TNC kontynuje dialog i odpytuje wymagane parametry

### Wskazanie położenia

Jak tylko dowolna PLANE-funkcja będzie aktywna, TNC ukazuje dodatkowe wskazanie statusu obliczonego kąta przestrzennego (patrz rysunek). Zasadniczo TNC oblicza – niezależnie od używanej PLANE-funkcji – wewnętrznie zawsze powrotnie na kąt przestrzenny.



Praca	ręc	zna					PI	rogramo	wanie
				I					H C
	X	+10.5	55	Przeg1 RFNOML	0d PGM L8 X -139.	L CYC   M .900 C	1 POS TO +0.1	00L 🕩	S
	Y	+108.4	43		Y +150. Z -10.	.000 S	+283.	320	
	z	+7.2	50	T : L	3 +50.0000	WKZ- R	-3 +3.00	00	T
	C	+0.0	00	DL-TAB DL-PGM	+0.0000	DR-THE DR-PG	+0.00	00 00	4
	S	+283.3	20	א <mark>א צ</mark> ע צ	+0.0000 +0.0000 +0.0000	M110 ↓P # 1 ↓D X Y ↓A	•		
					LBL		110		
RZECZ		T 3 Z 5	0	PGM CA	LBL LL TNC: Nnc_ PGM: STAT	prog\Cas	REP • 00:00	: 04	
		9	9% F 9% F	- 0 V I - 0 V I	R 14:3 R	33			DIAGNOS
м	S	F	DO SO	TYK NDA	PRESET TABELA		3D	ROT	NARZEDZ TABLIC



### PLANE-funkcję resetować



SPEC FCT wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- Wybór funkcji specjalnych TNC: softkey FUNKCJE SPECJALNE TNC nacisnąć
- Wybór funkcji PLANE: softkey NACHYLENIE PŁASZCZ. OBRÓBKI nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania
- Wybrać funkcję dla zresetowania: w ten sposób PLANE-funkcja jest wewnętrznie anulowana, na aktualnych pozycjach osi nic się przez to nie zmienia
- Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia postawowego (MOVE lub TURN) lub nie (STAY), (patrz "Automatyczne wysuwanie: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)" na stronie 300)
- Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END nacisnąć



Funkcja PLANE RESET resetuje aktywną PLANE-funkcję – lub aktywny cykl G80 – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

### Przykład: NC-wiersz

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



# Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

### Zastosowanie

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę obróbki poprzez trzy obroty włącznie **wokół stałego układu współrzędnych maszyny**. Kolejność obrotów jest na stałe określona i następuje najpierw wokół osi A, potem wokół B, następnie wokół C (ten sposób działania funkcji odpowiada cyklowi 19, o ile zapisy w cyklu 19 były ustawione na kąt przestrzenny).



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne SPA, SPB i SPC , nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.

Opisana uprzednio kolejność obrotów obowiązuje niezależnie od aktywnej osi narzędzia.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.



### Parametry wprowadzenia



SPATIAL

--

- Kąt przestrzenny A?: kąt obrotu SPA wokół stałej osi maszyny X (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Kąt przestrzenny B?: kąt obrotu SPB wokół stałej osi maszyny Y (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Kąt przestrzenny C?: kąt obrotu SPC wokół stałej osi maszyny Z (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
SPATIAL	Angl. <b>spatial =</b> przestrzennie
SPA	spatial A: obrót wokół osi X
SPB	spatial B: obrót wokół osi Y
SPC	spatial C: obrót wokół osi Z





Przykład: NC-wiersz

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....

. 1
### Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcyjny: PLANE PROJECTED

### Zastosowanie

Kąty projekcyjne definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, ustalanych poprzez projekcję 1.płaszczyzny współrzędnych (Z/X w przypadku osi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z w przypadku osi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Można używać kąta projekcji tylko wtedy, kiedy definicje kąta odnoszą się do prostopadłościanu. W przeciwnym razie powstaną zniekształcenia na obrabianym przedmiocie.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.





### Parametry wprowadzenia

PROJECTED

-

- Kąt projek. 1. plaszczyzny współrzędnych?: kąt projekcji nachylonej płaszczyzny obróbki na 1. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z, patrz ilustracja z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek patrz rysunek po prawej u góry)
- Kąt projek. 2. płaszczyzny współrzędnych?: kąt projekcji nachylonej płaszczyzny obróbki na 2. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z, patrz ilustracja z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzia Z)
- ROT-kąt nachylonej plaszcz.?: obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzia (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi głównej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, Z w przypadku osi narzędzia Y, patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od -360° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)





NC-wiersz

### 5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
PROJECTED	Angl. projected = rzutowany
PROPR	principle plane: płaszczyzna główna
PROMIN	minor plane: płaszczyzna poboczna
PROROT	Angl. <b>rot</b> ation: rotacja

### Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

### Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera. W przeniesieniu na układ współrzędnych maszyny pojawiają się następujące znaczenia:

kąt precesji EULPR obrót układu współrzędnych wokół osi Z kąt nutacji EULNU obrót układu współrzędnych wokół obróconej poprzez kąt precesji osi X

kąt rotacji EULROT obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Opisana uprzednio kolejność obrotów obowiązuje niezależnie od aktywnej osi narzędzia.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.



### Parametry wprowadzenia

PROJECTED

-

- Kąt obr. Główna płaszcz.współrzędnych?:kąt obrotu EULPR wokół osi Z (patrz ilustracja po prawej u góry). Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- Kąt nachylenia osi narzędzi?:kąt nachylenia EULNUT układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X (patrz rysunek po prawej na środku). Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia 0° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś Z
- ROT-kąt nachylonej plaszcz.?: obrót EULROT obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki (patrz rysunek po prawej u dołu). Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia 0° do 360.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)

### NC-wiersz

### 5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	Precesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	<b>Kąt</b> nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	<b>Kąt</b> rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z







### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

### Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. TNC oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ** (patrz rysunek z prawej u góry). Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ** 

Wektor bazowy definiuje kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek osi narzędzia i znajduje się prostopadle na nim.



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.





### Parametry wprowadzenia

VECTOR

X-komponent wektora bazowego?: X-komponent BX wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999

- Y-komponent wektora bazowego?: Y-komponent BY wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Z-komponent wektora bazowego?: Z-komponent BZ wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- X-komponent wektora normalnego?: X-komponent NX wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Y-komponent wektora normalnego?: Y-komponent NY wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Z-komponent wektora normalnego?: Z-komponent NZ wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej u dołu). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)

### NC-wiersz

### 5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	Bazowy wektor: X-, Y- i Z-komponent







### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS

### Zastosowanie

Płaszczyznę obróbki można jednoznacznie zdefiniować poprzez podanie **trzech dowolnych punktów P1 do P3 tej płaszczyzny**. Ta możliwość oddana jest do dyspozycji w funkcji **PLANE POINTS**.



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Połączenie punktu 1 z punktem 2 określa kierunek nachylonej osi głównej (X w przypadku osi narzędzi Z).

Kierunek nachylonej osi narzędzia określamy poprzez położenie 3. punktu w odniesieniu do linii łączącej punkt 1 i punkt 2. Przy pomocy reguły prawj ręki (kciuk = oś X, palec wskazujący = oś Y, palec środkowy = oś Z, patrz rysunek po prawej u góry), obowiązuje: kciuk (oś X) pokazuje od punktu 1 do puntu 1, palec wskazujący (oś Y) pokazuje równolegledo nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. A palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.





### Parametry wprowadzenia

POINTS

X-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P1X 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)

- Y-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P1Y 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)
- Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P1Z 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)
- X-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P2X 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P2Y 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- Z-współrzędna 2. punktu plaszczyzny?: Z-współrzędna P2Z 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- X-współrzędna 3. punktu plaszczyzny?: X-współrzędna P3X 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u dołu)
- Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P3Y 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u dołu)
- Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P3Z 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u dołu)
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)

### NC-wiersz

### 5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim <b>points</b> = punkty







### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIVE

### Zastosowanie

Przyrostowy kąt przestrzenny zostaje używany wówczas, kiedy już aktywna nachylona płaszczyzna obróbki poprzez **kolejny obrót** ma zostać nachylona. Przykład: 45°-fazkę uplasować na nachylonej powierzchni



### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do aktywnej płaszczyzny obróbki, bez względu na to, przy pomocy jakiej funkcji została ona aktywowana.

Można zaprogramować dowolnie dużo PLANE RELATIVE-funkcji jedna po drugiej.

Jeśli chcemy powrócić na płaszczyznę obróbki, która była aktywna przed PLANE RELATIVE funkcją, to należy zdefiniować PLANE RELATIVE z tym samym kątem, jednakże o przeciwnym znaku liczby.

Jeżeli używamy PLANE RELATIVE na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w PLANE-funkcji kąt przestrzenny.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.

### SPA - SPB - SPC

### Parametry wprowadzenia



Inkrementalny kąt?: kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona (patrz ilustracja po prawej u góry). Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°

Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)

### Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim <b>relative</b> = odniesiony do



### Przykład: NC-wiersz

### 5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

### Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osi: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja)

### Zastosowanie

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno położenie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu. Szczególnie w przypadku maszyn z prostokątną kinemtyką i z kinematyką, w której tylko jedna oś obrotu jest aktywna, można w prosty sposób używać tej funkcji.



Funkcję PLANE AXIAL można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Funkcję PLANE RELATIV można wykorzystywać także po PLANE AXIAL, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapisać tylko kąty osi, które rzeczywiście są w dyspozycji na obrabiarce, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.

Zdefiniowane przy użyciu PLANE AXIAL współrzędne osi obrotu działają modalnie. Wielokrotne definicje bazują jedna na drugiej, inkrementalne zapisy są dozwolone.

Dla zresetowania funkcji PLANE AXIAL należy wykorzystać funkcję PLANE RESET. Resetowanie wprowadzeniem 0 nie dezaktywuje PLANE AXIAL .

Funkcje SEQ, TABLE ROT i COORD ROT nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z PLANE AXIAL .

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 300.



# 1.2 Funkcja PLANE: nachylenie p<mark>łasz</mark>czyzny obróbki (opcja software 1

### Parametry wprowadzenia



- Kąt osi A?: kąt osi, na który oś A ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99999,9999° do +99999,9999°
- Kąt osi B?: kąt osi, na który oś B ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99999,9999° do +99999,9999°
- Kąt osi C?: kąt osi, na który oś C ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99999,9999° do +99999,9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz "Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE" na stronie 300)



Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim <b>axial =</b> osiowo



### Przykład: NC-wiersz

5 PLANE AXIAL B-45 .....

### Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

### Przegląd

Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia
- Wybór rodzaju transformacji

### Automatyczne wysuwanie: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:



TURN

STAY



Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wypozycjonowane. TNC nie wykonuje żadnego przemieszczenia wyrównującego osi linearnych

Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania

Jeżeli wybrano opcję MOVE (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej wyjaśnione parametry odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz i posuw? F= . Jeżeli wybrano opcję TURN (PLANEfunkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr posuw? F= . Alternatywnie do definiowanego bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowych posuwu F, można wykonać ruch przemieszczenia także z FMAX (bieg szybki) lub FAUTO (posuw z Twiersza).



Jeśli używana jest funkcja PLANE AXIAL w połączeniu z STAY, to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji PLANE.



11.2 Funkcja PLANE: nachylenie pł<mark>asz</mark>czyzny obróbki (opcja software

Odległość punktu obrotu od ostrza narz. (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr ODST przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

### Proszę zwrócić uwagę!

- Jeśli narzędzie przed wysunieciem znajduje się na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie znajduje się także po przesunięciu ujmując względnie na tej samej pozycji (patrz rysunek po prawej na środku, 1 = ODST)
- Jeśli narzędzie nie znajduje się przed nachyleniem na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie znajduje się także po przesunięciu ujmując względnie z przemieszczeniem do pierwotnej pozycji (patrz rysunek po prawej u dołu, 1 = ODST)
- Posuw? F=: prędkość po torze konturu, z którą narzędzie ma zostać wysuniete

Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja STAY wybrana), należy postapić następujaco:



 $\Lambda$ 

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunieciu nie mogło dojść do kolizji pomiedzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

- Dowolną PLANE-funkcję wybrać, automatyczne wysunięcie przy pomocy STAY zdefiniować Przy odpracowywaniu TNC oblicza wartości pozycji pracujących na maszynie osi obrotu i odkłada je w parametrach systemowych Q120 (oś A), Q121(oś B) i Q122 (oś C)
- Definiować blok pozycjonowania z obliczonymi przez TNC wartościami kata

Wiersze przykładowe NC: przesunać maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°

····	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez TNC wartości
	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie





Pozycjonować na bezpieczną wysokość
Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez TNC wartości
Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

### Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/- (zapis opcjonalny)

Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik  ${\bf SEQ}$  nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować

- SEQ+ tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt dodatni. Oś nadrzędna to 2. oś obrotu wychodząc od stołu i 1. oś obrotu wychodząc od narzędzia ( w zależności od konfiguracji maszyny, patrz także ilustracja po prawej u góry)
- SEQ- tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny

Jeżeli wybrane poprzez SEQ rozwiązanie nie leży w obrębie zakresu przemieszczenia maszyny, to TNC wydaje komunikat o błędach kąt nie dozwolony



Podczas wykorzystywania funkcji PLANE AXIS przełącznik SEQ nie spełnia żadnej funkcji.

Jeśli SEQ nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:

- TNC sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w na odcinku przemieszczenia osi obrotu
- 2 Jeśli to ma miejsce, to TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszym odcinku
- 3 Jeżeli tylko jedno rozwiązanie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wybiera to rozwiązanie
- 4 Jeżeli żadno rozwiązanie nie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wydaje komunikat o błędach Kąt niedozwolony .

Przykład dla maszyny ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SEQ	Wynik ustawienia osi
Brak	A+0, C+0	nie zaprog.	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	_	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	nie zaprog.	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C–105	_	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	nie zaprog.	A–45, C–90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Komunikat o błędach
Brak	A+0, C-135	+	A+45, C+90



### Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

Dla maszyn posiadających stół obrotowy C, znajduje się do dyspozycji funkcja, umożliwiająca określenie rodzaju przekształcenia:



- COORD ROT określa, iż funkcja PLANE ma obracać układ współrzędnych na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Stół obrotowy nie zostaje przemieszczony, kompensacja obrotu następuje obliczeniowo
- ROT
- TABLE ROT określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystywania funkcji PLANE AXIAL funkcje COORD ROT i TABLE ROT nie spełniają żadnej funkcji.

Jeśli używa się funkcji TABLE ROT w połączeniu z obrotem od podstawy i kątem nachylenia 0, to TNC nachyla stół pod kątem zdefiniowanym w obrocie od podstawy.



### 11.3 Frezowanie nachylonym narzędziem na nachylonej płaszczyźnie (opcja-software 2)

### Funkcja

W połączeniu z nowymi **PLANE**-funkcjami i **M128** można przy nachylonej płaszczyźnie obróbki dokonywać **frezowania nachylonym narzędziem**. Dla tego celu znajdują się dwie możliwości definiowania do dyspozycji:

- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu
- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej



Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych.



### Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu

- Wyjście narzędzia z materiału
- M128 aktywować
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- Poprzez wiersz prostych przemieścić żądany kąt obrotowy na odpowiedniej osi przyrostowo

### NC-wiersze przykładowe:

N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Wypozycjonować na bezpieczną wysokość, aktywować M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB- 45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastawić kąt nachylenia
	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

### 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

### Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 (opcja software 1)

### Postępowanie standardowe

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w stopniach/min ( w programach mm jak i w programach inch). Posuw na torze jest niezależny w ten sposób od odległości środka narzędzia od 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 maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

M116 działa tylko na stołach okrągłych i obrotowych. W przypadku głowic nachylnych M116 nie może zostać zastosowana. Jeżeli obrabiarka jest wyposażona w kombinację stół/głowica, to TNC ignoruje osie obrotu głowicy nachylnej.

M116 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i w kombinacji z M128.

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w mm/min (lub 1/10 inch/min). Przy tym TNC oblicza posuw na początku wiersza dla każdego z wierszy. Posuw się nie zmienia, w czasie kiedy ten blok zostaje 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 standardowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego **shortestDistance** (300401). Określono w nim, czy TNC ma najeżdżać różnicę pozycja zadana pozycja rzeczywista, czy też TNC ma zasadniczo najeżdżać zawsze (także bez M126) programowaną pozycję po najkrótszej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	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 zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

### Działanie

M126 zadziała na początku bloku.

M126 resetujemy 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°
rzeczywisty odcinek przemieszczenia:	-358°

### Postępowanie z M94

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

### NC-wiersze przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

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.

### Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM\*): M128 (opcja software 2)

### Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to musi zostać obliczone powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach liniowych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania.



### Postępowanie z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Jeśli zmienia się w programie pozycja sterowanej osi wahań, to pozycja ostrza narzędzia w odniesieniu od obrabianego przedmiotu pozostaje niezmieniona w czasie odchylania.



W przypadku osi wahań z Hirth-uzębieniem: zmieniać położenie osi wahań dopiero kiedy odsunięto narzędzie od materiału. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysunięcia z uzębienia.

Po M128 można wprowadzić jeszcze posuw, z którym TNC wykona przemieszczenia kompensacyjne w osiach liniowych. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to TNC przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.



Przed pozycjonowaniem z M91 lub M92 i przed Twierszem: M128 zresetować.

Aby uniknąć uszkodzeń konturu wolno wraz z M128 używać tylko freza kształtowego.

Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki freza kształtowego.

Jeśli M128 jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu stanu symbol TCPM .

### M128 przy stołach obrotowych

Jeśli przy aktywnej **M128** programuje się ruch stołu obrotowego, to TNC obraca także odpowiednio układ współrzędnych. Jeśli obracamy np. oś C o 90° (przez pozycjonowanie lub przez przesunięcie punktu zerowego) i programujemy następnie przemieszczenie w X-osi, to TNC wykonuje to przemieszczenie 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 przy określonych geometrycznych parametrach automatycznie.



### Działanie

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 zostaje skasowane z M129 .

 $M128\ kasujemy\ z\ M129$  . Jeśli w rodzaju pracy przebiegu programu zostanie wybrany nowy program, TNC również wykasowuje M128 .

### NC-wiersze przykładowe

Przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne z posuwem wynoszącym 1000 mm/min:

### N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 \*

### Frezowanie nachylonym narzędziem z nie sterowanymi osiami obrotu

Jeśli na obrabiarce występują nie sterowane osie obrotu (tak zwane osie licznikowe) to można w kombinacji z M128 także przy pomocy tych osi przeprowadzać obróbkę.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- 1 Przemieścić osie obrotu manualnie na żądaną pozycję. M128 nie może być przy tym aktywna
- 2 M128 aktywować: TNC odczytuje wartości rzeczywiste wszystkich osi obrotu, oblicza na tej podstawie nową pozycję punktu środkowego narzędzia i aktualizuje wskazanie położenia
- **3** Konieczne przemieszczenie kompensacyjne TNC wykonuje w następnym wierszu pozycjonowania
- 4 Przeprowadzić obróbkę
- 5 Przy końcu programu zresetować M128 i M129 oraz przemieścić osie obrotu ponownie na pozycję wyjściową



Tak długo, jak M128 jest aktywna, TNC monitoruje pozycję rzeczywistą nie sterowanych osi obrotu. Jeśli pozycja rzeczywista odbiega od zdefiniowanej przez producenta maszyn wartości pozycji zadanej, to TNC wydaje komunikat o błędach oraz przerywa przebieg programu.



### 11.5 Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z ustawieniem narzędzia

### 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 określa się przy pomocy korekcji promienia **G41/G42** (patrz rysunek 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 pozycjonowaniu osi wahań (TCPM\*): M128 (opcja software 2)" na stronie 307) 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.



Funkcja ta jest możliwa tylko na maszynach, na których dla konfiguracji osi nachylenia można zdefiniować kąty przestrzenne Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu. Proszę zwrócić uwagę na podręcznik obsługi maszyny.

Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje korekcję o zdefiniowane **wartości delta**. Zdefiniowany w tabeli narzędzi promień narzędzia R nie ma wpływu na korekcję.



### Niebezpieczeństwo kolizji!

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

Orientację wrzecioa można zdefiniować w wierszu G01 w opisany poniżej sposób.

### Przykład: definicja orientacji wrzeciona z M128 i współrzędne osi obrotu

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Pozycjonowanie wstępne
N20 M128 *	M128 aktywować
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)







Obsługa ręczna i nastawienie

### 12.1 Włączenie, wyłączenie

### Włączenie



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

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

### SYSTEM STARTUP

TNC zostaje uruchomione

PRZERWA W DOPŁYWIE PRĄDU



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

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIĘCIA NA PRZEKAŹNIKU



Ί

Υ

Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

### TRYB MANUALNY PRZEJECHANIE PUNKTÓW REFERENCYJNYCH

Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz START, albo

Przejechanie punktów odniesienia w dowolnej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym, aż punkt odniesienia zostanie przejechany



Jeśli maszyna wyposażona jest w absolutne przetworniki, to przejeżdżanie znaczników referencyjnych jest zbędne. TNC jest wówczas natychmiast gotowe do pracy po włączeniu napięcia sterowniczego.

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



Punkty referencyjne 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/edycja lub Test programu.

Punkty referencyjne mogą być później dodatkowo przejechane. Proszę nacisnąć w tym celu w trybie pracy Obsługa ręczna softkey PKT.REF. NAJECHAĆ.

### Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję "Nachylenie płaszczyzny obróbki", patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 347.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję "Nachylenie płaszczyzny obróbki" . Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

(	
$\langle$	J

Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycje osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływanym. Wyświetlana pozycja odpowiada ostatniej, przed wyłączeniem aktywnej pozycji osi obrotu.

O ile jedna z obydwu uprzednio aktywnych funkcji jest aktywna, to klawisz NC-STARTnie posiada żadnej funkcji. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

### Wyłączenie

12.1 Włączenie, 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 pierwszoplanowym tekst NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF, to można wyłączyć napięcie zasilające TNC



Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!

Proszę uwzględnić, iż naciśnięcie klawisza END po wyłączeniu sterowania prowadzi do ponownego rozruchu sterowania. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

### 12.2 Przesunięcie osi maszyny

### Wskazówka



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

### Przesunęcie osi przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego



Za pomocą obu tych metod można przesuwać kilka osi równocześnie. Posuw, z którym osie zostają przemieszczane, można zmienić używając softkey F, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M", strona 318.

### Pozycjonowanie krok po kroku

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

٨	Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne
	Softkey-pasek przełączyć
KROK LIVMIAR OFF ON	Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: Softkey WYMIAR KROKU ustawić na ON
DOSUW =	
ENT	Zapisać wcięcie w mm, klawiszem ENT potwierdzić
X	Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy: dowolnie często ustalać położenie



Maksymalnie możliwa do wprowadzenia wartość dla

dosuwu wynosi 10 mm.

i

## 12.2 Przesunięcie osi maszyny

### Przemieszczanie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR 410

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

Przesunięcie osi maszyny jest możliwe tylko, jeśli jeden z przycisków zgody pozostaje naciśniętym (funkcja zależna od zasady funkcjonowania maszyny).

Kółko ręczne HR 410 dysponuje następującymi elementami obsługi:

- 1 klawisz NOT-AUS
- 2 Ręczne kółko obrotowe
- 3 Klawisze zezwolenia
- 4 Klawisze wyboru osi
- 5 przycisk przejęcia położenia rzeczywistego
- 6 przyciski do ustalenia trybu posuwu (powoli, średnio, szybko; tryby posuwu są określane przez producentów maszyn)
- 7 kierunek, w którym TNC przemieszcza wybraną oś
- 8 funkcje maszyny (zostają określane przez producenta maszyn)

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

Przemieszczenie przy pomocy kółka obrotowego jest w przypadku aktywnej M118 możliwe także podczas odpracowania programu.

### Przesunięcie osi

٨	wybrać rodzaj pracy Elektr. kółko ręczne
	trzymać naciśniętym przycisk zgody
X	Wybrać oś
	wybrać posuw
Ð	Przemieścić aktywną oś w kierunku + lub
8	Przemieścić aktywną oś w kierunku –



### 12.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M

### Zastosowanie

W trybach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne zapisujemy prędkość obrotową S, posuw F i funkcję dodatkową M przy pomocy softkeys. Funkcje dodatkowe są opisane w "7. Programowanie: funkcje dodatkowe".



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

### Wprowadzenie wartości

Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



Wybrać wejście dla prędkości obrotowej wrzeciona: Softkey S

### PRĘDKOŚĆ OBROTOWA WRZECIONA S=

1000 (I

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 F obowiązuje:

- jeśli wprowadzimy F=0, to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego manualFeed
- Jeśli natomiast zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrach maszynowych maxFeed wartość, to działa wówczas zapisana w parametrach maszynowych wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu

### Zmiana prędkości obrotowej i posuwu

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



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





### 12.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez 3D-sondy impulsowej

### Wskazówka



Określenie punktu odniesienia z sondą impulsową 3D: (patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy układu 3D" na stronie 337).

Przy wyznaczaniu punktów bazowych ustawia się wyświetlacz TNC na współrzędne znanej pozycji obrabianego przedmiotu.

### Przygotowanie

- zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

i

### Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych



### WYZNACZYĆ PUNKT BAZOWY Z=

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

Punkty odniesienia dla pozostałych osi wyznaczą Państwo w ten sam sposób.

Jeśli używamy w osi dosuwu ustawione wstępnie narzędzie, to proszę nastawić wyświetlacz osi dosuwu na długość L narzędzia lub na sumę Z=L+d.



0

Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.



### Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset



Tabeli preset należy używać koniecznie, jeśli

- Maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i operator pracuje z wykorzystaniem funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki
- Maszyna jest wyposażona w system zmiany głowicy
- Pracowano dotychczas na starszych modelach sterowań TNC z tabelami punktów zerowych z odniesieniem do REF
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych przedmiotów, zamocowanych pod różnymi kątami

Tabela preset może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość obróbki, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli preset

### Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset

Tabela Preset nosi nazwę **PRESET.PR** i jest zapisana w folderze **TNC:\table\** do pamięci. **PRESET.PR** można edytować w trybie pracy **Manualnie i El. kółko obrotowe** tylko, jeśli został naciśnięty softkey **PRESET ZMIENIC**.

Kopiowanie tabeli preset do innego foldera (dla zabezpieczenia danych) jest dozwolone. Wiersze, zabezpieczone od zapisu przez producenta maszyn, są także w skopiowanych tabelach zasadniczo zabezpieczone od zapisu, czyli nie mogą zostać zmienione przez operatora.

Proszę nie zmieniać w skopiowanych tabelach liczby wierszy! To może prowadzić do problemów, jeżeli chcemy ponownie aktywować tabelę.

Aby móc aktywować tabelę Preset skopiowaną do innego foldera, należy skopiować ją z powrotem do foldera TNC:\table\.

Operator posiada kilka możliwości, zapisu do pamięci punktów odniesienia/obrotów podstawowych w tabeli preset

- Poprzez cykle próbkowania w trybie pracy Obsługa ręczna lub El. kółko ręczne (patrz rozdział 14)
- Poprzez cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 14 i 15)

Program Progra				Program	owanie	
NO	DOC	x	Y	Z	SPC	
	0	-76.18907	-65.34493	-67.5	-1.6476	M
	1	-3.16382	+7.67823	-65.87356	-1.6476	
	2	-21.94612	+13.93953	-65.87356	+0	
	3	-16.87879	-3.59437	-146.09302	+0	
	4	-3.26756	+7.73438	-133.8237	+0	e i
	5	-76.18907	-65.34493	-133.5987	-1.6476	
	6	+0	+0	+0	+0	
	7	+0	+0	-146.055	+0	
	8	+0	+0	+0	+0	
	9	+0	+0	+0	+0	T A
	10	+0	+0	+0	+0	
	11	+0	+0	+0	+0	
	12	+0	+0	+0	+0	
		99%	F-OVR 1 F-OVR	4:34	<u> </u>	
X	+10.	555 Y +	108.443	3 Z	+7.250	
C	+0. tə • 66	000 S +	283.320	) mm/min Our S	9.9% M 5	DIAGNO
POCZA		STRONA S		ANA BAZOW	AKTYWOWAC RM. PRESET	К-Е



Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

Należy sprawdzić przy wyznaczaniu punktu bazowego, czy pozycja osi nachylenia zgadza się z odpowiednimi wartościami 3D ROT-menu. Z tego wynika:

- Przy nieaktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacz położenia osi obrotu musi być = 0° (w razie konieczności wyzerować osie obrotu)
- Przy aktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacze położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. TNC zapamiętuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez Softkey w ostatniej kolejności przez operatora. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to TNC ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)**.

### Zapis punktów odniesienia (baz) manualnie do pamięci w tabeli Preset

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób

0	Tryb pracy Sterowanie ręczne wybrać
XYZ	Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy
PRESET TABELA	Wyświetlenie tabeli Preset: TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli
ZMIANA PRESET	Wybór funkcji dla zapisu Preset: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia. Opis możliwości wprowadzenia: patrz poniższa tabela
U	Wybrać wiersz w tabeli Preset, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi Preset)
•	W razie konieczności wybrać kolumnę (oś) w tabeli Preset, którą chcemy zmienić
SKORVBO- HAC PRESET	Poprzez Softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia (patrz poniższa tabela)

1
Funkcja	Softkey
Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole.	+
Przypisanie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) dowolnej wartości: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym	UPTSRC NOUV PRESET
Przesunięcie inkrementalne już zapisanego w tablicy punktu odniesienia: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość korekcji z właściwym znakiem liczby w oknie pierwszoplanowym Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	SKORVGO- UAC PRESET
Bezpośrednie wprowadzenie nowego punktu odniesienia bez obliczania kinematyki (specyficznie dla osi). Należy używać tej funkcji tylko wówczas, jeśli maszyna wyposażona jest w stół obrotowy i operator chce ustawić bezpośrednim zapisem 0 punkt odniesienia na środku stołu obrotowego. Funkcja zapisuje do pamięci wartość tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	EDVCJA AKTUAL. POLR
Wybrać widok TRANSFORMACJA BAZOWA/OFFSET OSI. W widoku standardowym TRANSFORMACJA BAZOWA zostają pokazane kolumny X, Y i Z. W zależności od maszyny zostają pokazane dodatkowo kolumny SPA, SPB i SPC. Tu TNC zapisuje obrót od podstawy (dla osi narzędzia Z TNC wykorzystuje kolumnę SPC). W widoku OFFSET zostają pokazane wartości offsetu odnośnie ustawień wstępnych (preset).	BRZOWE TRRNSPORM. OFFSET
Zapis momentalnie aktywnego punktu odniesienia do dowolnie wybieralnego wiersza tabeli: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia we wszystkich osiach i aktywuje następnie automatycznie odpowiedni wiersz tabeli. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	ZAPAHIET. PRESET

1

#### Edycja tabeli Preset

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wybór funkcji dla zapisu Preset:	ZMIANA PRESET
Pokazać wybór Transformacja bazowa/Offset osi	BAZQUE TRANSFORM. OFFSET
Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset	RKTYWOWRC PRESET
Włączyć wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Skopiować pole z jasnym tłem 2.pasek softkey)	AKTUALNA Wartosc Kopiowac
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	SKOPIOU. WARTOSC WPROWADZ
Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: TNC zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey)	RESET WIERSZA
Włączyć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	WIERSZ USTRU
Usunąć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	WIERSZ USUN

i

#### Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót i współczynnik skalowania.

Przekształcenie współrzędnych, zaprogramowane w cyklu 19, Nachylenie płaszczyzny obróbki lub funkcja PLANE, pozostaje nadal aktywne.

	Tryb pracy Sterowanie ręczne wybrać
PRESET TABELA	Wyświetlenie tabeli Preset
	Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub
	poprzez klawisz GOTO wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić
AKTYUOWAC PRESET	Aktywować punkt odniesienia
WYKONRJ	Potwierdzić aktywowanie punktu odniesienia TNC ustawia wyświetlacz i – jeśli zdefiniowano – obrót podstawowy
	Opuszczenie tabeli Preset

#### Aktywowanie punktu odniesienia z tabeli preset w programie NC

Dla aktywowania punktów odniesienia z tabeli preset podczas przebiegu programu, proszę używać cyklu 247. W cyklu 247 definiujemy tylko numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA).



# 12.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

# Przegląd

W trybie pracy Obsługa ręczna znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

Funkcja	Softkey	Strona
Kalibrowanie użytecznej długości	KALIB. L	Strona 332
Kalibrowanie użytecznego promienia	KALIB. R	Strona 333
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	DIGITAL. ROT	Strona 335
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi	DIGITAL. POS	Strona 337
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	DIGITAL.	Strona 338
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	DIGITAL.	Strona 339
Administrowanie danymi sondy pomiarowej	TABELA UKE. IMP.	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle



Przy wykonaniu cykli sondy pomiarowej nie mogą być aktywnymi cykle dla przekształcania współrzędnych (cykl 7 PUNKT ZEROWY, cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE, cykl 10 OBROT, cykl 11 i 26 WSPOŁCZYNNIK SKALOWANIA i cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKI).



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

i

# Wybór cyklu sondy pomiarowej

▶ Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne



Wybrać funkcje próbkowania: nacisnąć softkey FUNKCJA PROBKOWANIA . TNC pokazuje dalsze softkeys: patrz tabela u dołu



Wybrać cykl sondy: np. softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć, wówczas TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu



# Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych



Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny (REFwspółrzędne), to proszę wykorzystać softkey ZAPIS PRESET TABELA (patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli" na stronie 331).

Poprzez softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia Numer w tabeli = zapisać
- Softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

# Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli



Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do stałego układu współrzędnych obrabianego maszyny (REF-współrzędne). Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH (patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych" na stronie 330).

Poprzez softkey ZAPIS PRESET TABELA TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REFwspółrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\table\.

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- Numer Preset w polu wprowadzenia Numer w tabeli: zapisać
- Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset



# 12.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D

## Wprowadzenie

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.

Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- złamaniu trzpienia sondy
- zmianie trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągłości, na przykład przez rozgrzanie maszyny
- zmianie aktywnej osi narzędzia

Przy kalibrowaniu TNC ustala "użyteczną" długość trzpienia sondy i "użyteczny" promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3Dsondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy o znanej wysokości i znanym promieniu wewnętrznym na stole maszyny.

# Kalibrowanie długości

Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje: Z=0.



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy impulsowej: softkey FUNKCJA PROBKOWANIA i KAL. L nacisnąć. TNC pokazuje okno menu z czterema polami wprowadzenia
- Wprowadzić oś narzędzia (klawisz osiowy)
- Punkt odniesienia: zapisać wysokość pierścienia nastawczego
- Użyteczny promień kulki i użyteczna długość nie wymagają zapisu
- Przemieścić sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia: wybór przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: nacisnąć zewnętrzny klawisz START



# Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania rejestruje przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona oraz wyrównuje je obliczeniowo.

W zależności od zapisu w kolumnie TRACK tabeli układu pomiarowego (powielanie wrzeciona aktywne/nieaktywne) procedura kalibrowania przebiega różnie. Podczas aktywnego przesunięcia wrzeciona operacja kalibrowania przebiega od jednego NC-startu, natomiast przy nieaktywnym przesunięciu wrzeciona można zadecydować, czy chcemy kalibrować przesunięcie współosiowości czy też nie.

Przy kalibrowaniu przesunięcia współosiowości TNC obraca 3Dsondę pomiarową o 180°. Ten obrót zostaje zainicjalizowany poprzez funkcję dodatkową, określoną przez producenta maszyn w parametrze maszynowym mStrobeUTurn.

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie w następujący sposób:

pozycjonować główkę sondy w trybie obsługi ręcznej do otworu pierścienia nastawczego



- Wybór funkcji kalibrowania dla promienia kulki pomiarowej sondy i przesunięcia współosiowości sondy: nacisnąć softkey KAL. R
- Wybrać oś narzędzia, wprowadzić promień pierścienia nastawczego
- Próbkowanie: 4x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza rzeczywisty promień główki sondy
- Jeśli chcemy teraz zakończyć funkcję kalibrowania, softkey KONIEC nacisnąć



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



Określić przesunięcie współosiowości kulki sondy: nacisnąć softkey 180°. TNC obraca sondę pomiarową o 180°

Próbkowanie: 4 x nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza promień kulistej końcówki sondy



# Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach CAL\_OF1 (oś główna) i CAL\_OF2 (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey Tabela sondy.



Proszę zwrócić uwagę na właściwy aktywny numer narzędzia, jeśli używamy sondy pomiarowej, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie obsługi ręcznej.

Ustalone wartości kalibrowania zostają przeliczone po (niekiedy nowym) wywołaniu narzędzia.



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

Wуbó	r ukł	adu 1	mpuis	owego					
Plik:	thc:N	table∖tchpi	obe.tp		Wiersz	0		>>	-
NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_ANG	F	FMAX	DIST		n
1 2 3 3	T5120 T5440 T5120	+0 +0 +0	+0 +0 +0	0 0	500 500 500	+2000 +2000 +2000	10 10 10		S T
									DIAGNO

# 12.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu 3D

## Wprowadzenie

Ukośne zamocowanie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje obliczeniowo poprzez "obrót od podstawy".

W tym celu TNC ustawia kąt obrotu na ten kąt, który ma utworzyć powierzchnia przedmiotu z osią bazową kąta płaszczyzny obróbki. Patrz ilustracja po prawej stronie.

TNC zapisuje do pamięci obrót podstawowy, w zależności od osi narzędzia, a mianowicie w kolumnach SPA, SPB lub SPC tabeli Preset.



Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadle do osi bazowej kąta.

Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Można używać także obrotu podstawy w kombinacji z funkcją PLANE, należy jednakże w tym przypadku najpierw aktywować obrót podstawy a następnie funkcję PLANE.

## Ustalenie obrotu podstawy



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybór kierunku próbkowania prostopadle do osi bazowej kąta: wybór osi i kierunku przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. TNC ustala obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu Kąt obrotu =
- Aktywowanie obrotu od podstawy: softkey NAZNACZENIE OBROTU nacisnąć
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć softkey KONIEC



# Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia Numer w tabeli: zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót podstawowy w tabeli preset

# Wyświetlić obrót podstawowy

Kąt obrotu podstawowego znajduje się po ponownym wyborze PROBKOWANIE ROT we wskazaniu kąta obrotu. TNC ukazuje kąt obrotu także w dodatkowym wyświetlaczu stanu (STATUS POZ.)

W wyświetlaczu stanu zostaje ukazany symbol dla obrotu podstawowego, jeśli TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu podstawowego.

## Anulowanie obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Zapisać kąt obrotu "0", przy pomocy softkey NASTAWIC OBROT przejąć
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz softkey

Praca	ręczna					Programo	wanie
Obrót pods	tану		and the second				_
Rotation a	ngle?	-1.6476					м 🜔
Kat powier	zchni próbkow.	0	_				
1.punkt po	miarowy 1.osi	0					
1. punkt p	omiarowy 2. os	i 0					S
2. punkt p	omiarowy 1. os	i 0					•
2. punkt p	omiarowy 2. os	i 0					
Number in	table?	0	_				T A.
							T
	99% F-0VR	14:34					
	99% F-OVR						
V	+10.55	5 Y	+108	.443 Z	+	7.250	
	+0 000	s	+283	320			
C	+0.00	0 S	+283	.320			DIAGNOS
	+0.000	3 S	+283	.320	0.00		DIAGNOS
C RZECZ 🔞 🕀	+0.000	3 Z S	+283	.320 0nn/min	00r 99.3	x <u>M 5</u>	DIAGNOS
RZECZ 📵 🕀	+0.000	3 Z 5	+283 0 F	0nn/nir ZAPIS W	NASTAWIC	× <u>M 5</u>	DIAGNOS.



# 12.8 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy układu 3D

## Przegląd

Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

Softkey	Funkcja	Strona
DIGITAL. POS	Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi	Strona 337
DIGITAL.	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	Strona 338
DIGITAL.	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	Strona 339

## Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi



Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS

- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybrać z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Punkt odniesienia: zapisać współrzędną zadaną, z softkey NASTAWIĆ PUNKT BAZOWY przejąć, patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych", strona 330
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey END nacisnąć



# Naroże jako punkt odniesienia



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Punkt odniesienia: zapisać obydwie współrzędne punktu odniesienai w oknie menu, z softkey NASTAWIĆ PUNKT BAZOWY przejąć, lub patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli", strona 331)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć softkey KONIEC



# 12.8 Wyznaczenie pu<mark>nkt</mark>u odniesienia przy pomocy układu 3D

# Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

#### Koło wewnętrzne:

TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu



Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE CC

- Próbkowanie: nacisnąć cztery razy zewnętrzny klawisz START. Sonda pomiarowa próbkuje jeden po drugim 4 punkty ścianki wewnętrznej koła
- Punkt odniesienia: w oknie menu zapisać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąć, albo wartości zapisać w tabeli (patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych", strona 330, albo patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli", strona 331)
- Zakończenie funkcji próbkowania: softkey END nacisnąć

#### Okrąg zewnętrzny:

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Powtórzyć operację próbkowania dla pozostałych 3 punktów. Patrz ilustracja po prawej stronie u dołu
- Punkt odniesienia: zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąć lub zapisać wartość do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych", strona 330, albo patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli", strona 331)
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey END nacisnąć

Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.





# Pomiar przedmiotów przy pomocy 3D-sondy pomiarowej

Można używać sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko ręczne, aby przeprowadzać proste pomiary na przedmiocie. Dla bardziej kompleksowych zadań pomiarowych dostępne są programowalne cykle próbkowania (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 16, Automatyczna kontrola przedmiotów). Przy pomocy 3Dsondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na obrabianym przedmiocie

#### Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: nacisnąć odpowiedni softkey.
- Uruchomić operację próbkowania: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

# Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: Patrz "Naroże jako punkt odniesienia", strona 338. TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

#### Określenie wymiarów przedmiotu



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Jako punkt bazowy zanotować wyświetloną wartość (tylko, jeśli poprzednio wyznaczony punkt bazowy jeszcze obowiązuje)
- Punkt odniesienia: "0" wprowadzić
- Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END
- Ponowny wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- Wybór kierunku próbkowania przy pomocy softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

We wskazaniu punkt bazowy znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbkować
- Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END

#### Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.



# Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

- DIGITAL.
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną (patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu 3D" na stronie 335)
- Przy pomocy softkey PROBKOWANIE ROTwyświetlić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią przedmiotu jako kąt obrotu
- Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy
- ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość

Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót podstawowy dla pierwszej strony (patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu 3D" na stronie 335)
- Drugą stronę wypróbkować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- Przy pomocy softkey PROBKOWANIE ROTwyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- Anulować obrót lub odtworzyć ponownie pierwotną wartość obrotu od podstawy: nastawić kąt obrotu na zanotowaną wartość





## Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi

Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni.

Zamiast elektronicznego sygnału, wytwarzanego automatycznie przez sondę pomiarową 3D podczas wykonywania funkcji próbkowania; inicjalizuje się sygnał przełączenia dla przejęcia **pozycji próbkowania** manualnie za pomocą klawisza. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



- wybrać poprzez softkey dowolną funkcję próbkowania
- mechaniczny trzpień przesunąć na pierwszą pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC



- Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC
- Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- w razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- Punkt odniesienia: w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąć, albo wartości zapisać w tabeli (patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych", strona 330, albo patrz "Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli", strona 331)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END

\_ IP

# 12.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## 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 w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC wspomaga pochylenie płaszczyzn obróbki na obrabiarkach z głowicami obrotowymi a także stołami obrotowymi podziałowymi. Typowymi rodzajami zastosowania są np. ukośne 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 płaszczyźnie głównej (np. X/Ypłaszczyzna), jednakże wykonana na płaszczyźnie, która została nachylona do płaszczyzny głównej.

Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są trzy funkcje do dyspozycji:

- Ręczne pochylenie przy pomocy Softkey 3D ROT przy rodzajach pracy Obsługa Ręczna i Elektr. kółko obrotowe patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 347
- Sterowane nachylenie, cykl G80 w programie obróbki (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKI)
- Sterowane nachylenie, PLANE-funkcja w programie obróbki (patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)" na stronie 283)

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

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

#### Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym

- Należy obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego np. przy pomocy L-bloku, umieścić do żądanego położenia obróbki
- Położenie przekształconej osi narzędzia niezmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli 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 kierunku 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 odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy L-bloku, umieścić w żądane położenie
- Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzia zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w B-osi o +90°, to układ współrzędnych obraca się razem z nim. Jeśli naciśniemy w rodzaju pracy Obsługa ręczna klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
- TNC uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej ("translatoryjne"przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)



# Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję "Nachylenie płaszczyzny obróbki", patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 347.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja "Nachylenie płaszczyzny obróbki" była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby wprowadzone w menu wartości kąta zgadzały się z rzeczywistymi kątami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję "Nachylenie płaszczyzny obróbki" . Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

# 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 próbkowania Obrót tła nie znajduje się w dyspozycji, jeśli w trybie pracy Obsługa ręczna aktywowano funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki
- Funkcja "Przejęcie pozycji rzeczywistej" jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone



# Aktywować manualne nachylenie

3D ROT	Wybrać ręczne nachylenie: softkey 3D OBR nacisnąć
Ð	Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu Sterowanie ręczne.
	Wybrać ręczne nachylenie: softkey AKTYWNE nacisnąć
Đ	Jasne pole pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu



Wprowadzić kąt nachylenia



Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END

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

Jeśli funkcja Nachylić płaszczyznę obróbki jest aktywna i TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do nachylonych osi, to wyświetlacz stanu ukazuje symbol 🔊 .

Jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki dla rodzaju pracy Przebieg programu zostanie ustawiona na Aktywna, to wniesiony do menu kąt nachylenia obowiązuje od pierwszego bloku w wypełnianym programie obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu G80 lub PLANE-funkcji, to działają zdefiniowane w nich wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.



12.9 Nachyleni<mark>e p</mark>łaszczyzny obróbki (opcja software 1)

i





Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 

# 13.1 Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. W tym przypadku można wprowadzić krótki program w formacie tekstu otwartego firmy HEIDENHAIN lub zgodnie z DIN/ISO i następnie bezpośrednio włączyć wypełnianie. Można także wywołać cykle TNC. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku \$MDI. Przy pozycjonowaniu z ręcznym wprowadzeniem danych można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.

# Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych

Ograniczenie

Następujące funkcje nie znajdują się w dyspozycji w trybie MDI:

- Programowanie Dowolnego Konturu FK
- Powtórzenia części programu
- Technika podprogramów
- Korektury trajektorii
- Grafika programowania
- Wywołanie programu %
- Grafika przebiegu programu

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

Uruchomić przebieg programu: zewnętrzny klawisz START

#### Przykład 1

 $(\mathbf{I})$ 

Na pojedyńczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.



Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu G200 .

%\$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,
	Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem (bieg szybki)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Pozycjonować narzędzie na biegu szybkim nad otworem pod odwiert,
	Włączyć wrzeciono
N40 G01 Z+2 F2000 *	Narzędzie pozycjonować 2 mm nad odwiertem
N50 G200 WIERCENIE *	Zdefiniować cykl G200 Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-20 ;GŁĘBOKOŚĆ	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	Posuw wiercenia
Q202=10 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0 ;CZAS WYJŚCIA U GÓRY	Przerwa czasowa u góry przy usuwaniu wióra w sekundach
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	Współrzędna górnej krawędzi obrabianego przedmiotu
Q204=50 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	Pozycja po cyklu, odniesiona do Q203
Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYMANIA U DOŁU	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach
N60 G79 *	Wywołać cykl G200 Wiercenie głębokie
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Wyjście narzędzia z materiału
N9999999 %\$MDI G71 *	Koniec programu

Funkcja prostej: Patrz "Prosta na biegu szybkim G00 Prosta z posuwem G01 F", strona 159, cykl WIERCENIE: patrz instrukcja obsługi rozdział Cykle, cykl 200 WIERCENIE.



#### Przykład: usunąć ukośne położenie obrabianego przedmiotu na maszynach ze stołem obrotowym

Wykonać obrót podstawowy z układem impulsowym 3D. 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 rodzaj pracy: Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
	Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np. G01 G40 G90 C+2.561 F50
	Zakończyć wprowadzenie
I	Nacisnąć zewnętrzny przycisk START: położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu

1

# 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:



Dalsze informacje: patrz "Kopiować pojedyńczy plik", strona 98.

13.1 Proste zab<mark>ieg</mark>i obróbkowe programować i odpracować

i





Test programu i przebieg programu

# 14.1 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 przedstawieniu 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 obowiązującej definicji części nieobrobionej
- nie został wybrany program
- opcja software Advanced grafic features nie jest aktywna



TNC nie przedstawia w T-wierszu programowanego naddatku promienia **DR** w grafice.

Symulacji graficznej można używać tylko warunkowo dla części programu lub programów z ruchami osi obrotowych. W innych przypadkach grafika nie może być poprawnie przedstawiona.

# Przegląd: perspektywy prezentacji

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy test programu TNC ukazuje (z opcją software Advanced grafic features) następujące softkeys:



#### Ograniczenie w czasie przebiegu programu



Obróbka nie może być równocześnie graficznie przedstawiona, jeśli komputer TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe lub wielkoplanowe operacje obróbki. Przykład: frezowanie metodą wierszowania na całej części nieobrobionej przy pomocy dużego narzędzia. TNC nie kontynuje dalej grafiki i wyświetla tekst ERROR (BŁĄD) w oknie grafiki. Obróbka zostaje jednakże dalej wykonywana.

## Widok z góry

Symulacja graficzna przebiega najszybciej z tej perspektywy.

- Wybrać widok z góry przy pomocy softkey.
- Dla przedstawienia głębokości tej grafiki obowiązuje: im głębiej, tym ciemniej





# Przedstawienie w 3 płaszczyznach

Przedstawienie pokazuje widok z góry z 2 przekrojami, podobnie jak rysunek techniczny. Symbol po lewej stronie pod grafiką podaje, czy to przedstawienie odpowiada metodzie projekcji 1 lub metodzie projekcji 2 według DIN 6, część 1 (wybierany przez MP7310).

Przy prezentacji w 3 płaszczyznach znajdują się w dyspozycji funkcje dla powiększenia fragmentu, patrz "Powiększenie wycinka", strona 360.

Dodatkowo można przesunąć płaszczyznę skrawania przez softkeys:



- Proszę wybrać softkey dla prezentacji przedmiotu w 3 płaszczyznach
- $\triangleright$
- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Przesuwanie płaszczyzny skrawania
- Wybrać funkcję dla przesuwania płaszczyzny skrawania: TNC wyświetla następujące softkeys

Funkcja	Softkeys	
Przesunąć pionową 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	T T	

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania na ekranie.

Nastawienie podstawowe płaszczyzny skrawania jest tak wybrane, iż leży ona na płaszczyźnie obróbki na środku obrabianego przedmiotu i na osi narzędzia na górnej krawędzi obrabianego przedmiotu.



# 3D-prezentacja

TNC pokazuje przedmiot przestrzennie.

3D-prezentację można obrócić wokół osi pionowej i odchylić wokół osi poziomej. Obrysy części nieobrobionej na początku symulacji graficznej można pokazać jako ramy.

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", strona 360.



▶ Wybieranie 3D-prezentacji przy pomocy softkey.

#### 3D-prezentację obracać i powiększać/zmniejszać

Obrócenie prezentacji 15°-krokami w pionie

Odwrócenie prezentacji 15°-krokami w



Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Obracanie i Powiększanie/Zmniejszanie

Softkeys

76



Funkcja

poziomie

Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/Zmniejszania:





# Powiększenie wycinka

Fragment można zmienić w rodzaju pracy Test programu i trybie pracy przebiegu programu we wszystkich perspektywach.

W tym celu symulacja graficzna lub przebieg programu musi zostać zatrzymany. Powiększenie wycinka jest zawsze możliwe dla wszystkich rodzajów przedstawienia.

#### Zmienić powiększenie wycinka

Softkeys patrz tabela

- W razie potrzeby zatrzymać symulację graficzną
- Przełączać pasek softkey w trybie pracy Test programu lub w trybie pracy przebiegu programu, aż pojawi się softkey wyboru dla powiększenia fragmentu.
- $\triangleright$
- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji powiększania fragmentu
- Wybór funkcji dla powiększenia fragmentu
- Wybrać stronę przedmiotu przy pomocy softkey (patrz tabela u dołu)
- Półwyrób zmniejszyć lub powiększyć: softkey "–" lub "+" trzymać naciśniętym
- Na nowo uruchomić przebieg programu lub test programu przy pomocy softkey START (RESET + START odtwarza ponownie pierwotny półwyrób)

Funkcja	Softkeys	
lewą/prawą stronę przedmiotu wybrać		
przednią /tylną stronę przedmiotu wybrać		
górną/dolną stronę przedmiotu wybrać	↓ ↓	t
powierzchnię skrawania przesunąć w celu zmniejszenia lub zwiększenia półwyrobu	-	+
przejąć wycinek	ZAZNACZ	

Dotychczas symulowane zabiegi obróbkowe nie zostają więcej uwzględniane po nastawieniu nowego wycinka obrabianego przedmiotu. TNC przedstawia już obrabiony obszar jako półwyrób.

TNC ukazuje podczas powiększania wycinka wybraną stronę obrabianego przedmiotu i dla każdej osi współrzędne pozostałej formy blokowej.


### Powtarzanie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę skierować z powrotem na część nieobrobioną lub na powiększony wycinek części nieobrobionej.

Funkcja	Softkey
Wyświetlić nieobrobioną część w ostatnio wybranym powiększeniu wycinka	UST.PONOU BLK KSZTALT
Zresetować powiększenie, tak że TNC pokazuje obrobiony lub nieobrobiony przedmiot zgodnie z	POŁWYROB JAK BLK KSZT.

obrobiony lub nieobrobiony przedmiot zgodnie z zaprogramowaną BLK-formą



Przy pomocy softkey POŁWYROB JAK BLK FORM TNC pokazuje - 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 przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.

#### Test programu

Wskazanie czasu, który TNC wylicza dla okresu trwania przemieszczenia narzędzia, wykonywanego z posuwem, czasy przerwy nie zostają wliczane przez TNC. Ustalony przez TNC czas jest tylko warunkowo przydatny przy kalkulacji czasu produkcji, ponieważ TNC nie uwzględnia czasu wykorzystywanego przez maszynę (np. dla zmiany narzędzia).

#### Wybrać funkcję stopera



Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera



Wybór funkcji stopera

Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zapisywanie wyświetlanego czasu do pamięci

Funkcje stopera	Softkey
Włączyć funkcję ustalania czasu obróbki (ON)/wyłączyć (OFF)	+
Zapamiętywać wyświetlony czas	PAMIEC
Sumę z zapamiętanego i ukazanego czasu wyświetlić	LADOD +
Skasować wyświetlony czas	UST.PONOW 00:00:00 3



TNC resetuje podczas przebiegu programu czas obróbki, jak tylko nowy półwyrób G30/G31 zostanie odpracowany.



## 14.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej

#### Zastosowanie

W trybie pracy Test programu można sprawdzić graficznie położenie obrabianego przedmiotu lub punktu odniesienia w przestrzeni roboczej maszyny oraz aktywować nadzorowanie przestrzeni roboczej w trybie Test programu (z opcją software Advanced grafic features): proszę nacisnąć w tym celu softkey POŁWYROB W PRZESTRZENI ROBOCZEJ. Używając softkey wył.koncowy SW nadzor. (drugi pasek softkey) można aktywować lub deaktywować tę funkcję.

Dalszy przeźroczysty prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM**. Wymiary TNC przejmuje z definicji półwyrobu wybranego programu. Prostopadłościan półwyrobu definiuje wprowadzany układ współrzędnych, którego punkt zerowy leży wewnątrz prostopadłościanu obszaru przemieszczenia.

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla Testu programu. Jeśli jednakże aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej, to należy tak "graficznie" przesunąć nieobrobiony przedmiot, iż znajdzie się on w obrębie przestrzeni roboczej. Proszę używać w tym celu ukazanych w następnej tabeli softkeys.

Oprócz tego można aktywować aktualny punkt bazowy dla trybu pracy Test programu (patrz poniższa tabela, ostatnia linijka).

Funkcja	Softkeys
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku X	X+ X-
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Y	Y + Y -
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Z	Z+ Z-
Wyświetlić półwyrób odniesiony do wyznaczonego punktu odniesienia	
Włączanie i wyłączanie funkcji nadzorowania	SW-wyl.koń monitor.





## 14.3 Funkcje dla wyświetlania programu

## Przegląd

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy Test programu TNC ukazuje Softkeys, przy pomocy których można wyświetlić program obróbki strona po stronie:

Funkcje	Softkey
W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu	STRONA
W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu	
Wybrać początek programu	
Wybrać koniec programu	KONIEC

i

## 14.4 Test programu

### Zastosowanie

W trybie pracy Test programu symuluje się przebieg programów i części programu, aby zredukować błędy programowania podczas 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



 $\Delta$ 

#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

TNC nie może symulować graficznie wszystkich wykonywanych rzeczywiście przez maszynę ruchów przemieszczeniowych, np.

- przemieszczeń przy zmianie narzędzia, które zostały zdefiniowane przez producenta maszyn w makrosie zmiany narzędzia lub poprzez PLC
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn zdefiniował w makro funkcji M
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn wykonuje poprzez PLC

HEIDENHAIN zaleca dlatego też ostrożne rozpoczęcie przemieszczeń w każdym programie, nawet jeśli test programu nie zawierał komunikatów o błędach i nie doszło podczas testu do żadnych widocznych uszkodzeń obrabianego przedmiotu.

TNC rozpoczyna test programu po wywołaniu narzędzia zasadniczo zawsze z następującej pozycji:

- na płaszczyźnie obróbki na pozycji X=0, Y=0
- na osi narzędzia 1 mm powyżej zdefiniowanego w BLK FORM uprzednio MAX-punktu

Jeśli operator wywołuje to samo narzędzie, to TNC symuluje program dalej, z ostatniej, zaprogramowanej przed wywołaniem narzędzia pozycji.

Aby zachować przy odpracowywaniu jednoznaczne zachowanie narzędzia w przestrzeni roboczej, należy po zmianie narzędzia zasadniczo zawsze najechać pozycję, z której TNC może bez kolizji pozycjonować narzędzie dla obróbki.

#### 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 funkcji POŁWYROB W PRZEST.ROBOCZEJ aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu, patrz "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej", strona 363.



Wybrać rodzaj pracy Test programu

- Zarządzanie plikami przy pomocy klawisza PGM MGT wyświetlić i wybrać plik, który chcemy przetestować lub
- wybrać początek programu: przy pomocy klawisza SKOK wybrać wiersz "0" i potwierdzić klawiszem ENT

TNC pokazuje następujące softkeys:

Funkcje	Softkey
Skasować półwyrób i cały program przetestować	RESET + START
Przeprowadzić test całego programu	START
Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie	START POJ. BLOK
Zatrzymać test programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu)	STOP

Test programu można w każdej chwili – także w cyklach obróbki – przerwać i ponownie kontynuować. Aby móc ponownie kontynuować test, nie należy przeprowadzać następujących akcji:

- przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza GOTO wybierać innego wiersza
- przeprowadzać zmian w programie
- zmieniać trybu pracy
- wybierać nowego programu



## 14.5 Przebieg programu

## Zastosowanie

W rodzaju pracy przebieg programu według kolejności bloków, TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W rodzaju pracy Przebieg programu pojedyńczymi blokami TNC wykonuje każdy blok po naciśnięciu zewnętrznego klawisza STARToddzielnie.

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 kółka ręcznego
- Funkcje dla graficznego przedstawienia (opcja software Advanced grafic features)
- Dodatkowy wyświetlacz stanu



## Wykonać program obróbki

#### Przygotowanie

- 1 Zamocować obrabiany przedmiot na stole maszynowym
- 2 Wyznaczyć punkt odniesienia
- 3 Potrzebne tabele i palety –wybrać pliki (stan M)
- 4 Wybrać program obróbki (stan M)

Posuw i prędkość obrotową wrzeciona można zmieniać przy pomocy gałek obrotowych override.

Poprzez softkey FMAX można zredukować prędkość posuwu, jeśli chcemy rozpocząć program NC. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość nie jest aktywna po wyłączeniu/włączeniu maszyny. Aby uzyskać określoną maksymalną prędkość posuwu po włączeniu, należy ponownie wprowadzić odpowiednią wartość liczbową.

#### Przebieg programu sekwencją wierszy

 Uruchomić program obróbki przy pomocy zewnętrznego klawisza START

#### Przebieg programu pojedyńczymi wierszami

Każdy blok programu obróbki uruchomić oddzielnie przy pomocy zewnętrznego klawisza START



## Przerwanie obróbki

Istnieją różne możliwości przerwania przebiegu programu:

- Programowane przerwania programu
- Zewnętrzny klawisz STOPP
- Przełączenie na Przebieg programu pojedyńczymi blokami

Jeśli TNC rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to przerywa ono automatycznie obróbkę.

#### Programowane przerwania programu

Przerwania pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. TNC przerywa przebieg programu, jak tylko program obróbki zostanie wypełniony do tego bloku, który zawiera jedną z następujących wprowadzanych danych:

- G38 (z lub bez funkcji dodatkowej)
- Funkcja dodatkowa M0, M2 lub M30
- Funkcja dodatkowa M6 (ustalana jest przez producenta maszyn)

#### Przerwnie przebiegu przy pomocy zewnętrznego STOP-klawisza

- Nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP: ten wiersz, który odpracowuje TNC w momencie naciśnięcia na klawisz nie zostanie całkowicie wykonany; w wyświetlaczu stanu miga symbol NC-Stop (patrz tabela)
- Jeśli nie chcemy kontynuować obróbki, to proszę skasować obróbkę w TNC przy pomocy softkey WEW.STOP: symbol NC-Stop w wyświetlaczu stanu wygasa. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

Symbol	Znaczenie
Ō	Program jest zatrzymany

#### 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 przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

# Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

#### Przykład zastosowania:

#### przemieszczenie wrzeciona po złamaniu narzędzia

- przerwanie obróbki
- Aktywowanie zewnętrznych klawiszy kierunkowych: softkey PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE nacisnąć
- Przesunięcie osi maszyny przy pomocy zewnętrznych przycisków kierunkowych



W przypadku niektórych maszyn należy po softkey PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE nacisnąć zewnętrzny START-klawisz dla zwolnienia zewnętrznych klawiszy kierunkowych. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



## Kontynuowanie programu po jego przerwaniu



Jeśli przebieg 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 podprogramu, należy przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO BLOKU N ponownie najechać miejsce przerwania przebiegu programu.

- TNC zapamiętuje przy przerwaniu przebiegu programu
- dane ostatnio wywołanego narzędzia
- aktywne przeliczenia współrzędnych (np. przesunięcie punktu zerowego, obrót, odbicie lustrzane)
- współrzędne ostatnio zdefiniowanego punktu środkowego okręgu



Proszę uwzględnić, 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 (softkey NAJAZD NA POZYCJĘ).

## Kontynuowanie przebiegu programu przy pomocy klawisza START

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza STARTjeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Naciśnięto zewnętrzny przycisk STOP
- programowane przerwanie pracy

#### Przebieg programu kontynuować po wykryciu błędu

Przy nie migającym komunikacie o błędach:

- usunąć przyczynę błędu
- Usuwanie komunikatu o błędach na ekranie: nacisnąć klawisz CE.
- 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
- Restart

Przy powtórnym pojawieniu się błędu, proszę zanotować komunikat o błędach i zawiadomić serwis techniczny.



# Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza)



Funkcja PRZEBIEG DO BLOKU N musi być udostępniona przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi 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 uwzględniona z punktu widzenia obliczeń przez TNC. Może ona także zostać przedstawiona graficznie przez TNC.

Jeśli przerwano program przy pomocy WEW. STOP , to TNC oferuje automatycznie wiersz N dla wejścia do programu, w którym to przerwano program.



Start programu z dowolnego wiersza nie może rozpoczynać się w podprogramie.

Wszystkie konieczne programy, tabele i pliki palet muszą zostać wybrane w jednym rodzaju pracy przebiegu programu (status M).

Jeśli program zawiera na przestrzeni do końca przebiegu bloków w przód zaprogramowaną przerwę, w tym miejscu zostanie przebieg bloków zatrzymany. Aby kontynuować przebieg bloków w przód, proszę nacisnąć zewnętrzny START-klawisz.

Po przebiegu bloków do przodu narzędzie należy przemieścić przy pomocy funkcji NAJAZD NA POZYCJĘ do ustalonej pozycji.

Korekcja długości narzędzia zadziała dopiero poprzez wywołanie narzędzia i następujący po tym wiersz pozycjonowania. Ta zasada obowiązuje także wówczas, kiedy zmieniono tylko długość narzędzia.



Wszystkie cykle układu impulsowego zostają pominięte przez TNC przy starcie programu z dowolnego wiersza. Parametry wyniku, opisywane przez te cykle, nie otrzymują w takim przypadku żadnych wartości.

Nie wolno używać startu z dowolnego wiersza, jeśli po zmianie narzędzia w programie obróbki:

- program zostaje uruchomiony w FK-sekwencji
- filtr stretch jest aktywny
- wykorzystywana jest obróbka palet
- program zostaje uruchomiony w cyklu gwintowania (cykl 17, 18, 19, 206, 207 i 209) lub z następnego wiersza programu
- używane są cykle sondy pomiarowej 0,1 i 3 przed startem programu



Wybrać pierwszy blok aktualnego program jako początek dla przebiegu do wiersza startu: GOTO "0" wprowadzić.



- Wybrać start programu z dowolonego wiersza: softkey SZUKANIE WIERSZA nacisnąć
- Przebieg do N: wprowadzić numer bloku, przy którym ma zakończyć się przebieg bloków
- Program: wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się blok N
- Powtórzenia: wprowadzić liczbę powtórzeń, które mają zostać uwzględnione w przebiegu bloków, jeśli blok N znajduje się w obrębie powtórzenia części programu lub w wywoływanym kilkakrotnie podprogramie
- Uruchomić start programu z dowolnego wiersza: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Najazd konturu (patrz następny fragment)

#### Wejście klawiszem GOTO



Przy wejściu z klawiszem GOTO numer wiersza, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Jeśli w podprogramie wchodzimy klawiszem GOTO numer wiersza, to TNC nadczytuje koniec podprogramu (G98 L0)! W takich przypadkach zasadniczo zawsze wchodzić przy pomocy funkcji przebiegu do wiersza startu!

#### Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu

Przy pomocy funkcji NAJAZD NA POZYCJĘ TNC przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego przedmiotu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wprowadzona bez WEW. STOP.
- Ponowne dosunięcie narzędzia po przebiegu wierszy w przód przy pomocy PRZEBIEG DO BLOKU N, np. po przerwie wprowadzonej przy pomocy WEW. STOP
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)
- Wybrać ponowne dosunięcie narzędzia do konturu: Softkey NAJAZD NA POZYCJĘ wybrać
- W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
- Przemieścić osi w kolejności, którą proponuje TNC na ekranie: nacisnąć zewnętrzny przycisk START lub
- Przesunąć osie w dowolnej kolejności: Softkeys NAJAZD X, NAJAZD Z itd.nacisnąć i za każdym razem aktywować przy pomocy zewnętrznego klawisza START
- Kontynuować obróbkę: nacisnąć zewnętrzny klawisz START



## 14.6 Automatyczne uruchomienie programu

### Zastosowanie



Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn, proszę uwzględnić podręcznik obsługi.



#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Funkcja autostartu nie może być używana na maszynach, nie posiadających zamkniętej przestrzeni roboczej.

Poprzez softkey AUTOSTART (patrz ilustracja po prawej stronie u góry), można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:



- Wyświetlić okno dla określenia czasu uruchomienia (patrz ilustracja po prawej na środku)
- Czas (godz:min:sek): godzina, o której ma być uruchomiony program
- Data (DD.MM.RRRR): data dnia, w którym ma być uruchomiony program
- Dla aktywowana startu: softkey OK nacisnąć

Wykonan: <mark>STAT.</mark> h	ie programu,	automatycz	• Programo	wanie
17 LBL 15 18 L IX-0.1 R0 19 CYCL DEF 11. 20 CYCL DEF 11.	FMAX 0 WSPOLCZYNNIK SKALI 1 SCL 0.9995	Przegl0d PGM LBL ( RFNOML X -139.800 Y +150.000 Z -10.000	C +0.000 S +259.820	
21 STOP 22 CALL LBL 15   23 PLANE RESET : 24 LBL 0	REP5 stov Automatyczny start progr	T : 3 L +50.0000 F	WKZ-3 +3.0000	s 📕
25 END PGM STAT	Aktualna data 6 Aktualny czas 14 Start programu TNC	7 9 41 1 :\nc_prog\Cast\STAT.h	SM +0.1000	 
1	Czas (GODZ:MIN:SEK 14 Start zwolnić Nie Autostart aktywny Nie	23 1	REP	
1	ок ка 33.447 Y	NIEC KASOWANIE	+7.254	
C + RZECZ □ ⊕ 0	0.000 S +2	269.820	Our100.1% M 5	DIAGNOSIS
ок к	ONIEC KASOWANIE		AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ

## 14.7 Wiersze pominąć

### Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy "/", można pominąć przy teście programu lub przebiegu programu:



- wierszy programu ze "/"-znakiem nie wykonywać lub testować: przełączyć softkey na ON.
- wiersze programu ze "/"-znakiem wykonać lub testować: przełączyć softkey na OFF.

 $\bigcirc$ 

Ta funkcja nie działa dla TOOL DEF-wierszy.

Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

### "/"-znak wstawić

W trybie pracy Programowanie wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania



Softkey WSTAWIC wybrać

### "/"-znak usunąć

W trybie pracy Programowanie wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



Softkey USUWANIE nacisnąć



## 14.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

### Zastosowanie

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu lub test programu w wierszach, w których zaprogramowana jest M1. Jeżeli używamy M1 w trybie pracy Przebieg programu, to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa .



Nie przerywać przebiegu programu lub testu programu przy wierszach z M1: przełączyć softkey na OFF



Przerwać przebieg programu lub test programu przy wierszach z M1: przełączyć softkey na ON

i





## MOD-funkcje

## 15.1 Wybór funkcji MOD

Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Jakie MOD-funkcje znajdują się w dyspozycji, zależy od wybranego rodzaju pracy.

## Wybór funkcji MOD

Wybrać tryb pracy, w którym chcemy zmienić MOD-funkcje.



Wybrać MOD-funkcje: klawisz MOD nacisnąć. Rysunki po prawej stronie pokazują typowe menu monitora dla Program wprowadzić do pamięci/edycja (ilustracja po prawej u góry), Test programu (ilustracja po prawej u dołu) i w rodzaju pracy maszyny (ilustracja na następnej stronie)

## Zmienić nastawienia

Wybrać MOD-funkcję w wyświetlonym menu przy pomocy klawiszy ze strzałką

Aby zmienić nastawienie, znajdują się – w zależności od wybranej funkcji – trzy możliwości do dyspozycji:

- Wprowadzenie bezpośrednie wartości liczbowej, np. przy określaniu ograniczenia obszaru przemieszczenia
- Zmiana 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 GOTO (SKOK) wyświetlić okno, w którym ukazane są wszystkie możliwości nastawienia jednocześnie. 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 chcemy zmienić nastawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza END

## MOD-funkcje opuścić

Zakończenie funkcji MOD: softkey KONIEC lub klawisz END nacisnąć



## Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Programowanie:

- wyświetlić różne numery oprogramowania
- Wprowadzić liczbę kodu
- w razie konieczności specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- Wskazówki dotyczące przepisów prawnych

#### Test programu:

- wyświetlić różne numery oprogramowania
- Wyświetlić aktywną tabelę narzędzi w teście programu
- Wyświetlić aktywną tabelę punktów zerowych w teście programu
- Wszystkie pozostałe tryby pracy:
- wyświetlić różne numery oprogramowania
- wybrać wskazania położenia (pozycji)
- określić jednostkę miary (mm/cal)
- określić język programowania dla MDI
- wyznaczyć osie dla przejęcia położenia rzeczywistego
- wyświetlić czas eksploatacji

Praca ręczna	Programowanie
X HODI: PD2VCIS PD292010 PD19202010   Y Uskaz. p02VCIS Zabis progranu   Y Uskaz. p02VCIS IRTOOL   Z Zasisan as/cale Imit   Z Zasisan as/cale Imit   Unrowedz. programu Imit Imit   C Typ sterowan: TWC228 Imit   S Software NC : Downlopper Version NC rdsen   NC rdsen : 0.NCK-MLSTA.434 PUC software   POZIOR rozwoju: 8 OK KRSOUNVIE   POZIOR rozwoju: 8 Imit 100% F-OVR   0K KRSOUNVIE Imit   0K KRSOUNVIE Imit	C H POS TOOL → C + 0.000 C + 20.000 - 200.020 - 700 + 0.000 - 700 + 0.0000 - 700 +

## 15.2 Numery software

## Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD na ekranie TNC:

- typ sterowania: oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- NC-software: numer oprogramowania NC (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- NC-software: numer oprogramowania NC (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- NC-rdzeń: numer oprogramowania NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- PLC-software: numer lub nazwa oprogramowania PLC (administrowane przez producenta maszyn)
- Poziom rozwojowy (FCL=Feature Content Level): zainstalowana w sterowaniu wersja (patrz "Stopień modyfikacji (upgrade-funkcje)" na stronie 9)

## 15.3 Wprowadzenie liczby kodu

### Zastosowanie

TNC potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

Funkcja	Kod
Wybór parametrów użytkownika	123
Ethernet-kartę skonfigurować	NET123
Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów	555343



## 15.4 Przygotowanie interfejsów danych

## Szeregowe interfejsy na TNC 620

Urządzenie TNC 620 wykorzystuje automatycznie protokół transmisji LSV2 dla szeregowego przesyłania danych. Protokół LSV2 jest na stałe zaimplementowany i poza nastawieniem szybkości transmisji w bodach (parametr maszynowy **baudRateLsv2**), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

### Zastosowanie

Dla nastawienia interfejsu danych wybieramy menedżera plików (PGM MGT) i naciskamy klawisz MOD. Następnie naciskamy ponownie klawisz MOD i zapisujemy liczbę kodu 123. TNC ukazje parametr użytkownika GfgSerialInterface, w którym można dokonać następujących nastawień:

### Nastawienie interfejsu RS-232

Otworzyć folder RS232. TNC pokazuje następujące możliwości nastawienia:

# SZYBKOSC TRANSMISJI W BODACH (baudRate)

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bodów.

#### Nastawienie protokołu (protocol)

Protokół transmisji danych steruje przepływem danych szeregowej transmisji (porównywalne z MP5030 sterowania iTNC530).



Nastawienie BLOCKWISE oznacza w tym przypadku formę przesyłania danych, przy której dane zostają zestawione w bloki. Nie należy mylić z blokowym odbiorem danych i jednoczesnym blokowym odpracowywaniem na starszych modelach sterowań TNC. Blokowy odbiór danych i jednoczesne odpracowywanie tego samego programu NC nie jest obsługiwane przez to sterowanie!

Protokół transmisji danych	Wybor
standardowa transmisja danych	STANDARD
Pakietowe przesyłanie danych	BLOCKWISE
Transmisja bez protokołu	RAW_DATA



### Nastawienie bitów danych (dataBits)

Przy pomocy nastawienia dataBits definiujemy, czy znak zostaje przesyłany z 7 lub 8 bitami danych.

### Sprawdzanie parzystości (parity)

Przy pomocy bitu parzystości zostają rozpoznawane błędy w transmisji. Bit parzystości może być formowany trzema różnymi sposobami:

- Brak parzystości (NONE): rezygnuje się z rozpoznawania błędów
- Parzystość (EVEN): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi nieparzystą liczbę wyznaczonych bitów
- Nieparzystość (ODD): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi parzystą liczbę wyznaczonych bitów

### Nastawienie bitów stop (stopBits)

Za pomocą bitu startu i jednego lub dwóch bitów stop umożliwia się odbiorcy przy szeregowej transmisji danych synchronizację każdego przesyłanego znaku.

### Nastawienie handshake (flowControl)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS\_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON\_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny



# Nastawienia dla transmsji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver

Proszę dokonać w parametrach użytkownika (serialInterfaceRS232 / definicja bloków danych dla szeregowych portów / RS232) następujących nastawień:

Parametry	Wybor
Szybkość transmisji danych w bodach	musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver
Protokół transmisji danych	BLOCKWISE
Bity danych w każdym przesyłanym znaku	7 bit
Rodzaj kontroli parzystości	EVEN
Liczba bitów stop	1 bit stop
Określić rodzaj uzgodnienia (handshake)	RTS_CTS
System plików dla operacji z plikami	FE1

# Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)

W trybach pracy FE2 i FEX nie można korzystać z funkcji "wczytać wszystkie programy ", "oferowany program wczytać" i "wczytać folder "

Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy	Symbol
PC z software TNCremoNT dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN	LSV2	
Jednostka dyskietek firmy HEIDENHAIN	FE1	
Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremoNT	FEX	Ð

### Software dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać oprogramowania dla transmisji danych HEIDENHAIN, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy TNCremo można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkimi modelami sterowań firmy HEIDENHAIN.



Aktualną wersję TNCremo można pobierać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremo NT>).

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub podłączenie do TCP/IP-sieci

#### Instalacja w Windows

- Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

#### Uruchomić TNCremo w Windows

Proszę kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomiamy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

#### Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremoNT



15.4 Przygotowanie interfejsów danych

Zanim program zostanie przesłany z TNC do PC należy się upewnić, iż wybrany na TNC program został zapisany w pamięci. TNC zapisuje automatycznie zmiany do pamięci, jeśli przechodzimy do innego trybu pracy w TNC lub jeśli klawiszem PGM MGT wybieramy menedżera plików.

Prosze sprawdzić, czy TNC podłaczone jest do właściwego szeregowego interfejsu komputera lub do sieci.

Po uruchomieniu TNCremoNT widoczne są w górnej części głównego okna 1 wszystkie pliki, które zapamiętane są aktywnym folderze. Przez <Plik>, <Zmienić folder > można wybrać dowolny napęd lub inny folder na komputerze.

Jeśli chcemy sterować transmisja danych z PC, to prosze utworzyć połaczenie na komputerze w nastepujacy sposób:

- Prosze wybrać <Plik>, <Utworzyć połączenie>. TNCremoNT przyjmuje teraz strukturę plików i skoroszytów 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 przesunąć 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 przesunąć zaznaczony plik przy naciśnietym klawiszu myszki do okna TNC 2

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to prosze utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

- Proszę wybrać <Narzędzia>, <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 zewnetrznego nośnika danych" na stronie 104) i przesłać odpowiednie pliki

#### **TNCremoNT zakończyć**

Proszę wybrać punkt menu <Plik>, <Koniec>



Proszę zwrócić uwagę na funkcję pomocnicza uzależnioną od kontekstu TNCremoNT, w której objaśnione są wszystkie funkcje Wywołanie następuje poprzez klawisz F1.

🔁 🗈 🗲 🛛 🗉	o 😐 🖩 🐣	<i>a</i>		
s:\SCREE	NS\TNC\TNC43	<pre>D\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]</pre>		Steuerung
Name	Größe	Attribute Datum		TNC 400
<b>.</b>			E	Dateistatus
_)%TCHPRNT.A	79	04.03.97 11:34:06	_	Frei: 899 MByte
. <u>m</u> )1.H	813	04.03.97 11:34:08		
.m) 1E.H 1	379	02.09.97 14:51:30		Insgesamt: 8
.H) 1F.H	360	02.09.97 14:51:30		Maskiert: 8
표) 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30		1.
.B) 11.H	384	02.09.97 14:51:30	▼.	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]		Verbindung
Name	Größe	Attribute Datum		Protokoll:
<b>.</b>				LSV-2
H) 200.H	1596	06.04.99 15:39:42		Schnittsteller
H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44		
H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44		JCOM2
🗈 203.Н 🛛 🙎	2340	06.04.99 15:39:46		Baudrate (Auto Detect)
🗷 210.H	3974	06.04.99 15:39:46		115200
. <u>Э</u> 211.Н	3604	06.04.99 15:39:40		
.H) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40		



## 15.5 Ethernet-interfejs

### Wprowadzenie

TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- smb-protokołu (server message block) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- TCP/IP-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System)

### Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 100Base TX 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).

Można także podłączyć TNC bez szczególnych nakładów bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę połączyć w tym celu TNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)



#### Włączenie sterowania do sieci

#### Przegląd funkcji konfiguracji sieciowej

Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey Sieć

Funkcja	Softkey
Utworzyć połączenie z wybranym napędem sieciowym. Po utworzeniu połączenia pojawia się pod mount haczyk dla potwierdzenia.	URZADZEN. LACZ
Rozdziela połączenie z napędem sieciowym.	URZADZEN. ODLACZ
Aktywuje lub dezaktywuje funkcję automount (= automatyczne podłączenie napędu sieciowego przy uruchomieniu sterowania). Status funkcji zostaje wyświetlany poprzez haczyk pod Auto w tabeli napędu sieciowego.	RUTOM. Lacz





Funkcja	Softkey
Przy pomocy funkcji Ping sprawdzamy, czy istnieje połączenie z określonym klientem sieci. Zapis adresu następuje za pomocą czterech rozdzielonych kropką liczb dziesiętnych (Dotted-Dezimal-Notation).	PING
TNC wyświetla okno przeglądowe z informacjami o aktywnych połączeniach sieciowych.	SIEC INFO
Konfiguruje dostęp do napędów sieciowych. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)	DEFINICJA POLACZ. Z SIECIA
Otwiera okno dialogowe dla edytowania danych istniejącego połączenia sieciowego. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)	EDYCJA Połaczen Sieciow.
Konfiguruje adres sieciowy sterowania. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)	KONFIGUR. SIECI
Usuwa istniejące połączenie sieciowe. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)	USUNAC POŁACZ. Z SIECIA

#### Konfigurowanie adresu sieciowego sterowania

- Proszę połączyć TNC (port X26) z siecią lub z PC
- Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey Sieć.
- Nacisnąć klawisz MOD. Następnie wprowadza się kod NET123.
- Proszę nacisnąć softkey KONFIGURACJA SIECI dla ogólnych nastawień sieciowych (patrz ilustarcja po prawej na środku)
- Zostaje otwarte okno dialogowe dla konfigurowania sieci

Nastawienie	Znaczenie
HOSTNAME	Pod tą nazwą sterowanie melduje się w sieci. Jeśli korzystamy z Hostname-serwera, należy wprowadzić tu Fully Qualified Hostname. Jeśli nie wprowadzimy tu żadnej nazwy, sterowanie używa tak zwanej ZERO-autentyfikacji.
DHCP	DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol Jeśli nastawimy w menu rozwijalnym w dół TAK , to wówczas sterowanie zaczerpnie automatycznie swój adres sieciowy (IP-adres), maskę subnet, ruter default i ewentualnie adres broadcast ze znajdującego się w sieci serwera DHCP. Serwer DHCP identyfikuje sterowanie na podstawie hostname. Sieć firmowa musi być przygotowana dla tej funkcji. Proszę skontaktować się z administratorem sieci.



i

Nastawienie	Znaczenie
IP-ADRES	Adres sieciowy sterowania: w każdym z czterech leżących obok siebie pól wprowadzenia można zapełnić trzy miejsca adresowe IP. Przy pomocy klawisza ENT przechodzimy do następnego pola. Adres sieciowy sterowania nadaje osoba odpowiedzialna za tę dziedzinę.
SUBNET- MASK	Służy dla rozróżniania ID sieci i ID host: maska subnet sterowania zostaje przydzielana przez specjalistę w dziedzinie sieci.



Nastawienie	Znaczenie	
BROADCAST	Broadcast-adres sterowania jest tylko 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	
ROUTER	Adres sieciowy routera domyślnego: ta informacja musi być podawana, jeśli sieć składa się z kilku podsieci, połączonych ze sobą poprzez router.	

Zapisana konfiguracja sieci będzie aktywna dopiero po nowym starcie sterowania. Po zakończeniu konfigurowania sieci przy pomocy przycisku przełączenia lub softkey OK sterowanie wykonuje, pod warunkiem potwierdzenia przez operatora, nowy start.

#### Konfigurowanie dostępu sieciowego do innych urządzeń (mount)



Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

Parametry username, workgroup i password nie muszą być podawane we wszystkich systemach operacyjnych Windows.

- Proszę połączyć TNC (port X26) z siecią lub z PC
- Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey Sieć.
- Nacisnąć klawisz MOD. Następnie wprowadza się kod NET123.
- Proszę nacisnąć softkey DEFINIOW. POŁACZENIA SIECIOWEGO
- Zostaje otwarte okno dialogowe dla konfigurowania sieci

#### Nastawienie Znaczenie

Mount-Device	Podłączenie poprzez NFS: nazwa katalogu, który ma zostać podłączony. Zostaje ona utworzona z adresu sieciowego urządzenia, dwukropka, ukośnika w prawo i nazwy katalogu. Zapis adresu sieciowego następuje za pomocą czterech rozdzielonych kropką liczb dziesiętnych (Dotted-Dezimal-Notation), np. 160.1.180.4:/PC. Proszę zwrócić uwagę przy podawaniu ścieżki na pisownię małych i dużych liter.
	Podłączenie pojedyńczych komputerów z Windows poprzez SMB (server massage block): podoć pozwo siepi i pozwo





Nastawienie	Znaczenie	
Mount-Point	Nazwa urządzenia: podana tu nazwa urządzenia zostaje ukazana w sterowaniu w menedżerze programów dla podłączonej sieci, np. WORLD: (nazwa musi być koniecznie zakończona dwukropkiem!)	
System plików	Typ systemu plików:	
	NFS: Network File System	
	SMB: sieć Windows	
NFS-opcja	rsize: wielkość pakietu dla odbioru danych w byte	
	wsize: wielkość pakietu dla wysyłania danych w byte	
	time0: czas w dziesiątych sekundy, po którym sterowanie powtarza nie odpowiedziane przez serwera Remote Procedure Call	
	soft: w przypadku TAK Remote Procedure Call zostaje powtórzone, aż serwer NFS odpowie. Jeśli zapisano NIE, to nie zostaje ona powtarzana	
SMB-opcja	Opcje dotyczące typu systemu plików SMB: opcje zostają podawane bez spacji a tylko rozdzielone przecinkiem. Proszę zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą.	
	Opcje:	
	ip: IP-adres komputera PC z Windows, z którym ma zostać połączone sterowanie	
	username: nazwa użytkownika, pod którą sterowanie ma się zameldować	
	workgroup: grupa robocza, pod którą sterowanie ma się zameldować	
	password: hasło, przy pomocy którego sterowanie ma się zameldować (maksymalnie 80 znaków)	
	dalsze opcje SMB: możliwość wprowadzenia dalszych opcji dla sieci Windows	
Automatyczne połączenie	Automount (TAK lub NIE): tu określamy, czy przy uruchomieniu sterowaniu ma być podłączona automatycznie sieć. Nie podłączone automatycznie urządzenia mogą w dowolnym momencie zostać podłączone w menedżerze programów.	



Dane o protokole nie są konieczne dla TNC 620, zostaje używany protokół transmisji zgodnie z RFC 894.



#### Warunek:

Karta sieciowa musi być już zainstalowana na PC i gotowa do pracy.

Jeśli PC, z którym chcemy połączyć iTNC, już jest włączony do firmowej sieci, to należy zachować adres sieciowy PC-ta i dopasować adres sieciowy TNC.

- Proszę wybrać nastawienia sieciowe poprzez <Start>, <Nastawienia>, <Połączenia sieciowe i połączenia DFÜ>
- Proszę kliknąć prawym klawiszem myszy na symbol <LANpołączenie> i następnie w ukazanym menu na <Właściwości>
- Podwójne kliknięcie na <Protokół internetowy (TCP/IP)> aby zmienić IP-nastawienia (patrz rysunek po prawej u góry)
- Jeśli nie jest jeszcze aktywny, to proszę wybrać opcję <Używać następującego IP-adresu>
- Proszę wprowadzić w polu zapisu <IP-adres> ten sam adres IP, który określono w iTNC w specjalnych nastawieniach sieciowych PC-ta, np. 160.1.180.1
- Proszę zapisać w polu <Subnet mask> 255.255.0.0
- Proszę potwierdzić te nastawienia z <OK>
- Proszę zapisać do pamięci konfigurację sieci z <OK>, w tym przypadku należy na nowo uruchomić Windows

nternet Protocol (TCP/IP) Properti	es ?>
General	
You can get IP settings assigned auto this capability. Otherwise, you need to the appropriate IP settings.	matically if your network supports ask your network administrator for
O Obtain an IP address automatica	ally
🕞 Use the following IP address: —	
IP address:	160 . 1 . 180 . 1
S <u>u</u> bnet mask:	255.255.0.0
Default gateway:	
C Obtain DNS server address auto	matically
Use the following DNS server access auto	Idresses:
Preferred DNS server:	· · ·
Alternate DNS server:	· · ·
	Ad <u>v</u> anced
	OK Cancel

## 15.6 Wybór wskazania położenia

### Zastosowanie

Dla Obsługi ręcznej i rodzajów pracy przebiegu programu można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy maszyny dla wskazań położenia TNC można wybierać następujące współrzędne:

Funkcja	Wskazanie
Zadana pozycja; zadana aktualnie przez TNC wartość	ZAD.
Rzeczywista pozycja: momentalna pozycja narzędzia	RZECZ.
Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFRZECZ
Pozycja referencyjna; pozycja zadana w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFZAD
Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą	B.OPOZN.
Dystans do zaprogramowanej pozycji; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową	DYSTANS

Przy pomocy funkcji MOD wskazanie położenia 1 wybiera się wskazanie położenia w wyświetlaczu stanu.

Przy pomocy funkcji MOD wskazanie położenia 2 wybiera się wskazanie położenia w dodatkowym wyświetlaczu stanu.





## 15.7 Wybór systemu miar

### Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach (system calowy).

- 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.
# 15.8 Wyświetlanie czasu roboczego

#### Zastosowanie

Przez softkey CZAS MASZYNY można wyświetlać różne rodzaje przepracowanego czasu:

Przepracowany czas	Znaczenie
Sterowanie on	Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji
Maszyna on	Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji
Przebieg programu	Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia



Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

X Y Z	HOD: CZASY OF Sterowanie O Wlaczenie ma Wykonanie pr 16 Time wart	Przeg peracyjne N szyny s	10d PGM LI	BL CYC	M POS	TOOL •• •0.000 •3.320	M S
C S		en vor	45:26:30 36:52:22	내 () R DR-TI DR-PI M110 우바 1 우파 1 우파 1	2-3 +3. AB +0. 3M +0.	0000 0000 1000	т т 
⊕ 0 RZECZ □ \Q F 0nn∕nin	Liczba klucz TOK Our 99.8% M 5	a KA	SOUANIE		REP	00:04	
	99	% F-OV % F-OV	R 14:	34			



15.8 Wyświetlanie czasu roboczego



<u>e</u> e	diti	er	En		
				57	
	51	VC2		0,020	
	0,016	55		0,020	
	0,015	55		0,250	
	0,200	130		0,030	
3	0,025	45		0,020	
	0,016	55		0,250	)
•	0,200	13	50	0,020	ł
90	0,015	5	5	0,02	•
0	0,016	5	200	0,25	
10	0,200		130	0,0	
100	0,01	6	55	0,0	,
40	0,01	Б	420	0,7	
40	0,20	90	150	0,	
100	0,0	40	45	0:	,
20	0,0	40	30	a 0	
26	0 -	040	10	e	9
70	07	040	30	. (	ł

16

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

1

# 16.1 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika

#### Zastosowanie

Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika. Oprócz tego producent maszyn może aktywować także dodatkowe, nie opisane poniżej parametry maszynowe do TNC.



Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację istniejących parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey WYSWIETLIC NAZWY SYSTEMOWE. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym edytorze konfiguracji.

Każdy objekt parametru nosi określoną nazwę (np.

CfgDisplayLanguage), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Dla jednoznacznej identyfikacji każdy objekt posiada tak zwany **Key**.

#### Wywołanie edytora konfiguracji

- Tryb pracy Programowanie wybrać
- Nacisnąć klawisz MOD
- Liczbę kodu 123 zapisać
- Naciskając softkey KONIEC opuszcza się edytor konfiguracji

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów TNC wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Icony mają następujące znaczenie:



- Gałąź odkryta
- pusty objekt, nie może zostać otwarty
- zainicjalizowany parametr maszynowy
- nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
- możliwy do odczytu ale nie redagowalny
- niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

#### Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego objektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to używając softkey KARTKOWANIE POMOCY można przełączyć na następną stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza POMOC wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlane dalsze informacje, jak na przykład jednostka miary, wartość inicjalizacyjna, możliwości wyboru itd. Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w TNC, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

#### Lista parametrów

#### Nastawienia parametrów

DisplaySettings Nastawienie wskazania na ekranie Kolejność wyświetlanych osi [0] do [5]

#### zależy od znajdujących się do dyspozycji osi

Rodzaj wskazania położenia w oknie położenia

ZAD. RZECZ. REFRZECZ

REFZAD B.OPOZN.

DYSTANS

Rodzaj wskazania położenia we wskazaniu stanu

ZAD. RZECZ. REFRZECZ REFZAD B.OPOZN. DYSTANS

Definicja dziesiętnych znaków rozdzielających dla wyświetlania położenia

Wyświetlanie posuwu w trybie Obsługa ręczna

at axis key: wyświetlić posuw tylko, jeśli naciśnięto klawisz kierunkowy osi always minimum: zawsze wyświetlać posuw

Wyświetlanie położenia wrzeciona we wskazaniu położenia

during closed loop: wyświetlić położenie wrzeciona tylko, jeśli wrzeciono znajduje się w układzie regulowania wrzeciona

during closed loop and M5: wyświetlić położenie wrzeciona tylko, jeśli wrzeciono znajduje się w układzie regulowania wrzeciona i przy M5

hidePresetTable

True: softkey Tabela preset nie zostaje wyświetlony False: wyświetlić softkey Tabela preset

DisplaySettings	
Krok wskazania dla	pojedyńczych osi
Lista wszystkich zna	ajdujących się do dyspozcji osi
Krok wskazania dla	wyświetlacza położenia w mm lub w stopniach
	0.1
	0.05
	0.01
	0.005
	0.001
	0.0005
	0.0001
	0.00005 (opcja software Display step)
	0.00001 (opcja software Display step)
Krok wskazania dla	wyświetlania położenia w calach
	0.005
	0.001
	0.0005
	0.0001
	0.00005 (opcja software Display step)
	0.00001 (opcja software Display step)
DisplaySettings	
Definicia obowiazui	ących dla wyświetlacza jednostek miar
ر · ب	metric: stosować system metryczny

inch: stosować system calowy

DisplaySettings

Format programów NC i wyświetlanie cykli

Zapis programu w dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

HEIDENHAIN: zapis programu w BA MDI w dialogu tekstem otwartym

ISO: zapis programu w BA MDI w DIN/ISO

Przedstawienie cykli

TNC\_STD: wyświetlanie cykli z tekstami komentarza TNC\_PARAM: wyświetlanie cykli bez tekstów komentarza



#### Nastawienia parametrów

DisplaySettings Nastawienie języka dialogów NC i PLC Język dialogu NC ENGLISH

ENGLISH
GERMAN
FRENCH
IIALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
SLOVENIAN
ESTUNIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

Język dialogu PLC

Patrz język dialogu NC Język komunikatów o błędach PLC

Patrz język dialogu NC

Język pomocy

Patrz język dialogu NC

DisplaySettings

Zachowanie przy uruchomieniu sterowania

Kwitowanie komunikatu "Przerwa w dopływie prądu"

TRUE: rozruch sterowania zostaje kontynuowany dopiero po pokwitowaniu tego komunikatu FALSE: komunikat 'Przerwa w dopływie prądu' nie pojawia się

Przedstawienie cykli

TNC\_STD: wyświetlanie cykli z tekstami komentarza TNC\_PARAM: wyświetlanie cykli bez tekstów komentarza

ProbeSettings Konfiguracia zachowania podczas próbkowania Tryb obsługi ręcznej: uwzględnienie obrotu od podstawy TRUE: uwzględnić aktywny obrót od podstawy przy próbkowaniu FALSE: przy próbkowaniu przemieszczenie zawsze równolegle do osi Tryb automatyczny: pomiar wielokrotny przy funkciach próbkowania 1 do 3: liczba przejść próbkowania na jedna operacje próbkowania Tryb automatyczny: zakres dopuszczalnych wartości dla wielokrotnego pomiaru 0.002 do 0.999 [mm]: zakres, w którym powinna znaidować sie wartość pomiaru przy pomiarze wielokrotnym CfqToolMeasurement M-funkcia dla orientacii wrzeciona -1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC 0: funkcja nieaktywna 1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona Kierunek próbkowania dla pomiaru promienia narzedzia X\_dodatni, Y\_dodatni, X\_ujemny, Y\_ujemny (w zależności od osi narzędzia) Odstęp krawędzi dolnej narzędzia do krawędzi górnej palca sondy (Stylus) 0.001 do 99.9999 [mm]: przesuniecie trzpienia w stosunku do narzedzia Bieg szybki w cyklu próbkowania 10 do 300 000 [mm/min]: bieg szybki w cyklu próbkowania Posuw próbkowania dla pomiaru narzędzia 1 do 3 000 [mm/min]: posuw próbkowania dla pomiaru narzędzia Obliczenie posuwu próbkowania ConstantTolerance: obliczanie posuwu próbkowania ze stała tolerancja VariableTolerance: obliczenie posuwu próbkowania o zmiennej tolerancji ConstantFeed: stały posuw próbkowania Maks.dopuszczalna predkość obiegowa przy ostrzu narzędzia 1 do 129 [m/min]: dopuszczalna predkość rotacyjna na obwodzie freza Maksymalna dopuszczalna prędkość obrotowa przy pomiarze narzędzia 0 do 1 000 [1/min]: maksymalnie dopuszczalna predkość obrotowa Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy pomiarze narzędzia 0.001 do 0.999 [mm]: pierwszy maksymalnie dopuszczalny bład pomiaru Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy pomiarze narzędzia 0.001 do 0.999 [mm]: drugi maksymalnie dopuszczalny bład pomiaru CfaTTRoundStylus Współrzędne punktu środkowego trzpienia [0]: X-współrzedna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny [1]: Y-współrzędna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny [2]: Z-współrzędna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny Odstep bezpieczeństwa nad trzpieniem dla wypozycjonowania wstępnego 0.001 do 99 999.9999 [mm]: odstęp bezpieczeństwa w kierunku osi narzędzia Strefa ochronna wokół trzpienia dla wypozycjonowania wstępnego 0.001 do 99 999.9999 [mm]: odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie prostopadle w kierunku osi narzedzia

#### 1

Nastavienia parametrow
ChannelSettings
CH NC
Aktywna kinematyka
Przewidziana dla aktywowania kinematyka
Lista kinematyk maszyny
Tolerancje geometrii
Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu
0.0001 do 0.016 [mm]: dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w punkcie końcowym okręgu
w porównaniu do punktu początkowego okręgu
Konfiguracja cykli obrobki
wspołczynnik nakładania się przy irezowaniu kieszeni (wybrania)
0.001 d0 1.414. WSpoiczynnik nakładania się dla cyklu 4 PREZOWANIE KIESZENI I Cykl 5 KIESZEN OKPACE A
Komunikat o błedach. Wrzeciono 2" wyświetlić jeśli M3/M4 nie jest aktywna
on: wydawać komunikat o błędach
off: nje wydawać komunikatu o błędach
Wyświetlić komunikat o błędach "zapisać głębokość ujemną"
on: wydawać komunikat o błędach
off: nie wydawać komunikatu o błędach
Zachowanie przy najeździe do ścianki rowka na powierzchni bocznej cylindra
LineNormal: najazd po prostej
CircleTangential: najazd ruchem kołowym
M-funkcja dla orientacji wrzeciona
-1: orientacja wrzeciona bezposrednio przez NC
U: tunkcja nieaktywna 1 do 999. pumor funkcji M dla orientacji wrzeciona
Filtr geometrii dia wyfiltrowania liniowych elementów
Typ filtra stretch
- Off: żaden filtr nie iest aktywny
- ShortCut: pominiecie pojedvńczych punktów na wieloboku
- Average: filtr geometrii wygładza naroża
Maksymalny odstęp wyfiltrowanego od niewyfiltrowanego konturu
0 do 10 [mm]: wyfiltrowane punkty leżą w obrębie tolerancji odnośnie wynikającego z tego
odcinka
Maksymalna długość powstającego poprzez filtrowanie odcinka
0 do 1000 [mm]: długość działa poprzez filtrowanie geometrii

Nastawienia dla edytora NC Utworzenie kopij pliku (backup)
TRUE: utworzyć kopie pliku po edycji programów NC
FALSE: nie tworzyć kopii pliku po edycji programów NC
Zachowanie kursora po usunięciu wierszy
TRUE: kursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (zachowanie jak w przypadku iTNC)
FALSE: kursor znajduje się po usunięciu na następnym wierszu
Zachowanie kursora przy pierwszym i ostatnim wierszu
TRUE: kursor na początku/końcu programu dozwolony
FALSE: kursor na początku/końcu programu niedozwolony
Złamanie wiersza w przypadku wielowierszowych bloków
ALL: wiersze wyświetlać zawsze w całości
ACI: tylko linijkę aktywnego wiersza wyswietlac w całości
NO: linijki tylko wowczas wyswietlac, jesli wiersz zostaje edytowany
Aktywowanie pomocy
I RUE: rysunki pomocnicze wyswietiac zasadniczo zawsze podczas zapisu
FALSE: rysunki pomocnicze wyswietlać tylko wtedy, kledy został nacisnięty klawisz HELP
zachowanie paska z solikey po zapisle cyklu
FALSE: pasek solikey cykli pozoslavić aktyvnym po deimiowaniu cyklu
zapytanie upewniające przy usuwaniu bloku TPIE: przy usuwaniu bloku NC wyćwiatlić zapytania upowniające
FALSE: przy usuwaniu bloku NC wyswietlić zapytanie upewniające
Relación programu, na latérej należy skontrolować geometrie
100 do 9999: długość programu, na której należy skontrolować geometrie
too do 5555. diagose programa, na ktorej nalezy skontrolować geometrię
Dane ścieżek dla końcowego użytkownika
Spis napedów i/lub katalogów
Tu zapisane napędy i foldery TNC pokazuje w menedżerze plików
Czas światowy (Greenwich time)

Przesunięcie w czasie w porównaniu do czasu światowego [h]

-12 do 13: przesunięcie czasu w godzinach w odniesieniu do czasu Greenwich



## 16.2 Obłożenie złącz i kabel instalacyjny dla interfejsów danych

#### Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia

Interfejs spełnia wymogi normy europejskiej EN 50 178 Bezpieczne oddzielenie od sieci.

Przy zastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

TNC	VB 365,725-xx BI		VB 365,725-xx		Blok ada 310 085-	llok adaptera 10 085-01		VB 274 545-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	zielony	2	2	2	2	zielony	3	
4	DTR	4	brązowy	20	20	20	20	brązowy	8 7	
5	Sygnał GND	5	czerwony	7	7	7	7	czerwony	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.	

Przy zastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

TNC	VB 355 484-		NC VB 35		VB 355 484-xx		Blok ada 363 987-0	ptera 12	VB 366 9	64-xx	
Trzpień	obłożenie	Gniazdo	Kolor	Trzpień	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Kolor	Gniazdo		
1	nie zajmować	1	czerwony	1	1	1	1	czerwony	1		
2	RXD	2	żółty	2	2	2	2	żółty	3		
3	TXD	3	biały	3	3	3	3	biały	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	zielony	9	9	9	9	zielony	9		
Og.	osłona zewnętrzna	Og.	osłona zewnętrzna	Og.	Og.	Og.	Og.	osłona zewnętrzna	Og.		

#### Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obcego może znacznie odchylać 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	363 987-02	VB 366 964-xx				
Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Kolor	Gniazdo		
1	1	1	czerwony	1		
2	2	2	żółty	3		
3	3	3	biały	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	zielony	9		
Og.	Og.	Og.	Osłona zewnętrzna	Og.		

#### Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

Nieekranowany: 100 m

Ekranowany: 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	

# 16.3 Informacja techniczna

# 16.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- standard
- Opcja osi

Opcja software 1s

Funkcje operatora	
Krótki opis	<ul> <li>Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono</li> <li>1. Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono</li> <li>2. Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono</li> </ul>
Wprowadzenie programu	W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN
Dane o położeniu	<ul> <li>Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych</li> <li>Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe</li> <li>Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach</li> </ul>
Korekcje narzędzia	<ul> <li>Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia</li> <li>Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)</li> </ul>
Tabele narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi
Stała prędkość torowa	<ul> <li>W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia</li> <li>W odniesieniu do ostrza narzędzia</li> </ul>
Praca równoległa	Wytwarzanie programu ze wspomaganiem graficznym, podczas odpracowywania innego programu
Elementy konturu	<ul> <li>Prosta</li> <li>Fazka</li> <li>Tor kołowy</li> <li>Punkt środkowy okręgu</li> <li>Promień okręgu</li> <li>Przylegający stycznie tor kołowy</li> <li>Zaokrąglanie naroży</li> </ul>
Dosuw do konturu i odsuw od konturu	<ul> <li>Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle</li> <li>Po okręgu</li> </ul>
Programowanie dowolnego konturu FK	<ul> <li>Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów</li> </ul>
Skoki w programie	<ul> <li>Podprogramy</li> <li>Powtórzenie części programu</li> <li>Dowolny program jako podprogram</li> </ul>

Funkcje operatora	
Cykle obróbki	Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego
	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania
	Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
	Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych
	Wzory punktowe na kole i liniach
	Kieszeń konturu równolegle do konturu
	◆Trajektoria konturu
	<ul> <li>Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki</li> </ul>
Przeliczanie współrzędnych	Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane
	Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi)
	Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software)
Q-parametry	Funkcie matematyczne =, +, -, *, /, sin $\alpha$ , cos $\alpha$ , obliczanie pierwiastków
Programowanie przy pomocy	Logiczne połączenia (=, =/, <, >)
zmiennych	Rachunek w nawiasach
	I tan $\alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a <sup>n</sup> , e <sup>n</sup> , In, log, wartość absolutna liczby, stała $\pi$ ,
	negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka
	Funkcje dla obliczania koła
	Parametry łańcucha znaków
Pomoce przy programowaniu	Kalkulator
	Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
	Funkcja pomocy w zależności od kontekstu w przypadku komunikatów o błędach
	Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli
	Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
<b>Grafika testowa</b> Rodzaje prezentacji	<ul> <li>Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany</li> </ul>
	Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja
	Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	W trybie pracy Programowanie zostają narysowane wprowadzone NC-wiersze (2D- grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje odpracowywany
<b>Grafika obróbki</b> Rodzaje prezentacji	<ul> <li>Graficzna prezentacja odpracowywanego programu z widokiem z góry /prezentacją w</li> <li>3 płaszczyznach / 3D-prezentacją</li> </ul>
Czas obróbki	Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy "Test programu"
	Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracyprzebiegu programu

Funkcje operatora	
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	<ul> <li>Przebieg wierszy w przód do dowolnego wiersza w programie i dosuw na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki</li> <li>Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw</li> </ul>
Tabele punktów zerowych	Kilka tabeli punktów zerowych dla zapisu do pamięci odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych
Cykle sondy pomiarowej	<ul> <li>Kalibrowanie czujnika pomiarowego</li> <li>Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie</li> <li>Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie</li> <li>Automatyczny pomiar przedmiotów</li> <li>Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi</li> </ul>

Dane techniczne	
Komponenty	Procesor główny z pulpitem obsługi TNC i zintegrowanym płaskim ekranem TFT 15,1 calowym z softkeys
Pamięć programu	■ 300 MByte (na karcie pamięci CFR Compact Flash )
Dokładność wprowadzania i krok wyświetlania	<ul> <li>do 0.1 µm przy osiach linearnych</li> <li>do 0.01 µm przy osiach linearnych</li> <li>do 0,000 1° przy osiach kątowych</li> <li>do 0,000 1° przy osiach kątowych</li> </ul>
Zakres wprowadzenia	■ Maksimum 999 999 999 mm lub 999 999 999°
Interpolacja	<ul> <li>prosta w 4 osiach</li> <li>Okrąg w 2 osiach</li> <li>Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki (opcja software 1)</li> <li>Linia śrubowa: nakładanie się toru kołowego i prostej</li> </ul>
Czas przetwarzania wiersza 3D-prosta bez korekcji promienia	■ 6 ms (3D-prosta bez korekcji promienia) ◆1.5 ms (opcja software 2)
Regulowanie osi	<ul> <li>Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024</li> <li>Czas cyklu regulatora położenia: 3 ms</li> <li>Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 600 µs</li> </ul>
Droga przemieszczenia	Maksymalnie 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	Maksymalnie 100 000 ob/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)
Kompensacja błędów	<ul> <li>Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne</li> <li>Tarcie statyczne</li> </ul>

Dane techniczne	
Interfejsy danych	<ul> <li>V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud</li> <li>Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi TNC przez interfejs danych z HEIDENHAIN-Software TNCremo</li> <li>Ethernet-interfejs 100 Base T ok. 2 do 5 Mbaud (w zależności od typu pliku i obciążenia sieci)</li> <li>2 x USB 1.1</li> </ul>
Temperatura otoczenia	<ul> <li>Eksploatacja: 0°C do +45°C</li> <li>Magazynowanie:-30°C do +70°C</li> </ul>
Osprzęt	
Elektroniczne kółka obrotowe	<ul> <li>HR 410 przenośne kółko ręczne lub</li> <li>HR 130 wmontowywane kółko ręczne lub</li> <li>do trzech HR 150 wmontowywanych kółek ręcznych włącznie poprzez adapter kółek ręcznych HRA 110</li> </ul>
Czujniki pomiarowe	<ul> <li>TS 220: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub</li> <li>TS 440: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni</li> <li>TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii</li> <li>TS 640: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni</li> <li>TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni</li> <li>TT 140: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia</li> </ul>
Oncia software 1 (numer opcii #	08)
Obróbka na stole obrotowym	<ul> <li>Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra</li> <li>Posuw w mm/min</li> </ul>

Nachylenie płaszczyzny obróbki

Opcja software 2 (numer opcji #	09)
3D-obróbka	<ul> <li>szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć (filtr HSC)</li> <li>3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni (tylko iTNC 530)</li> <li>Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu</li> <li>Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku narzędzia</li> </ul>
Interpolacja	Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)
Czas przetwarzania wiersza	◆ 1,5 ms

Przekształcenia

współrzędnych

1

Cykle sondy pomiarowej	Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie obsługi ręcznej
	<ul> <li>Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym (cykle 400 405)</li> </ul>
	Wyznaczanie punktu bazowego w trybie obsługi ręcznej
	Wyznaczenie punktu odniesienia w trybie automatycznym (cykle 410 -419)
	Automatyczny pomiar przedmiotów (cykle 420 - 427,430, 431, 0, 1)
	<ul> <li>Automatyczny pomiar narzędzi (cykle 480 -483</li> </ul>

#### HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Advanced programming features (numer opcji #19)		
Programowanie dowolnego konturu FK	Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów	
Cykle obróbkowe	<ul> <li>Głębokie wiercenie, rozwiercanie, wytaczanie, pogłębianie, nakiełkowanie (cykle 201 - 205, 208, 240)</li> </ul>	
	Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)	
	<ul> <li>Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251 - 257)</li> </ul>	
	Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 232)	
	Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254)	
	Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)	
	Linia konturu, kieszeń konturu - także równolegle do konturu (cykle 20 -25)	
	Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane	
Advanced grafic features (nume	er opcji #20)	
Grafika testowa i obróbkowa	♦ widok z góry	
	Przedstawienie w trzech płaszczyznach	
	◆ 3D-prezentacja	
Opcja software 3 (numer opcji #2	21)	
Konstala nama dala		

Korekcja narzędzia	<ul> <li>M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć do 99 wierszy wstępnie (LOOK AHEAD)</li> </ul>
3D-obróbka	M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Pallet managment (numer opcji #22)			
Zarządzanie paletami			

Display step (numer opcji #23)	
Dokładność wprowadzania i krok wyświetlania	♦Osie linearne do 0,01μm ♦Osie kątowe do 0,00001°
Double speed (numer opcji #49)	
	Double Speed obwody regulacji używane przede wszystkim dla wysokoobrotowych wrzecion, osi linearnych i silników torque



Formaty wprowadzania danych i jednostki fun	Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji 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 zapisanych pomiędzy "" . Dozwolone znaki specjalne: #, \$, %, &, -		
Wartośći 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/ząb] 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 współrzędnych biegunowych, obroty, nachylenie płaszczyzny	-360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]		
Kąt współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]		
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)		
Wyspółczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)		
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (3.0)		
Numery Q-parametrów	0 do 1999 (4.0)		
Wartośći Q-parametrów	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5.4)		
Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji	-9.99999999 do +9.99999999 (1.8)		
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	0 do 999 (3.0)		
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami ("")		
Liczba powtórzeń części programu REP	1 do 65 534 (5,0)		
Numer błędu przy funkcji Q-parametru FN14	0 do 1 099 (4,0)		

# 16.4 Zmiana baterii bufora

Jeśli sterowanie jest wyłączone, bateria bufora zaopatruje TNC w prąd, aby nie stracić danych znajdujących się w pamięci RAM.

Jeśli TNC wyświetla komunikat **Zmiana baterii bufora**, to należy zmienić baterię:



Przed wymianą baterii bufora zaleca się przeprowadzenie zabezpieczenia danych!

Dla wymiany baterii bufora wyłączyć maszynę i TNC!

Bateria bufora może zostać wymieniona przez odpowiednio wykwalifikowany personel!

Typ baterii: 1 Lithium-bateria, typ CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

- 1 Bateria bufora znajduje się w tylnej części korpusu MC 6110
- 2 Proszę odkręcić pięć śrub pokrywy obudowy MC 6110
- 3 Następnie zdjąć pokrywę korpusu
- 4 Bateria bufora znajduje się z boku płyty
- 5 Zmienić baterię: nowa bateria może zostać włożona tylko we właściwym położeniu



16.4 Zmiana baterii bufora

#### Symbole

3D-korekcja Peripheral Milling ... 310 3D-prezentacja ... 359 3D-sondy pomiarowe kalibrować impulsowa ... 332

#### Α

Automatyczny pomiar narzędzi ... 136 Automatyczny start programu ... 376

#### С

Cykle próbkowania Patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej Tryb pracy Obsługa ręczna ... 328 Cylinder ... 253 Czas roboczy ... 397

#### D

Dane o narzędziach indeksować ... 138 Wartości delta ... 133 wprowadzić do programu ... 133 wprowadzić do tabeli ... 134 wywołać ... 143 Dane techniczne ... 410 Definiowanie lokalnych parametrów Q ... 198 Definiowanie półwyrobu ... 80 Definiowanie remanentnych parametrów Q ... 198 Dialog ... 82 Dialog tekstem otwartym ... 82 Długość narzędzia ... 132 Dostepy do tabeli ... 221 Dosunać narzędzie do konturu ... 154 Dysk twardy ... 90

#### Ε

Ekran ... 57 elipsa ... 251 Ethernet-interfejs Możliwości podłączenia ... 389 Połączenie napędów sieci lub rozwiązywanie takich połączeń ... 106 Wprowadzenie ... 389

#### F

Fazka ... 160 FCL ... 382 FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach ... 207 FN19: PLC: przekazać wartości do PLC ... 220 Folder ... 92. 97 kopiować ... 98 utworzyć ... 97 wymazać ... 100 Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie ... 304 Funkcja FCL ... 9 Funkcja PLANE ... 283 Automatyczne wysuwanie ... 300 Definicja kata Eulera ... 291 Definicja kata osi ... 298 Definicja kata projekcyjnego ... 289 Definicja kata przestrzennego ... 287 Definicja punktów ... 295 Definicja wektora ... 293 Frezowanie nachylonym narzedziem ... 304 Inkrementalna definicja ... 297 Resetowanie ... 286 Wybór możliwych rozwiązań ... 302 Zachowanie przy pozycjonowaniu ... 300 Funkcja szukania ... 88 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu ... 259 dla osi obrotowych ... 305 dla podania danych o współrzędnych ... 260 dla wrzeciona i chłodziwa ... 259 dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym ... 263 wprowadzić ... 258 Funkcje specjalne ... 276 Funkcje toru kształtowego Podstawy ... 150 Okręgi i łuki kołowe ... 152 Pozycjonowanie wstępne ... 153 Funkcje trygonometryczne ... 202

#### G

Grafiki Perspektywy ... 357 Powiększenie wycinka ... 360 przy programowaniu ... 116 powiększenie fragmentu ... 117

#### Н

Helix-interpolacja ... 175

#### I

Indeksowane narzędzia ... 138 Informacje o formacie ... 416 Instrukcje SQL ... 221 Interfejs danych przygotować ... 384 Zajęcie złącz ... 408 iTNC 530 ... 56

#### Κ

Kalkulator ... 114 Kody ... 383 Koło pełne ... 163 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez pomiar dwóch punktów prostej ... 335 Komunikaty o błędach ... 118 Pomoc przy ... 118 Kopiowanie części programu ... 87 Korekcja narzedzia Długość ... 144 Promień ... 145 Korekcja promienia ... 145 Naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne ... 148 Wprowadzenia ... 147 Kula ... 255

#### L

Linia śrubowa ... 175 Look ahead ... 268

# ndex

Μ

M91, M92 ... 260 Manualne ustalenie punktu bazowego Naroże jako punkt odniesienia ... 338 Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy ... 339 w dowolnej osi ... 337 M-funkcje Patrz funkcje dodatkowe MOD-funkcja MOD-funkcje Przegląd ... 381 MOD-funkcję opuścić ... 380 wybrać ... 380

#### Ν

Nachylenie płaszczyzny obróbki ... 283, 344 ręcznie ... 344 Nadzór przestrzeni roboczej ... 363, 367 Nadzór układu impulsowego ... 272 Nastawić SZYBKOSC TRANSMISJI ... 384, 385 Nazwa narzędzia ... 132 Nazwa programu:patrz menedżer plików, nazwa pliku NC-komunikaty o błędach ... 118 Numer narzędzia ... 132 Numer opcji ... 382 Numer software ... 382 Numery wersji ... 383

#### 0

Obrót podstawowy określić w trybie pracy Obsługa reczna ... 335 Odsuw od konturu ... 271 Określenie czasu obróbki ... 362 Określenie punktu bazowego ... 320 bez 3D-sondy impulsowej ... 320 Opuszczenie konturu ... 154 Oś obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym torze: M126 ... 306 Zredukować wskazanie M94 ... 307 Osie główne ... 75 Osie nachylenia ... 307 Osie pomocnicze ... 75 Osprzęt ... 71 Otwarte naroża konturu M98 ... 265

#### Ρ

Pakietowanie ... 185 Parametry łańcucha znaków ... 236 Parametry maszynowe dla 3D-sond pomiarowych impulsowych ... 402 Parametry użytkownika ogólnie dla 3D-sond pomiarowych impulsowych ... 402 specyficzne dla danej maszyny ... 400 Plik utworzyć ... 97 Pobieranie plików pomocy ... 128 Podłączanie/usuwanie urządzeń USB ... 107 Podłączenie do sieci ... 106 Podprogram ... 181 Podstawy ... 74 Podział ekranu ... 58 Pomiar narzędzi ... 136 Pomiar obrabianych przedmiotów ... 340 Pomoc kontekstowa ... 123 Pomoc przy komunikatach o bledach ... 118 Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu ... 375 Posuw ... 318 dla osi obrotu, M116 ... 305 zmienić ... 319 Posuw szybki ... 130 Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 ... 267 Powtórzenie części programu ... 182 Pozycje obrabianego przedmiotu absolutne ... 77 przvrostowe ... 77 Pozycjonowanie przy nachylonej płaszczyźnie obróbki ... 262 z recznym wprowadzaniem danych ... 350 Prędkość przesyłania danych ... 384, 385 Preset-tabela ... 322 Przejęcie wyników sondy ... 331

#### Ρ

Program edytować ... 84 otworzyć nowy ... 80 segmentowanie ... 113 -struktura ... 79 Programowanie parametrów: patrz programowanie parametrów Q Programowanie Q-parametrów ... 196, 236 Funkcje dodatkowe ... 206 Funkcje trygonometryczne ... 202 Jeśli/to - decyzje ... 204 Podstawowe funkcje matematyczne ... 200 Wskazówki dla programowania ... 198, 238, 239, 240, 242, 244 Programowanie ruchu narzędzia ... 82 Promień narzędzia ... 132 Prosta ... 159, 172 Przebieg programu kontynuować po przerwie ... 372 Pomijanie wierszy ... 377 Przegląd ... 368 przerwać ... 370 Start programu z dowolnego wiersza ... 373 wykonać ... 369 przedstawienie w 3 płaszczyznach ... 358 Przejechanie punktów referencyjnych ... 312 Przejęcie pozycji rzeczywistej ... 83 przerwanie obróbki ... 370 Przesunięcie osi maszyny ... 315 krok po kroku ... 316 przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego ... 317 przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych ... 315 Pulpit sterowniczy ... 59 Punkt środkowy okręgu ... 162

#### Q

Q-parametry kontrolować ... 205 lokalne parametry QL ... 196 prealokowane ... 245 Przekazanie wartości do PLC ... 220 remanentne parametry QR ... 196

#### R

Rachunek w nawiasach ... 232 Rodziny części ... 199 Ruchy na torze kształtowym Współrzędne biegunowe współrzędne prostokątne Ruchy po torze kształtowym Współrzędne biegunowe Prosta ... 172 Przeglad ... 171 Tor kołowy wokół bieguna CC ... 173 Tor kołowy z przyleganiem stycznym ... 174 współrzędne prostokątne Prosta ... 159 Przeglad ... 158 Tor kołowy wokół środka koła CC ... 163 tor kołowy z określonym promieniem ... 164 Tor kołowy z przejściem tangencjalnym ... 166

#### S

Ścieżka ... 92 Segmentowanie programów ... 113 Software dla transmisji danych ... 387 SPEC FCT ... 276 Stan modyfikacji ... 9 Start programu z dowolnego wiersza ... 373 po przerwie w zasilaniu ... 373 Status pliku ... 94 Symulacja graficzna ... 361 System pomocy ... 123

#### Т

Tabela miejsca ... 140 Tabela narzędzi edycia, opuszczenie ... 137 Funkcje edycji ... 138 Możliwości zapisu ... 134 Tabela punktów zerowych Przejęcie wyników sondy ... 330 Teach In ... 83, 159 Test programu Przeglad ... 364 wykonać ... 367 TNCquide ... 123 TNCremo ... 387 TNCremoNT ... 387 Tor kołowy ... 163, 164, 166, 173, 174 Tryby pracy ... 60 Trygonometria ... 202

#### U

Układ odniesienia ... 75

#### W

Wektor normalny płaszczyzny ... 293 widok z góry ... 357 Wiersz wstawić, zmienić ... 85 wymazać ... 85 Włączenie ... 312 Właczenie pozycjonowanie kółkiem obrotowym w czasie przebiegu programu :M118 ... 270 Wprowadzanie komentarzy ... 111 Wprowadzić prędkość obrotową wrzeciona ... 143 Współczynnik posuwu dla ruchów wejścia w materiał: M103 ... 266 Współrzedne biegunowe Podstawy ... 76 programowanie ... 171 Wybór punktu bazowego ... 78 Wybrać jednostkę miary ... 80 Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi ... 343 Wyłączenie ... 314 Wyświetlacz stanu ... 63 dodatkowy ... 65 ogólnie ... 63 Wywołanie programu Dowolny program jako podprogram ... 183

#### Ζ

Zabezpieczanie danych ... 91, 110 Zadane parametry programowe ... 277 Zajęcie złącz interfejsów danych ... 408 Zamienianie tekstów ... 89 Zaokraglanie naroży ... 161 Zapis wartości próbkowania w Presettabeli ... 331 Zapis wartości próbkowania w tabeli punktów zerowych ... 330 Zarządzanie plikami ... 92 Foldery ... 92 kopiować ... 98 utworzyć ... 97 Nazwa pliku ... 91 Plik utworzyć ... 97 Plik kopiować ... 98 Pliki zaznaczyć ... 101 Przeglad funkcji ... 93 Typ pliku ... 90 Usuwanie pliku ... 99 wybór pliku ... 95 wywołać ... 94 Zabezpieczenie pliku ... 103 zewnętrzne przesyłanie danych ... 104 Zmiana nazwy pliku ... 102 Zarządzanie programami: patrz zarządzanie plikami Zarzadzanie punktami odniesienia ... 322 Zewnterzne przesyłanie danych iTNC 530 ... 104 Zmiana baterii bufora ... 417 Zmienić prędkość obrotową wrzeciona ... 319 Zmienne tekstowe ... 236

# Index

Index

# Tabele przeglądowe

# Cykle obróbkowe

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF- aktywny	CALL- aktywny
7	Przesunięcie punktu zerowego		
8	Odbicie lustrzane		
9	Czas przerwy		
10	Obrót		
11	Współczynnik skalowania		
12	Wywołanie programu		
13	orientacja wrzeciona		
14	Definicja konturu		
19	Nachylenie płaszczyzny obróbki		
20	Dane konturu SL II		
21	Wiercenie wstępne SL II		
22	Rozwiercanie dokładne otworu SL II		
23	Obróbka na gotowo głębokość SL II		
24	Obróbka na gotowo bok SL II		
25	Trajektoria konturu		-
26	Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi		
27	Osłona cylindra		
28	Osłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		
29	Osłona cylindra mostek		
32	Tolerancja		
200	Wiercenie		
201	Rozwiercanie dokładne otworu		
202	Wytaczanie		-
203	wiercenie uniwersalne		-
204	pogłębianie wsteczne		
205	wiercenie głębokich otworów uniwersalne		

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF- aktywny	CALL- aktywny
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		-
207	Gwintowanie bez uchwytu wyrównawczego, nowe		-
208	frezowanie po linii śrubowej na gotowo		
209	Gwintowanie z łamaniem wióra		
220	wzory punktowe na okręgu		
221	wzory punktowe na liniach		
230	frezowanie metodą wierszowania		
231	powierzchnia regulacji		
232	frezowanie płaszczyzn		
240	centrowanie		
241	Wiercenie działowe		
247	Wyznaczyć punkt odniesienia		
251	Kieszeń prostokątna obróbka pełna		
252	Kieszeń okrągła obróbka pełna		
253	Frezowanie rowków		
254	okrągły rowek		-
256	Czop prostokątny obróbka pełna		
257	Czop okrągły obróbka pełna		
262	Frezowanie gwintów		
263	frezowanie gwintów wpuszczanych		
264	frezowanie odwiertów z gwintem		
265	helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej		-
267	Frezowanie gwintów zewnętrznych		

## Funkcje dodatkowe

м	Działanie Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
MO	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			Strona 259
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			Strona 378
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/w razie konieczności skasowanie wskazania stanu (w zależności od parametrów maszynowych)/skok powrotny do wiersza 1		-	Strona 259
<b>M3</b> M4 M5	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP			Strona 259
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP		-	Strona 259
<b>M8</b> M99	chłodziwo ON Chłodziwo OFF	-		Strona 259
<b>M13</b> M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo ON			Strona 259
M30	Ta sama funkcja jak M2			Strona 259
M89	Wolna funkcja dodatkowa <b>lub</b> Wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	-	-	Instrukcja obsługi cykli
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny			Strona 260
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia			Strona 260
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	-		Strona 307
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			Strona 263
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie			Strona 265
M99	Wywoływanie cyklu blokami		-	Instrukcja obsługi cykli
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia			Strona 267
M110	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia			
M111	(tylko zredukowanie posuwu) M109/M110 skasować			
<b>M116</b> M117	Posuw dla osi obrotu w mm/min M116 zresetować			Strona 305
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu			Strona 270
M120	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)			Strona 268

м	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
<b>M126</b> M127	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu M126 zresetować		-	-	Strona 306
M128	Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonow (TCPM)	vaniu osi wahań			Strona 307
M129	M128 wycofać				
M130	W bloku pozycjonowania: punkty odnoszą się do nie pochylonego współrzędnych	układu			Strona 262
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia				Strona 271
M141	Anulować nadzór układu impulsowego		-		Strona 272
<b>M148</b> M149	W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od kontu M148 zresetować	ru	-		Strona 273

# Funkcje TNC 620 i iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: dane techniczne

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Osie	Maksymalnie 6	Maksymalnie 18
Dokładność zapisu i krok wskazania:		
Osie linearne	<ul> <li>1μm, 0,01 μm z opcją 23</li> </ul>	■ 0,1 µm
■ Osie obrotu	■ 0,001°, 0,00001° z opcją 23	■ 0,0001°
Obwody regulacji dla wrzeciona wysokiej częstotliwości oraz silników obrotowych/liniowych	Z opcją 49	Z CC 424 B
Wskazanie	15,1 cali monitor TFT kolorowy płaski	15,1 cali monitor TFT kolorowy płaski, opcjonalnie 19 cali TFT
Nośnik pamięci dla programów NC, PLC oraz plików systemowych	Karta pamięci CompactFlash	Dysk twardy
Pamięć programowa dla programów NC	300 MByte	25 GByte
Czas przetwarzania wiersza	6 ms, z opcją 9: 1,5 ms	3,6 ms (MC 420) 0,5 ms (MC 422 C)
System operacyjny HeROS	Tak	Tak
System operacyjny Windows XP	Nie	Орсја
Interpolacja:		
Prosta	■ 5 osi (opcja 9)	5 osi
Okrąg	3 osi (opcja 9)	3 osie
Linia śrubowa	■ Tak	Tak
Spline	■ Nie	Tak, opcja dla MC 420
Sprzęt	Kompaktowy w pulpicie obsługi	Modularny w szafie sterowniczej

## Porównanie: interfejsy danych

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Fast-Ethernet 100BaseT	Х	Х
Szeregowy interfejs RS-232-C	х	Х
Szeregowy interfejs RS-422	-	Х
USB interfejs (USB 1.1)	Х	Х

# Porównanie: osprzęt

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Pulpit obsługi maszyny		
MB 420	-	×
■ MB 620 (HSCI)	■ X	■ X
Elektroniczne kółka obrotowe		
■ HR 410	■ X	■ X
HR 420		■ X
HR 520/530/550		■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 przez HRA 110	■ X	■ X
Czujniki pomiarowe		
TS 220	■ X, opcja 17	■ X
■ TS 440	■ X, opcja 17	■ X
■ TS 444	■ X, opcja 17	■ X
■ TS 449 / TT 449		■ X
TS 640	■ X, opcja 17	■ X
TS 740	X, opcja 17	■ X
TT 130 / TT 140	■ X, opcja 17	×
PC przemysłowy IPC 61xx	_	X

# Porównanie: oprogramowanie PC

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Oprogramowanie stanowiska programowania	dostępne	dostępne
<b>TNCremoNT</b> dla przesyłania danych z <b>TNCbackup</b> dla zabezpieczania danych	dostępne	dostępne
<b>TNCremoPlus</b> oprogramowanie dla transmisji danych z Live Screen	dostępne	dostępne
<b>RemoTools SDK 1.2</b> : biblioteka funkcyjna dla generowania aplikacji komunikacji ze sterowaniami HEIDENHAIN	dostępna z ograniczeniami	dostępne
<b>virtualTNC</b> : komponenty sterowania dla wirtualnych maszyn	Nie w dyspozycji	dostępne
<b>ConfigDesign</b> : oprogramowanie dla konfiguracji sterowania	dostępne	Nie w dyspozycji

# Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Przełączenie obszaru przemieszczenia	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Centralny napęd (1 silnik dla kilku osi maszyny)	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Tryb pracy osi C (silnik wrzeciona napędza oś obrotową)	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Automatyczna zmiana głowicy frezującej	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Obsługiwanie głowic kątowych	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Identyfikacja narzędzia Balluf	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Administrowanie kilku magazynów narzędzi	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Rozszerzone zarządzanie narzędziami poprzez Python	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna

# Porównanie: funkcje operatora

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Wprowadzenie programu		
W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN	■X	X
W DIN / ISO	■ X (softkeys)	X (ASCII-klawisze)
Przy pomocy smarT.NC		X
Przy pomocy edytora ASCII	X, edytowalne bezpośrednio	X, edytowalne po przekształceniu
dane położenia		
Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych prostokątnych	= X	= X
Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych biegunowych	×	×
Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe	■ X	X
Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach	■ X	X
Wiersze przemieszczenia równolegle do osi	■ X	X
Ostatnią pozycję narzędzia nastawić jako biegun (pusty wiersz CC)	X (komunikat o błędach, jeśli przejęcie bieguna nie jest jednoznaczne)	■ X
Wektory normalne płaszczyzny (LN)		■ X
■ Wiersze spline (SPL)	-	X
Korekcja narzędzia		
Na płaszczyźnie obróbki i długości narzędzia	■X	×
Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód	×	×
Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia	-	X
Tabela narzędzi		
Centralne zachowywanie danych narzędzia w pamięci	X, zmienne numerowanie	X, stałe numerowanie
Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi	■X	■ X
Elastyczne zarządzanie typami narzędzi	■ X	
Sfiltrowane wskazanie wybieralnych narzędzi	■X	
Funkcja sortowania	■X	II -
Nazwa kolumny	Częściowo z _	Częściowo z -
Funkcja kopiowania: docelowe nadpisywanie danych narzędzi		X
■ Widok formularza	Przełączanie klawiszem podziału ekranu	Przełączanie poprzez softkey
Wymiana tabeli narzędzi pomiędzy TNC 620 i iTNC 530	Nie jest możliwe	Nie jest możliwe
Tabela układów pomiarowych dla administrowania różnych układów pomiarowych 3D	X	-

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Utworzenei pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności	-	Х
Tabele danych skrawania: automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu na podstawie tabel technologicznych	-	Х
Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki)	-	Х
Stała prędkość torowa w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia lub w odniesieniu do ostrza narzędzia	Х	Х
Tryb równoległy: zapis programu, podczas gdy inny program zostaje odpracowywany	Х	Х
Programowanie osi licznikowych	_	Х
Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, funkcja PLANE)	Opcja #08	X, opcja #08 dla MC 420
Obróbka na stole obrotowym:		
Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra	-	
Osłona cylindra (cykl 27)	■ X, opcja #08	X, opcja #08 dla MC 420
Osłona cylindra rowek (cykl 28)	■ X, opcja #08	X, opcja #08 dla MC 420
Osłona cylindra mostek (cykl 29)	■ X, opcja #08	X, opcja #08 dla MC 420
Osłona cylindra kontur zewnętrzny (cykl 39)	-	X, opcja #08 dla MC 420
Posuw w mm/min lub obr/min	■ X, opcja #08	X, opcja #08 dla MC 420
Przemieszczenie w kierunku osiowym narzędzia		
Tryb manualny (3D-ROT-menu)	-	X, FCL2-funkcja
Podczas przerwy w wykonaniu programu	-	■ X
Z dołączonym kółkiem obrotowym	-	■ X, opcja #44
Najazd i odjazd od konturu po prostej lub okręgu	Х	Х
Zapis posuwu:		
F (mm/min), bieg szybki FMAX	≡ X	■ X
FU (posuw obrotowy mm/obr)	■ X	X
■ FZ (posuw na ostrze)	■ X	X
FT (czas w sekundach dla drogi)	-	■ X
FMAXT (przy aktywnym potencjometrze biegu szybkiego: czas w sekundach dla drogi)	-	×
Programowanie dowolnego konturu FK		
Programowanie nie wymiarowanych dla NC przedmiotów	■ X, opcja #19	■ X
Konwersowanie programu FK na dialog otwartym tekstem	-	X

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Skoki w programie:		
Maksymalna liczba numerów labela	■ 65535	1000
Podprogramy	■ X	X
Głębokość pakietowania podprogramów	■ 20	■ 6
Powtórzenia części programu	■ X	X
Dowolny program jako podprogram	■ X	X
Programowanie Q-parametrów:		
Matematyczne funkcje standardowe	■ X	X
Zapis formuł	■ X	X
Przetwarzanie łańcucha znaków	■ X	X
Lokalne parametry Q QL	-	X
Remanentne parametry Q QR		X
Zmiana parametrów przy przerwaniu programu	-	X
FN15:PRINT		X
FN25:PRESET		X
FN26:TABOPEN		X
FN27:TABWRITE		X
FN28:TABREAD		X
FN29: PLC LIST	■ X	II -
FN31: RANGE SELECT		X
FN32: PLC PRESET	-	X
FN37:EXPORT	■ X	II -
FN38: SEND		X
Przy pomocy FN16 zachowanie pliku zewnętrznie		X
FN16-formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków	-	×
FN16: zachowanie standardowe przy zapisie pliku, jeśli nie jednoznacznie zdefiniowano poprzez APPEND lub M_CLOSE .	Protokół zostaje nadpisany przy każdym wywołaniu	Dane zostają dołączone przy każdym wywołaniu do istniejącego pliku
Przy pomocy FN16 zapis do LOG-file	■X	
Wyświetlanie zawartości parametrów w dodatkowym wskazaniu stanu	= X	-
Wyświetlanie zawartości parametrów przy programowaniu (Q-INFO)	=-	×
SQL-funkcje dla odczytu oraz zapisu tabel	■X	-
Funkcja	TNC 620	iTNC 530
---	--------------------------	--------------
Wspomaganie graficzne		
Grafika programowania 2D	■X	■ X
Synchronizacja wskazanie wiersza/grafika		■ X
Funkcja REDRAW		X
Wyświetlanie linii siatki jako tła	×	-
Grafika programowania 3D	-	X
Grafika testowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X, opcja #20	■ X
Prezentaacja o wysokiej rozdzielczości	-	■ X
Struktura ekranu	Blokowo	nieprzerwane
Wyświetlanie narzędzia na ekranie	Tylko w widoku z góry	X
nastawienie szybkości symulacji	-	≡ X
Współrzędne dla linii skrawania 3 płaszczyzny	-	≡ X
Rozszerzone funkcje zoomu (obsługa przy pomocy myszy)	-	≡ X
Wyświetlanie ramek dla obrabianego przedmiotu	X	≡ X
Prezentacja wartości głębokości w widoku z góry przy mouseover	-	X
Docelowe zatrzymanie testu programu (STOP AT N)		≡ X
Uwzględnienie makrosa zmiany narzędzia	-	≡ X
Grafika obróbkowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X, opcja #20	X
Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	-	■ X
Zachować/otworzyć wyniki symulacji	■ X	-
Tabele punktów zerowych: zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu	х	X
Tabela preset: zarządzanie punktami odniesienia	х	Х
Zarządzanie paletami		
Obsługiwanie plików palet	■ X (opcja #22)	X
Obróbka zorientowana na narzędzie	<b>—</b>	×
Tabela preset palet: zarządzanie punktami odniesienia dla palet	-	■ X
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu		
Ze startem z dowolnego wiersza	×	×
Po przerwie w odpracowywaniu programu	×	X
Funkcja autostartu	x	Х
Teach-In: przejęcie pozycji rzeczywistych do programu NC	х	Х

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Rozszerzone zarządzanie plikami		
Utworzenie kilku folderów i podfolderów	■X	X
Funkcja sortowania	■X	X
Obsługa myszką	■X	X
Wybrać folder docelowy przy pomocy softkey	-	■ X
Pomoce przy programowaniu:		
Ilustracje pomocnicze przy programowaniu cykli	X, wyłączalne poprzez Config-Datum	≡ X
Animowane ilustracje pomocnicze przy wyborze PLANE/PATTERN DEF-funkcji	-	■ X
Ilustracje pomocnicze dla PLANE/PATTERN DEF	-	X
Kontekstowa funkcja pomocy w przypadku komunikatów o błędach	■ X	X
TNCguide, system pomocy z przeglądarką	■ X	X
Kontekstowe wywoływanie systemu pomocy	-	X
Kalkulator	X (naukowo)	X (standard)
Wiersze komentarza w programie NC	X (zapis na klawiaturze ekranowej)	X (zapis na klawiaturze ASCII)
Wiersze segmentacji w programie NC	<ul> <li>X (zapis na klawiaturze ekranowej)</li> </ul>	X (zapis na klawiaturze ASCII)
Widok segmentacji w teście programu	-	≡ X
Widok segmentacji w przypadku długich programów	-	×
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM:		
Monitorowanie kolizji w trybie automatyki		■ X, opcja #40
Monitorowanie kolizji w trybie obsługi ręcznej	<b>—</b>	■ X, opcja #40
Graficzna prezentacja zdefiniowanych objektów kolizji		X, opcja #40
Kontrola kolizyjności w teście programu		X, opcja #40
Monitorowanie mocowadeł		X, opcja #40
Zarządzanie suportem narzędziowym	-	■ X, opcja #40
CAM-wspomaganie:		
Przejęcie konturów z danych DXF		■ X, opcja #42
Przejęcie pozycji obróbkowych z danych DXF	-	■ X, opcja #42
Filtry offline dla plików CAM	-	X
Filtry stretch	■X	-

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
MOD-funkcje:		
Parametry użytkownika	Dane config	Struktura numeróv
Pliki pomocnicze OEM z funkcjami serwisowymi	-	×
Sprawdzanie nośnika danych	-	×
Wczytywanie pakietów serwisowych		■ X
Nastawienie czasu systemowego	-	X
wyznaczyć osie dla przejęcia położenia rzeczywistego		X
Określenie granic obszaru przemieszczenia	-	X
Blokowanie zewnętrznego dostępu	-	X
Przełączenie kinematyki	-	■ X
Wywołanie cykli obróbkowych:		
Przy pomocy M99 lub M89	■X	×
Z CYCL CALL	X	X
Z CYCL CALL PAT	×	×
Z CYC CALL POS	-	■ X
Funkcje specjalne:		
Generowanie programu odwrotnego przebiegu	-	×
Przesunięcie punktu zerowego poprzez TRANS DATUM		×
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC	-	■ X, opcja #45
Globalne definiowanie parametrów cykli: GLOBAL DEF		X
Definiowanie szablonów poprzez PATTERN DEF	X	×
Definiowanie i odpracowywanie tabeli punktów	X	X
Proste formuły konturu CONTOUR DEF	■ X	■ X
Funkcje wytwarzania dużych form:		
Globalne nastawienia programowe GS	-	■ X, opcja #44
Rozszerzona M128: FUNCTIOM TCPM	-	■ X
Wskazania stanu:		
Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw	■X	×
Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny		X
Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formuł	X	×
Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obróce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego	-	■ X
Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie		X
Dynamiczne wskazanie zawartości parametrów Q, definiowalne grupy numerów	×	-
OEM specyficzne dodatkowe wskazanie stanu poprzez Python	-	×
Graficzne wskazanie pozostałego czasu przebiegu	= -	■ X
Induwidualne nastawienie kolorów interfeisu użytkownika		Y

## Porównanie: cykle

Cyki	TNC 620	iTNC 530
1 wiercenie głębokie	х	Х
2 gwintowanie	х	Х
3, frezowanie rowków wpustowych	х	Х
4, frezowanie kieszeni	х	Х
5 kieszeń okrągła	х	Х
6, rozwiercanie (SL I)	-	Х
7, przesunięcie punktu zerowego	х	Х
8, odbicie lustrzane	х	Х
9, czas przerwy	х	Х
10, obrót	х	Х
11, współczynnik wymiarowy	х	Х
12, wywołanie programu	х	Х
13, orientacja wrzeciona	х	Х
14, definicja konturu	х	Х
15, wiercenie wstępne (SLI)	-	Х
16, frezowanie konturu (SLI)	-	Х
17, gwintowanie GS	х	Х
18, nacinanie gwintu	х	Х
19, płaszczyzna obróbki	X, opcja #08	X, opcja #08 dla MC420
20, dane konturu	X, opcja #19	Х
21, wiercenie wstępne	X, opcja #19	Х
22, rozwiercanie:	X, opcja #19	Х
Parametr Q401, współczynnik posuwu	-	X
Parametr Q404, strategia rozwiercania na gotowo	-	×
23, obróbka na gotowo dna	X, opcja #19	X
24, obróbka na gotowo boków	X, opcja #19	X
25, linia konturu	X, opcja #19	x
26, specyficzny dla osi współczynnik wymiarowy	X	x

Cykl	TNC 620	iTNC 530
27, powierzchnia boczna konturu	Opcja #08	X, opcja #08 dla MC420
28, powierzchnia boczna cylindra	Opcja #08	X, opcja #08 dla MC420
29, powierzchnia boczna cylindra mostek	Opcja #08	X, opcja #08 dla MC420
30, odpracowywanie 3D-danych	-	Х
32, tolerancja z HSC-mode i TA	Opcja #09, HSC- MODE jest bez funkcji	X, opcja #09 dla MC420
39, powierzchnia boczna cylindra kontur zewnętrzny	-	X, opcja #08 dla MC420
200, wiercenie	х	Х
201, rozwiercanie dokładne otworów	Opcja #19	Х
202, wytaczanie	Opcja #19	Х
203, wiercenie uniwersalne	Opcja #19	Х
204, pogłębianie powrotne	Opcja #19	Х
205, wiercenie uniwersalne	Opcja #19	Х
206, gwint.z uch.wyr.nowe	х	Х
207, gwint.bez uch.wyr.nowe	х	Х
208, frezowanie po linii śrubowej	Opcja #19	Х
209, gwintowanie łam.wióra	Opcja #19	Х
210, rowek ruchem wahadłowym	Opcja #19	Х
211, rowek okrągły	Opcja #19	Х
212, obróbka na gotowo kieszeni prostokątnej	Opcja #19	Х
213, obróbka na gotowo czopu okrągłego	Opcja #19	Х
214, obróbka na gotowo kieszeni okrągłej	Opcja #19	Х
215, obróbka na gotowo czopu okrągłego	Opcja #19	Х
220, wzór punktowy okrąg	Opcja #19	Х
221, wzór punktowy linie	Opcja #19	Х
230, wierszowanie	Opcja #19	Х
231, powierzchnia prostokreślna	Opcja #19	Х

Cykl	TNC 620	iTNC 530
232, frezowanie planowe	Opcja #19	Х
240, nakiełkowanie	Opcja #19	Х
241, wiercenie głębokie jednokołnierzowe	Opcja #19	Х
247, ustalenie punktu bazowego	Opcja #19	Х
251, kieszeń prostokątna kompl.	Opcja #19	Х
252, kieszeń okrągła kompl.	Opcja #19	Х
253, rowek kompletnie	Opcja #19	Х
254, rowek okrągły kompletnie	Opcja #19	Х
256, czop prostokątny kompletnie	Opcja #19	Х
257, czop okrągły kompl.	Opcja #19	Х
262, frezowanie gwintu	Opcja #19	Х
263, frezowanie gwintu wpustowego	Opcja #19	Х
264, frezowanie otworów z gwintem	Opcja #19	Х
265, frezowanie otworów z gwintem-helix	Opcja #19	Х
267, frezowanie gwintów zewnętrznych	Opcja #19	Х
270, dane linii konturu dla nastawienia funkcjonowania cyklu 25	-	Х

## Porównanie: funkcje dodatkowe

М	Działanie	TNC 620	iTNC 530
M00	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF	х	Х
M01	Wybieralny przebieg programu STOP	Х	Х
M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku skasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametrów maszyny)/skok powrotny do wiersza 1	X	Х
<b>M03</b> M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	X	Х
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od maszyny)/wrzeciono STOP	x	х
<b>M08</b> M09	chłodziwo ON Chłodziwo OFF	х	х
<b>M13</b> M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo ON	Х	Х
M30	Ta sama funkcja jak M02	х	Х
M89	Wolna funkcja dodatkowa <b>lub</b> wywołanie cyklu, działanie modalne (funkcja zależna od maszyny)	х	х
M90	Stała prędkość torowa na narożach	-	Х
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	x	х
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia	х	Х
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	х	Х
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu	х	Х
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie	х	Х
M99	Wywoływanie cyklu blokami	х	Х
<b>M101</b> M102	Automatyczna zmiana narzędzia na narzędzie zamienne, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął M101 zresetować	_	Х
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)	_	Х
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia	-	Х
<b>M105</b> M106	Przeprowadzić obróbkę z drugim k <sub>v</sub> -współczynnikiem Przeprowadzić obróbkę z pierwszym k <sub>v</sub> -współczynnikiem	-	Х

М	Działanie	TNC 620	iTNC 530
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować	х	Х
M108	M107 zreseetować		
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia (zwiększenie posuwu i zredukowanie)	х	х
M110	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia		
M111	M109/M110 skasować		
M112	Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami	-	Х
M113	M112 zresetować		
<b>M114</b> M115	Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami wahań M114 zresetować	-	X, opcja #08 dla MC420
<b>M116</b> M117	Posuw na stołach okrągłych w mm/min n M116 zresetować	Opcja #08	X, opcja #08 dla MC420
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu	Opcja #21	Х
M120	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	Opcja #21	Х
M124	Filtr konturu	-	Х
<b>M126</b> M127	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu M126 zresetować	х	Х
M128	Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wabań (TCPM)	Opcja #09	X, opcja #09 dla MC420
M129	M126 zresetować		10120
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych	х	Х
M134	Zatrzymanie dokładnociowe na nietangencjalnych przejściach konturu	-	Х
M135	przy pozycjonowaniu z osiami obrotu M134 zresetować		
<b>M136</b> M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 wycofać	-	Х
M138	Wybór osi nachylnych	-	Х
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia	Х	x
M141	Anulować nadzór układu impulsowego	Х	Х
M142	Usunięcie modalnych informacji o programie	-	Х
M143	Usunięcie obrotu podstawowego	x	Х

М	Działanie	TNC 620	iTNC 530
<b>M144</b> M145	Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT./ZAD. pozycjach na końcu wiersza M144 zresetować	Opcja #09	X, opcja #09 dla MC420
<b>M148</b> M149	W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu M148 zresetować	х	Х
M150	Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego	-	Х
M200- M204	Funkcje cięcia laserowego	-	Х

# Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe

Cyki	TNC 620	iTNC 530
Tabela układów pomiarowych dla administrowania układów pomiarowych 3D	Х	-
Kalibrowanie użytecznej długości	Opcja #17	Х
Kalibrowanie użytecznego promienia	Opcja #17	Х
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	Opcja #17	Х
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi	Opcja #17	Х
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	Opcja #17	Х
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	Opcja #17	Х
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	-	Х
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe	-	Х
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe	-	Х
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy okrągłe	-	Х
Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji	Przy pomocy softkey	Przy pomocy hardkey
Zapis wartości pomiarowych w tabeli preset	х	Х
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych	х	Х

## Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu

Cyki	TNC 620	iTNC 530
0, płaszczyzna bazowa	Opcja #17	Х
1, punkt bazowy biegunowo	Opcja #17	Х
2, TS kalibrowanie	-	Х
3, pomiar	Opcja #17	Х
4, pomiar 3D	-	Х
9, TS kalibrowanie długość	-	Х
30, TT kalibrowanie	Opcja #17	Х
31, pomiar długości narzędzia	Opcja #17	Х
32, pomiar promienia narzędzia	Opcja #17	Х
33, pomiar długości i promienia narzędzia	Opcja #17	Х
400, obrót podstawowy	Opcja #17	Х
401, obrót podstawowy przez dwa odwierty	Opcja #17	Х
402, obrót podstawowy przez dwa czopy	Opcja #17	Х
403, kompensowanie obrotu od podstawy przez oś obrotu	Opcja #17	Х
404, określenie obrotu od podstawy	Opcja #17	Х
405, wyrównanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez oś C	Opcja #17	Х
408, punkt odniesienia środek rowka	Opcja #17	Х
409, punkt odniesienia środek mostka	Opcja #17	Х
410, punkt bazowy prostokąt wewnątrz	Opcja #17	Х
411, punkt bazowy prostokąt zewnątrz	Opcja #17	Х
412, punkt bazowy okrąg wewnątrz	Opcja #17	Х
413, punkt bazowy okrąg zewnątrz	Opcja #17	Х
414, punkt bazowy naroże zewnątrz	Opcja #17	Х
415, punkt bazowy naroże wewnątrz	Opcja #17	Х
416, punkt bazowy środek okręgu odwiertów	Opcja #17	Х
417, punkt bazowy oś sondy pomiarowej	Opcja #17	Х
418, punkt bazowy środek 4 odwiertow	Opcja #17	Х

Cykl	TNC 620	iTNC 530
419, punkt bazowy pojedyńcza oś	Opcja #17	Х
420, pomiar kąta	Opcja #17	Х
421, pomiar odwiertu	Opcja #17	Х
422, pomiar okręgu zewnątrz	Opcja #17	Х
423, pomiar prostokąta wewnątrz	Opcja #17	Х
424, pomiar prostokąta zewnątrz	Opcja #17	Х
425, pomiar szerokości wewnątrz	Opcja #17	Х
426, pomiar mostka zewnątrz	Opcja #17	Х
427, wytaczanie	Opcja #17	Х
430, pomiar okręgu odwiertów	Opcja #17	Х
431, pomiar płaszczyzny	Opcja #17	Х
440, pomiar przesunięcia osi	-	Х
441, szybkie próbkowanie	-	Х
450, zapis do pamięci kinematyki	-	Х
451, pomiar kinematyki	-	Х
452, kompensacja ustawienia wstępnego (preset)	-	Х
480, TT kalibrowanie	Opcja #17	Х
481, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	Opcja #17	Х
482, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	Opcja #17	Х
483, pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	Opcja #17	Х
484, kalibrowanie TT na podczerwień	-	Х

# Porównanie: różnice przy programowaniu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Zapis tekstów (komentarze, nazwy programów, punkty segmentowania, adresy sieciowe itd.)	Zapis następuje na klawiaturze ekranowej	Zapis następuje na klawiaturze ASCII
Przejście do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz	Niedozwolone	Dozwolone
PGM CALL, SEL TABLE, SEL PATTERN, SEL CONTOUR: wybór pliku w oknie wywoływanym	dostępne	Nie w dyspozycji
Obsługa pliku:		
Funkcja Zachować plik	dostępne	Nie w dyspozycji
Funkcja Zachować plik jako	dostępne	Nie w dyspozycji
Odrzucić zmiany	■ dostępne	Nie w dyspozycji
Zarządzanie plikami:		
Obsługa myszką	dostępne	dostępne
Funkcja sortowania	dostępne	dostępne
Zapis nazwy	Otwiera okno wywoływane Wybrać plik	Synchronizuje kursor
Wspomaganie shortcuts	Nie w dyspozycji	dostępne
Zarządzanie Ulubionymi	Nie w dyspozycji	dostępne
Konfigurowanie widoku kolumn	Nie w dyspozycji	dostępne
Rozmieszczenie softkeys	Niewielkie różnice	Niewielkie różnice
Funkcja Wygasić wiersz	Wstawić/usunąć poprzez softkey	Wstawić/usunąć na klawiaturze ASCII
Wybrać narzędzie z tabeli	Wybór następuje poprzez menu split- screen	Wybór następuje w oknie wywoływanym
Kursor w tabelach	Po edycji wartości, pozycjonują poziome klawisze ze strzałką w obrębie kolumny	Po edycji wartości, pozycjonują poziome klawisze ze strzałką na następną/poprzednią kolumnę
Programowanie funkcji specjalnych klawiszem SPEC FCT	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz SPEC FCT ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz SPEC FCT ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek
Programowanie przemieszczeń najazdu i odjazdu klawiszem APPR DEP	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz APPR DEP ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz APPR DEP ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Naciśnięcie hardkey END przy aktywnych menu CYCLE DEF i TOUCH PROBE	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików	Zamyka dane menu
Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu CYCLE DEF i TOUCH PROBE	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Komunikat o błędach Klawisz bez funkcji
Wywołanie menedżera plików aktywnych menu CYCL CALL, SPEC FCT, PGM CALL i APPR/DEP	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Podstawowy pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany
Tabela punktów zerowych:		
Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi	dostępne	Nie w dyspozycji
Anulowanie tabeli	dostępne	Nie w dyspozycji
Wygaszanie nie dostępnych osi	Nie w dyspozycji	dostępne
Przełączenie widoku lista/formularz	Przełączenie klawiszem split-screen	Przełączenie poprzez softkey Toggle
Wstawić pojedyńczą linijkę	Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, zapełnienie z 0 wykonać manualnie	Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach
Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedyńczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych	Nie w dyspozycji	dostępne
Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich osiach klawiszem w tabeli punktów zerowych	Nie w dyspozycji	dostępne
Przejęcie ostatnich zmierzonych z TS pozycji klawiszem	Nie w dyspozycji	dostępne
Zapis komentarza w kolumnie DOC	Poprzez funkcję "Edycja aktualnego pola" i na klawiaturze online	Na klawiaturze ASCII
Programowanie dowolnego konturu FK:		
Programowanie osi równoległych	Neutralnie ze współrzędnymi X/Y, przełączenie z FUNCTION PARAXMODE	W zależności od maszyny z dostępnymi osiami równoległymi
Automatyczne korygowanie referencji względnych	Referencje względne w podprogramach konturu nie są korygowane automatycznie	Wszystkie referencje względne zostają automatycznie korygowane

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Obsługa przy komunikatach o błędach:		
Pomoc przy komunikatach o błędach	Wywołanie klawiszem ERR	Wywołanie klawiszem HELP
Pomoc w przypadku komunikatów o błędach, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz	Przyczyna i rozwiązanie nie mogą być wyświetlane w momencie zaznaczenia kursorem	Okno wywoływane pokazuje przyczynę i rozwiązanie
Zmiana trybu pracy, jeśli menu pomocy jest aktywne	Menu pomocy zostaje zamknięte przy zmianie trybu pracy	Zmiana trybu pracy nie jest dozwolona (klawisz bez funkcji)
Wybór trybu pracy w tle, jeśli menu pomocy jest aktywne	Menu pomocy zostaje zamknięte przy przełączeniu z F12	Menu pomocy zostaje otwarte przy przełączeniu z F12
Identyczne komunikaty o błędach	Zostają zebrane na liście	Zostają tylko raz wyświetlone
Kwitowanie komunikatów błędów	Każdy komunikat o błędach (nawet jeśli kilkakrotnie wyświetlany) musi być pokwitowany, funkcja Usunąć wszystkie jest dostępna	Komunikat o błędach tylko raz pokwitować
Dostęp do funkcji protokołu	<ul> <li>Dostępny jest plik protokołu i wydajne funkcje filtrowania (błędy, naciśnięcia na klawisze)</li> </ul>	Pełny plik protokołu dostępny bez funkcji filtrowania
Zapis do pamięci plików serwisowych	Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu nie zostaje utworzony plik serwisowy	Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu zostaje utworzony automatycznie plik serwisowy
Funkcja szukania:		
Lista szukanych ostatnio słów	Nie w dyspozycji	dostępne
Wyświetlenie elementów aktywnego wiersza	Nie w dyspozycji	dostępne
Wyświetlenie listy wszystkich dostępnych wierszy NC	Nie w dyspozycji	dostępne
Start funkcji szukania przy zaznaczeniu kursorem klawiszami ze strzałką w górę/w dół	Funkcjonuje do maksymalnie 9999 wierszy włącznie, nastawialne przez dane konfiguracji	Bez ograniczenia odnośnie długości programu
Grafika programowania:		
Przedstawienie drogi przemieszczenia pojedyńczego wiersza NC, po usunięciu grafiki przy pomocy softkey	Nie jest możliwe, po softkey USUWANIE GRAFIKI zostają wyświetlone zawsze wszystkie uprzednio zdefiniowane wiersze NC	dostępne
Wyskalowane przedstawienie siatki	■ dostępne	Nie w dyspozycji
Edycja podprogramów konturu w cyklach SLII z AUTO DRAW ON	W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się w programie głównym na wierszu CYCL CALL	W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się na wierszu powodującym błąd w podprogramie konturu
Przesunięcie okna zoomu	Funkcja powtórzenia nie jest dostępna	Funkcja powtarzania jest dostępna

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Programowanie osi pomocniczych:		
Składnia FUNCTION PARAXCOMP: definiowanie zachowania wskazania i ruchów przemieszczeniowych	dostępne	Nie w dyspozycji
Składnia FUNCTION PARAXMODE: definiowanie przyporządkowania przemieszczanych osi równoległych	dostępne	Nie w dyspozycji
Programowanie cykli producenta		
Dostęp do danych w tabelach	Poprzez SQL-polecenia	Poprzez FN17-/FN18- lub TABREAD-TABWRITE-funkcje
Dostęp do parametrów maszynowych	Poprzez CFGREAD-funkcję	Poprzez FN18-funkcje
Generowanie interaktywnych cykli przy pomocy CYCLE QUERY, np cykli układów pomiarowych w trybie manualnym	Dostępne	Nie w dyspozycji

# Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Prezentacja wartości delta DR i DL z TOOL CALL-wiersza	Nie zostają wliczone	Zostają wliczone
Test do wiersza N	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Obliczanie czasu obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START zostaje sumowany czas obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START rozpoczyna się naliczanie czasu od 0

# Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samyc aktywnego podziału ekranu.	ch softkey jest różne, w zależności od
Funkcja zoom	Każda płaszczyzna skrawania jest wybieralna pojedyńczymi softkey	Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey Toggle
Czcionka w masce ekranu PROGRAM	Mała czcionka	Srednia czcionka
Przeprowadzić test programu pojedyńczymi wierszami, w dowolnym momencie przełączyć na tryb pracy Programowanie	Przy przejściu do trybu pracy Programowanie pojawia się komunikat o błędach <b>Brak uprawnienia zapisu</b> , kiedy tylko zostanie dokonana zmiana, komunikat o błędach zostaje skasowany i program zostaje zresetowany przy ponownym przejściu do testu programu do początku.	Zmiana trybu pracy może być przeprowadzona. Zmiany w programie nie mają wpływu na pozycję kursora.
Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M	Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC	Są ignorowane przy teście programu
Wyświetlanie/edycja tabeli narzędzi	Funkcja dostępna przy pomocy softkey	Funkcja nie jest dostępna

# Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Funkcja 3D ROT: manualne dezaktywowanie funkcji Nachylenie płaszczyzny	Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki dla obydwu trybów pracy zostaje nastawione na nieaktywne, to przy następnym wywołani funkcji 3D ROT to pola tekstowe nie zostają zapełnione aktualnymi pozycjami osi obrotu lecz wartościami 0. Pozycje zostają zapisane poprawnie, jeśli tylko jeden tryb pracy zostanie nastawiony na Nieaktywny.	Nawet jeśli nachylenie dla obydwu trybów pracy zostanie nastawione na Nieaktywne, to zaprogramowane wartości zostaną wyświetlone w dialogu 3D ROT.
Funkcja Wymiar kroku	Wymiar kroku może być definiowany oddzielnie dla osi linearnych i obrotowych.	Wymiar kroku obowiązuje razem dla osi linearnych i obrotowych.
Preset-tabela	Transformacja bazowa (translacja i rotacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny X, Y oraz Z, jak i kąt przestrzenny SPA, SPB i SPC.	Transformacja bazowa (translacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny X, Y i Z, jak i obrót od podstawy ROT na płaszczyźnie obróbki (rotacja).
	Dodatkowo można w kolumnach X_OFFS do W_OFFS definiować offsety osi dla każdej pojedyńczej osi. Ich funkcja jest konfigurowalna.	Dodatkowo można w kolumnach A do W definiować punkty bazowe na osiach obrotu i osiach równoległych.
Zachowanie przy wyznaczeniu ustawienia wstępnego	Wyznaczenie wartości zadanej na osi obrotu działa jako offset osi. Ten offset działa także przy obliczaniu kinematyki i przy nachyleniu płaszczyny obróbki.	zdefiniowane w parametrach maszynowych offsety osi obrotu nie mają wpływu na położenia osi, zdefiniwane w funkcji Nachylenie płaszczyzny.
	CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis zostaje określone, czy offset osi ma być doliczany po wyznaczeniu zera czy też nie.	Przy pomocy MP7500 Bit 3 zostaje określone, czy aktualne położenie osi obrotu odnośnie punktu zerowego maszyny zostanie uwzględnione, czy
	Niezależnie od tego offset osi ma zawsze następujące oddziaływanie:	też punktem wyjścia jest 0°-położenie pierwszej osi obrotu (z reguły oś C).
	offset osi wpływa zawsze na wskazanie pozycji zadanej danej osi (offset osi zostaje odejmowany od aktualnej wartości osi).	
	jeśli współrzędna osi obrotu zostaje programowana w wierszu L, to offset osi zostaje dodawany do zaprogramowanej współrzędnej	

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Obsługa tabeli preset:		
edycja tabeli preset w trybie pracy Programowanie	Możliwy	Nie jest możliwe
Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia	Nie w dyspozycji	dostępne
Zapis komentarza w kolumnie DOC	Na klawiaturze online	Na klawiaturze ASCII
Definiowanie ograniczenia posuwu	Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne oddzielnie	Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne

# Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Czcionka w masce ekranu POZYCJA	Małe wskazanie położenia	Duże wskazanie położenia
Przejęcie wartości położenia sond mechanicznych	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy softkey	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy hardkey
Opuszczenie menu funkcji próbkowania	Tylko przy pomocy softkey KONIEC możliwe	Przy pomocy softkey KONIEC oraz poprzez hardkey END możliwe
Opuszczenie tabeli preset	Tylko przy pomocy softkey BACK/KONIEC	W każdej chwili przy pomocy hardkey END
Wielokrotna edycja tabeli narzędzi TOOL.T, albo tabeli miejsca tool_p.tch	Ten pasek softkey jest aktywny, który był wybrany przy ostatnim wyjściu	Zostaje wyświetlony stały zdefiniowany pasek softkey (pasek softkey 1)

# Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey nie jest identyczne, w zależności od aktywnego podziału ekranu.	
Czcionka w masce ekranu PROGRAM	Mała czcionka	Srednia czcionka
Zmiana w programie, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedyńczymi wierszami	Program musi zostać dodatkowo przerwany z softkey WEWNETRZN. STOP .	Zmiana możliwa bezpośrednio po przełączeniu na tryb pracy Programowanie
Zmiana trybu pracy, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedyńczymi wierszami	Program musi zostać dodatkowo przerwany z softkey WEWNETRZN. STOP .	Zmiana trybu pracy dozwolona
Zmiana trybu pracy, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedyńczymi wierszami oraz jeśli TNC 620 z WEWNETRZN. STOP zakończono	Przy przejści powrotnym do trybu pracy odpracowywania: komunikat o błędach Nie wybrano aktualnego wiersza. Wybór miejsca przerwania programu musi nastąpić ze startem z dowolnego wiersza	Zmiana trybu pracy jest dozwolona, modalne informacje zostają zachowane, obróbka może być kontynuowana bezpośrednio po starcie NC
Wejście do sekwencji FK z GOTO, po odpracowaniu do tego miejsca przed zmianą trybu pracy	Komunikat o błędach FK- programowanie: niezdefiniowana pozycja startu	Wejście dozwolone
Start programu z dowolnego wiersza:	Menu ponownego najazdu musi być	Menu ponownego najazdu zostaje
Zachowanie po odtworzeniu stanu maszyny	wybrane przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI .	wybrane automatycznie
Ponowny najazd na punkt przerwania z udziałem układu logicznego pozycjonowania	Kolejność najazdu nie jest rozpoznawalna, na ekranie zostaje wyświetlana zawsze stała kolejność osi	Kolejność najazdu zostaje przedstawiona na ekranie poprzez odpowiednie wskazanie osi
Zakończenie pozycjonowania przy ponownym wejściu	<ul> <li>Tryb pozycjonowania musi po osiągnięciu pozycji zostać zakończony przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI.</li> </ul>	<ul> <li>Tryb pozycjonowania zostaje automatycznie zakończony po osiągnięciu pozycji</li> </ul>
Przełączenie podziału ekranu przy ponownym wejściu	<ul> <li>Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana</li> </ul>	We wszystkich stanach eksploatacji możliwy

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Komunikaty o błędach	Komunikaty o błędach (np. komunikaty wyłącznika końcowego) pojawiają się także po usunięciu błędów i muszą być oddzielnie pokwitowane	Komunikaty o błędach zostają częściowo automatycznie kwitowane po usunięciu błędów
Zmiana zawartości parametrów Q, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedyńczymi wierszami	Program musi zostać dodatkowo przerwany z softkey WEWNETRZN. STOP .	Zmiana możliwa bezpośrednio
Manualne przemieszczenie podczas przerwania programu przy aktywnej M118	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna

# Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia



#### Uwaga, sprawdzić ruchy przemieszczenia!

Programy NC, zapisane na starszych modelach sterowań TNC, mogą na TNC 620 prowadzić do wykonywania innych ruchów przemieszczenia lub do komunikatów o błędach!

Progamy zawsze wykonywać zawsze z konieczną starannością i ostrożnością!

Poniżej znajduje się lista znanych różnic. Lista ta nie gwarantuje kompletnego zestawienia!

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Przemieszczenie z dołączonym kółkiem ręcznym z M118	Działa w aktywnym układzie współrzędnych, czyli w razie konieczności obróconym lub nachylonym albo w stałym układzie współrzędnych, w zależności od nastawienia w menu 3D ROT trybu manualnego	Działa w stałym układzie współrzędnych maszyny
M118 w połączeniu z M128	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Najazd/odjazd z APPR/DEP, R0 aktywna, płaszczyzna elementów to nie płaszczyzna obróbki	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej <b>płaszczyźnie elementów</b> , komunikaty o błędach przy APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej <b>płaszczyźnie obróbki</b> , komunikaty o błędach przy APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT
Skalowanie przemieszczenia dosuwania/odsuwania (APPR/DEP/RND)	Specyficzny dla osi współczynnik skalowania jest dozwolony, promień nie jest skalowany	Komunikat o błędach
Najazd/odjazd z APPR/DEP	Komunikat o błędach, jeśli przy APPR/DEP LN lub APPR/DEP CT zaprogramowano R0 .	Przyjęcie promienia NARZ o wartości 0 i kierunku korekcji <b>RR</b>
Najazd/odjazd z APPR/DEP, jeśli zdefiniowano elementy konturu o długości 0	Elementy konturu o długości 0 są ignorowane. Przemieszczenia najazdu i odjazud są obliczane dla pierwszego i ostatniego ważnego elementu konturu	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli po APPR-wierszu został zaprogramowany element konturu o długości 0 (odnośnie pierwszego punktu konturu zaprogramowanego w wierszu APPR).
		Przed elementem konturu o długości 0 przed <b>DEP</b> -wierszem iTNC nie wydaje błędu, lecz oblicza przemieszczenie odjazud z ostatnim ważnym elementem konturu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Działanie z Q-parametrami	Q60 do Q99 (lub QS60 do QS99) działają zasadniczo zawsze lokalnie.	Q60 do Q99 (lub QS60 do QS99) działają w zależności od MP 7251 w skonwersowanych programach cykli (.cyc) lokalnie albo globalnie. Pakietowane wywoływania mogą powodować problemy
M128-wiersz bez zaprogramowanego posuwu F	Posuw zostaje ograniczony do posuwu szybkiego	Posuw zostaje ograniczony do MP7471
Automatyczne anulowanie korekcji promienia narzędzia	<ul> <li>Wiersz z R0</li> <li>DEP-wiersz</li> <li>END PGM</li> </ul>	<ul> <li>Wiersz z R0</li> <li>DEP-wiersz</li> <li>PGM CALL</li> <li>Programowanie cykl 10 OBROT</li> <li>Wybór programu</li> </ul>
NC-wiersze z M91	Bez obliczenia korekcji promienia narzędzia	Obliczenie korekcji promienia narzędzia
Korekcja formy narzędzia	Korekcja formy narzędzia nie jest obsługiwana, ponieważ ten rodzaj programowania jest traktowany jedynie jako programowanie wartości osiowych i zasadniczo należy wyjść z założenia, iż osie nie tworzą prostokątnego układu współrzędnych	Korekcja formy narzędzia nie jest obsługiwana
Wiersze pozycjonowania równoległe do osi	Korekcja promienia działa jako w L-wierszach	Wcięcie nastęuje od aktualnego pozycji poprzedniego wiersza do zaprogramowanej wartości współrzędnych. Jeśli następny wiersz jest wierszem linearnym, to zostaje on traktowany jako wiersz korekcji promienia, tak iż trajektoria od drugiego z kolei wiersza linearnego jest ponownie równoległa do konturu
Start programu z dowolnego wiersza w tabelach punktów	Narzędzie jest pozycjonowane nad następną przewidzianą do obróbki pozycją	Narzędzie jest pozycjonowane nad ostatnią obrobioną pozycją
Pusty CC-wiersz (przejęcie bieguna zostatniej pozycji narzędzia) w programie NC	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki musi zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki nie musi zawierać koniecznie obydwu współrzędnych płaszczyzny obróbki. Może być problematyczne w RND lub CHF- wierszach
Specyficzny dla osi skalowany RND- wiersz	RND-wiersz zostaje skalowany, rezultatem jest elipsa	Zostaje wydawany komunikat o błędach

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Reakcja, jeśli przed lub po RND-lub CHF-wierszu zdefiniowany jest element konturu o długości 0	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli element konturu o długości 0 leży przed RND- lub CHF- wierszem
		Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po RND- lub CHF- wierszu
Programowanie okręgu ze współrzędnymi biegunowymi	Inkrementalny kąt obrotowy IPA i kierunek obrotu DR muszą mieć ten sam znak liczby. W przeciwnym razie zostaje wydawany odpowiedni komunikat o błędach	Znak liczby kierunku obrotu zostaje wykorzystywany, jeśli DR i IPA są zdefiniowane z różnymi znakami liczby
Zaokrąglenia i fazki pomiędzy przemieszczeniami 5-cio osiowymi	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Następuje przemieszczenie, mogą powstawać niezdefiniowane ruchy
Przemieszczenia 5-cio osiowe przed elementami konturu, które zdefiniowane są poprzez styczną w punkcie początkowym (np. CT)	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Tylko współrzędne X, Y i Z przemieszczenia 5-cio osiowego są wliczane do stycznej, przemieszczenia osi obrotu nie. To może prowadzić do tego, iż w grafice edycji element konturu przylega stycznie, ale nie ma to miejsca w realnej obróbce
Przemieszczenia 5-cio osiowe przed ruchami najazdu i odjazdu	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Tylko współrzędne X, Y i Z przemieszczenia 5-cio osiowego są wliczane do ruchu najazdu i odjazdu, przemieszczenia osi obrotu natomiast nie. To może prowadzić do tego, iż w grafice edycji przemieszczenia najazdu i odjazdu przylegają stycznie, ale nie ma to miejsca w realnej obróbce
Korekcja promienia narzędzia na lukach kołowych lub na linii śrubowej z kątem rozwarcia =0	Przejście pomiędzy sąsiednimi elementami łuku/linii śrubowej zostaje utworzone. Dodatkowo zostaje wykonane przemieszczenie osi narzędzia bezpośrednio przed tym przejściem. Jeśli ten element jest pierwszym lub ostatnim korygowanym elementem, to następny albo poprzedni element są traktowane jako pierwszy lub ostatni przewidziany do korygowania element	Ekwidystanta łuku/linii śrubowej zostaje wykorzystywana dla kontrukcji toru narzędzia
Sprawdzenie znaku liczby parametru głębokości w cyklach obróbki	Musi być zdezaktywowany, jeśli następuje praca z cyklem 209	Bez ograniczenia
Zmiana narzędzia przy przy aktywnej korekcji promienia narzędzia	Przerwanie programu z komunikatem o błędach	Korekcja promienia narzędzia zostaje anulowana, zmiana narzędzia zostaje wykonana

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
SLII-cykle 20 do 24:		
Liczba definiowalnych elementów konturu	Maksymalnie 1200 wierszy w do 12 podkonturach włącznie, na jeden podkontur maksymalnie 1000 wierszy	Maksymalnie 8192 elementy konturu w do 12 podkonturach włącznie, bez ograniczenia odnośnie podkonturu
Określenie płaszczyzny obróbki	Oś narzędzia w TOOL CALL- wierszu określa płaszczyznę obróbki	Osie pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki
Drogi przemieszczenia przy rozwiercaniu	Wysepki nie są obwodzone. Przy każdym wcięciu następuje ruch wahadłowy ze zredukowanym posuwem (zwiększenie czasu obróbki)	Wysepki są obwodzone na aktualnej głębokości obróbki
Rozwiercanie równolegle do kontur lub frezowanie kanałowe i równolegle do osi	Rozwiercanie zawsze równolegle do konturu	Konfigurowalne poprzez MP7420
Wewnętrzne obliczenie skojarzeń konturu	Skojarzenia odnoszą się zawsze do zdefiniowanego, nieskorygowanego konturu	Konfigurowalne poprzez MP7420, czy nieskorygowany lub też skorygowany kontur ma być skojarzony
Strategia rozwiercania, jeśli zdefiniowanych jest kilka kieszeni	Wszytkie kieszenie są najpierw rozwiercane na tej samej płaszczyźnie	Konfigurowalne poprzez MP 7420, czy pojedyńcze kieszenie mają być rozwiercane kompletnie czy na tej samej płaszczyźnie
Pozycja na końcu cyklu SL	Pozycja końcowa = bezpieczna wysokość nad ostatnią, zdefiniowaną przed wywołaniem cyklu pozycją	Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości
Łuki preobróbki dla obróbki na gotowo dna cykl 23	Krzywizna łuku wykańczania wynika z krzywizny konturu docelowego. Dla uplasowania łuku kołowego zostaje przeszukiwany systematycznie kontur docelowy od tyłu do przodu, aż możliwe będzie bezkolizyjne uplasowanie. Jeśli to nie pomoże , to łuki zostają podzielone na pół na długości, aż uplasowanie będzie możliwe	Łuki kołowe są konstruowane pomiędzy punktem startu leżącej najdalej zewnątrz trajektorii rozwiertaka i punktem środkowym pierwszego elementu konturu toru wykańczaka
Łuki preobróbki dla obróbki na gotowo boków cykl 24	Rozwarcie łuku wynosi maks. 3 promienie narzędzia, kąt otwarcia wynosi maksymalnie 0.8rad. Dla uplasowania łuku kołowego zostaje przeszukiwany systematycznie kontur docelowy od tyłu do przodu, aż możliwe będzie bezkolizyjne uplasowanie. Jeśli to nie pomoże , to łuki zostają podzielone na pół na długości, aż uplasowanie będzie możliwe	Łuk ma maksymalne rozwarcie (od punktu startu toru stycznie w tył do na krótko przed następnym konturem brzegowym), wysokość łuku wynosi maksymalnie naddatek na wykończenie + odstęp bezpieczeństwa

<ul> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Nie mogą być definiowane z</li> </ul>	Osie w opisie konturu, leżące poza płaszczyzną obróbki, są ignorowane
<ul> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Nie mogą być definiowane z</li> </ul>	Osie w opisie konturu, leżące poza płaszczyzną obróbki, są ignorowane
Nie mogą być definiowane z	
kompleksową formułą konturu	Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami
Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia	<ul> <li>Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami</li> </ul>
Zostaje wydawany komunikat o błędach	Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany
Zostaje wydawany komunikat o błędach	Program zostaje odpracowywany
Zostaje wydawany komunikat o błędach	M-funkcje są ignorowane
Zostaje wydawany komunikat o błędach	Ruchy wcięcia są ignorowane
Funkcja nie działa o obrębie cykli SL	Funkcja działa także w obrębie cykli SL
Niedozwolone, możliwa pełniejsza obróbka zamkniętych konturów	APPR-/DEP-wiersze dozwolone jako element konturu
Neutralnie ze współrzędnymi X/Y	<ul> <li>W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi</li> </ul>
Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y	Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu
Funkcja jest dostępna	Funkcja nie jest dostępna
Funkcja jest dostępna	Funkcja nie jest dostępna
Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Funkcja jest dostępna	Funkcja nie jest dostępna
Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Wejście w materiał bezpośrednio na konturze mostka	Kołowy ruch najazdu do konturu mostka
	<ul> <li>Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu</li> <li>Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia</li> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>Funkcja nie działa o obrębie cykli SL</li> <li>Niedozwolone, możliwa pełniejsza obróbka zamkniętych konturów</li> <li>Neutralnie ze współrzędnymi X/Y</li> <li>Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y</li> <li>Funkcja jest dostępna</li> <li>Funkcja nie jest dostępna</li> <li>Funkcja jest dostępna</li> </ul>

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Kieszenie, czopy i rowki wpustowe 25x	W strefach granicznych (stosunek geometryczny narzędzie/kontur) pojawiają się komunikaty o błędach, jeśli ruchy wcięcia prowadzą do bezsensownego/krytycznego zachowania	W strefach tych (zależności geometryczne narzędzie/kontur) następuje prostokątne wcięcie
Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia (manualnie i cykle automatyki)	Cykle mogą być wykonane tylko przy nieaktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki, przy nieaktywnym przesunięciu punktu zerowego i przy nieaktywnym obrocie z cyklem 10	Bez ograniczenia z połączeniu z transformacjami współrzędnych
PLANE-funkcja:		
TABLE ROT/COORD ROT nie zdefiniowana	Skonfigurowane nastawienie jest wykorzystywane	COORD ROT jest wykorzystywany
Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy	Wszystkie PLANE-funkcje mogą być używane	Tylko PLANE AXIAL zostaje wykonana
Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po PLANE AXIAL	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna
Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po PLANE SPATIAL, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna
Funkcje specjalne dla programowania cykli:		
FN17	<ul> <li>Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo</li> </ul>	Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo
■ FN18	Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo	Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo

## Porównanie: różnice w trybie MDI

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Odpracowywanie zależnych od siebie sekwencji	Funkcja jest dostępna częściowo	Funkcja jest dostępna
Zachowywanie modalnie działających funkcji	Funkcja jest dostępna częściowo	Funkcja jest dostępna

## Porównanie: różnice stanowisk programowania

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Wersja demonstracyjna	Programy z więcej niż 100 wierszy NC nie mogą być odpracowywane, zostaje wydawany komunikat o błędach.	Programy mogą być wybierane, przedstawianych jest maksymalnie 100 wierszy NC, inne wiersze są obcinane przy prezentacji programu
Wersja demonstracyjna	Jeśli wskutek pakietowania z PGM CALL więcej niż 100 wierszy NC, grafika testowa nie pokazuje ilustracji na ekranie, komunikat o błędach nie jest wydawany.	Pakietowane programy mogą być symulowane.
Kopiowanie programów NC	Kopiowanie z Windows-Explorer do i z foldera TNC:\ możliwe.	Operacja kopiowania musi następować przez TNCremo lub zarządzaniem plikami stanowiska programowania.
Poziomy softkey-pasek przełączyć	Klik na pasek przełącza pasek w prawo lub pasek w lewo	Poprzez kliknięcie na dowolną belkę jest ona aktywna

# Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 620

M-funkcje		
M00 M01 M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF Wybieralny przebieg programu STOP Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku	
	parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1	
M03	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek	
M04 M05	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP	
M08 M09	chłodziwo ON Chłodziwo OFF	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek	
M14	zegara/cniodziwo 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)	
M99	Wywoływanie cyklu wierszami	
M91 M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia	
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	
M97 M98	Obróbka niewielkich stopni konturu Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo	
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia	
M110	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)	
M111	M109/M110 zresetować	
M116 M117	Posuw przy osiach kątowych w mm/min M116 zresetować	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:	
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	

### M-funkcje

M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu M126 zresetować
M128 M129	Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM) M128 wycofać
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia
M141	Anulować nadzór układu impulsowego
M143	Usunięcie obrotu podstawowego
M148 M149	W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu M148 anulować

#### G-funkcje

#### Przemieszczenia narzędzia

G00	Interpolacja prostej, kartzjańska, na biegu szybkim
G01	Interpolacja prostej, kartezjańska
G02	Interpolacja kołowa, kartezjańsko, w kierunku ruchu
000	wskazowek zegara
G03	Interpolacja kołowa, kartezjansko, w kierunku
005	przeciwnym do ruchu wskażowek zegara
G05	Interpolacja koła, kartezjanska, bez danych o kierunku obrotu
G06	Interpolacja koła, kartezjańska, tangencjalne
	przejście konturu
G07*	Wiersz pozycjonowania równoległy do osi
G10	Interpolacja prostej, biegunowo, na biegu szybkim
	Interpolacja prostej, biegunowo
G11	Interpolacja prostej, biegunowo, w kierunku ruchu wskazówek zegara
C12	Internalacia prostoj, biogunowo, w kierunku
012	nrzeciwnym do ruchu wskazówek zogara
C12	przeciwnym do ruchu wskazowek zegara
GIS	obrotu
G15	Interpolacja kołosy, biegunowo, tangencjalne
G16	przejście konturu
Najech	ać lub opuścić fazkę/zaokrąglenie/kontur
C24*	Eazki o długości P
G24 C25*	Fazki o uluyosu R Zaakradania narativ z promioniam D
GZ5	Zaokrągianie narozy z promieniem R
G26"	Płynny (tangencjainy) najażo konturu z promieniem R
G27*	z promieniem R
Definic	ja narzędzia
C00*	7 numerom parzedzia T. długościa I., promioniom P.
999	Z numereni naizęuzia I, ulugoscią L, promienieni R

#### G-funkcje

#### Korekcja promienia narzędzia

G40 G41 G42 G43 G44	Bez korekcji promienia narzędzia Korekcja toru narzędzia, na lewo od konturu Korekcja toru narzędzia, na prawo od konturu równoległa do osi korekcja dla G07, przedłużenie równoległa do osi korekcja dla G07, skrócenie	
Defini	cja półwyrobu dla grafiki	
G30 G31	(G17/G18/G19) minimalny punkt (G90/G91) maksymalny punkt	
Cykle	dla wytwarzania odwiertów i gwintów	
G240 G200 G201 G202 G203 G204 G205 G206 G207 G208 G209 G241	centrowanie Wiercenie Rozwiercanie dokładne otworu Wytaczanie Wiercenie uniwersalne Pogłębianie wsteczne Wiercenie głębokich otworów uniwersalne Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym Gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego Frezowanie odwiertów Gwintowanie z łamaniem wióra Wiercenie głębokie jednokołnierzowe	
Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów		

#### Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów

- G262 Frezowanie gwintów
- G263 Frezowanie gwintów wpuszczanych
- G264 Frezowanie gwintów wierceniem
- G265 Helix-frezowanie gwintów wierconych
- G267 Frezowanie gwintu zewnętrznego

# cykle dla frezowania kieszeni,czopów i rowków wpustowych

G251	kieszeń prostokątna kompletnie
G252	kieszeń okrągła kompletnie
G253	rowek kompletnie
G254	okrągły rowek kompletnie
G256	Czop prostokątny
G257	Czop okrągły

# Cykle dla wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych

G220	wzory punktowe na okręgu
G221	Wzory punktowe na liniach
SL-cyk	le grupa 2

G37	Kontur, definicja numerów podprogramu konturu
	częściowego

- 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

#### Przekształcenia współrzędnych

- 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 płaszczyznę obróbki
- G247 Wyznaczyć punkt odniesienia

#### Cykle dla frezowania metodą wierszowania

- G230 Frezowanie metodą wierszowania równych powierzchni
- G231 Frezowanie wierszowaniem dowolnie nachylonych powierzchni
- G232 frezowanie płaszczyzn

\*) funkcja działająca wierszami

#### Cykle sondy pomiarowej dla uchwycenia ukośnego położenia

- G400 Obrót podstawowy przez dwa punkty
- G401 Obrót podstawy przez dwa odwierty
- G402 Obrót podstawowy przez dwa czopy
- G403 Kompensowanie obrotu podstawy przez oś obrotu
- G404 wyznaczenie obrotu podstawowego
- G405 Kompensowanie ukośnego położenia przez oś C

# Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia (bazy)

- G408 Punkt odniesienia środek rowka
- G409 Punkt odniesienia środek mostka
- 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
- G419 Punkt odniesienia w wybieralnej osi

#### 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-funkcie Adres			SV.	
0-lull				
Cykle	sondy pomiarowej dla pomiaru narzędzia	E	Tolerancja z M112 i M124	
G480	kalibrowanie TT	F	Posuw	
G481	Pomiar długości narzędzia	F	Czas zatrzymania z G04	
G482	Pomiar promienia narzędzia	F	Współczynnik wymiarowy z G72	
G483	Pomiar długości i promienia narzędzia	F	Współczynnik F-redukowanie z M103	
Cykle	specjalne	G	G-funkcje	
G04*	Czas przebywania z F sekund	Н	współrzedne biegunowe-kat	
G36	Orientacja wrzeciona	Н	Kat obrotu z G73	
G39*	wywołanie programu	н	Kat graniczny z M112	
G62	Odchylenia tolerancji dla szybkiego frezowania			
G440	Romar przesunięcia osi	I	X-wspołrzędna punktu srodkowego ko	
G441	Szybkie próbkowanie	J	Y-współrzędna punktu środkowego	
ustali	ć płaszczyznę obróbki		okręgu/bieguna	
G17	płaszczyzna X/X oś parzedzia 7	K	Z-współrzędna punktu środkowego	
G18	Płaszczyzna Z/X, oś narzędzia Y		okięgu/biegulia	
G19	Płaszczyzna Y/Z, oś narzędzia X	L	Wyznaczanie numer Label przy pomo	
G20	Oś narzędzia IV	L	Skok do nr Label	
Dano	wymiarowo	L	Długość narzędzia z G99	
Dane	wynnaiowe	М	M-funkcje	
G90 G91	dane wymiarowe absolutne	N	Numer wiersza	
Jednostka miary		Р	Parametry cyklu w cyklach obrobki Wartość lub Q-parametr w definicij Q-	
G70	Jednostka miary cale (określić na początku	·		
074	programu	Q	Parametry Q	
G/T	programu)	R	Współrzedne biegunowe-promień	
	plogramu)	R	Promień okręgu z G02/G03/G05	
Inne C	G-funkcje	R	Promień zaokrąglenia z G25/G26/G27	
C20	Ostatnia wartaćć zadana položanja jeko biogun	R	Promień narzędzia z G99	
G29	(punkt środkowy okregu)	S	Predkość obrotowa wrzeciona	
G38	Przebieg programu-STOP	Š	Orientacia wrzeciona z G36	
G51*	Wybór wstępny narzędzia (dla centralnej pamięci			
	narzędzi	Т	Definicja narzędzia z G99	
G79*	Wywołanie cyklu	Т	Wywołanie narzędzia	
G98*	Numer Label wyznaczyć	Т	następne narzędzie z G51	
		U	Oś rownolegle do osi X	
) funkcja działająca wierszami		V	Oś rownolegle do osi Y	
Adres	V	W	Oś rownolegle do osi Z	
%		Х	X-oś	
/0 0/_	pouzquer programu	Y	Y-oś	
70		Z	Z-oś	
#	Numer punktu zerowego z G53	*	Koniec wiersza	
A B	Ruch obrotowy wokół osi X Ruch obrotowy wokół osi Y			

\*

С

D

DL

DR

Ruch obrotowy wokół osi Z

Korekcja zużycia długości z T

Korekcja zużycia promień z T

Q-parametry-definicje

# unktu środkowego koła/bieguna unktu środkowego unktu środkowego mer Label przy pomocy G98 ia z G99 w cyklach obróbki arametr w definicji Q-parametrów gunowe-promień z G02/G03/G05 lenia z G25/G26/G27 ia z G99 wa wrzeciona iona z G36 ia z G99 edzia zie z G51 o osi X o osi Y o osi Z

#### Cykle konturu

Struktura programu przy obróbce z kilkoma narzędziami	
Lista podprogramów konturu	G37 P01
Dane konturu definiować	G120 Q1
<b>Wiertło</b> definiować/wywołać Cykl konturu: wiercenie wstępne Wywołanie cyklu	G121 Q10
<b>Frez do obróbki zgrubnej</b> definiować/wywołać Cykl konturu: rozwiercanie Wywołanie cyklu	G122 Q10
<b>Frez do obróbki na gotowo</b> definiować/wywołać Cykl konturu: obróbka wykańczająca dna Wywołanie cyklu	G123 Q11
<b>Frez do obróbki na gotowo</b> definiować/wywołać Cykl konturu: obróbka wykańczająca boku Wywołanie cyklu	G124 Q11
Koniec głównego programu, skok powrotny	M02
Podprogramy konturu	G98 G98 L0

#### Korekcja promienia podprogramów konturu

Kontur	Kolejność programowania elementów konturu	promień korekcja
Wewnątrz (kieszeń)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW)	G42(RR)
	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G41 (RL)
Zewnątrz (wysepka)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW)	G41 (RL)
(11)00p.10)	W kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G42(RR)

#### Przekształcenia współrzędnych

Przeliczanie współrzędnych	Aktywować	Anulować
Punkt zerowy- przesunięcie	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Odbicie lustrzane	G28 X	G28
Obrót	G73 H+45	G73 H+0
Współczynnik skalowania	G72 F 0,8	G72 F1
Płaszczyzna obróbki	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Płaszczyzna obróbki	PLANE	PLANE RESET

#### 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 = √a²+b²
09	Jeżeli równy, to skok do numeru Label
10	Jeżeli nierówny, to skok do numeru Label
11	Jeżeli większy, to skok do numeru Label
12	Jeżeli mniejszy, to skok do numeru Label
13	Kąt (kąt z c . sin a und c . cos a)
14	Numer błędu
15	Print (druk)
19	Przypisanie PLC

# HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany <sup>®</sup> +49 8669 31-0 <sup>™</sup> +49 8669 5061 E-mail: info@heidenhain.de Technical support <sup>™</sup> +49 8669 32-1000 Measuring systems <sup>®</sup> +49 8669 31-3104 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC supportImage: Height and the supportE-mail: service.nc-support@heidenhain.deNC programming+49 8669 31-3103E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programming+49 8669 31-3102E-mail: service.plc@heidenhain.deLathe controls+49 8669 31-3105E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## **3D-sondy impulsowe firmy HEIDENHAIN** pomagają w zredukowaniu czasów pomocniczych:

Na przykład przy

- ustawieniu obrabianych przedmiotów
- wyznaczaniu punktów odniesienia
- pomiarze obrabianych przedmiotów
- digitalizowaniu 3D-form

przy pomocy sond impulsowych dla półwyrobów **TS 220** z kablem **TS 640** z przesyłaniem danych przy pomocy podczerwieni

- pomiar narzędzi
- nadzorowanie zużycia narzędzia
- uchwycenie złamania narzędzia





przy pomocy sondy impulsowej narzędziowej **TT 140** 

