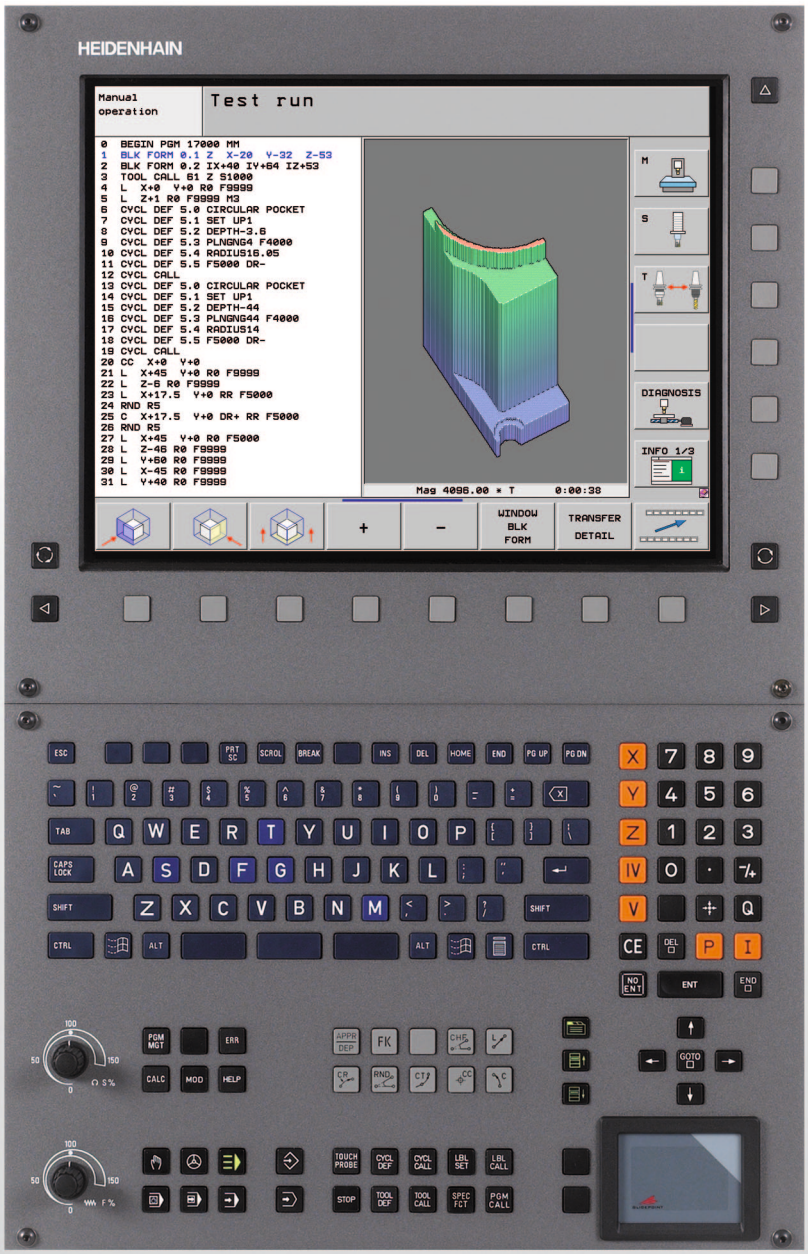
HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi dla operatora
Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN

iTNC 530

NC-software
340 490-07
340 491-07
340 492-07
340 493-07
340 494-07

Język polski (pl)
3/2012

Elementy obsługi TNC

Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
	Wybór podziału ekranu
	Wybrać ekran pomiędzy trybem pracy maszyny i programowania
	Softkeys: wybrać funkcję na ekranie
◁ ▷ △	Softkey-paski przełączyć

Klawiatura alfanumeryczna

Klawisz	Funkcja
Q W E	Nazwa pliku, komentarze
G F S	DIN/ISO-programowanie

Tryby pracy maszyny

Klawisz	Funkcja
	Tryb manualny
	elektroniczne kółko ręczne
	smarT.NC
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
	Przebieg programu pojedyńczymi wierszami
	Przebieg programu sekwencją wierszy

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Program wprowadzić do pamięci/edycja
	Test programu

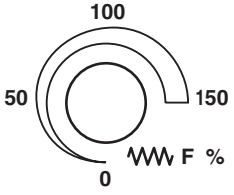
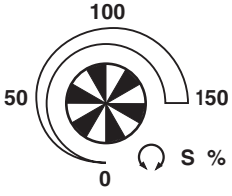
Zarządzać programami/plikami, funkcje TNC

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 TNCguide
ERR	Wyświetlanie wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
CALC	Wyświetlanie kalkulatora

Klawisze nawigacyjne

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

Potencjometr override dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa 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
CC	Środek okręgu/biegun dla współrzędnych biegunowych
C	Tor kołowy wokół środka okręgu
CR	Tor kołowy z promieniem
CT	Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
CHF RND	Fazka/zaokrąglanie naroży

Funkcje specjalne/smarT.NC

Klawisz	Funkcja
SPEC FCT	Wyświetlenie funkcji specjalnych
	smarT.NC: wybór następnego suwaka w formularzu
	smarT.NC: pierwsze pole wprowadzenia w poprzednich/następnych ramkach wybrać

Wprowadzenie osi współrzędnych i cyfr, edycja

Klawisz	Funkcja
X … V	Wybór osi współrzędnych lub wprowadzić do programu
0 … 9	Cyfry
. +/-	Punkt dziesiętny/odwrócenie znaku liczby
P I	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

O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w tej 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:

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



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



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

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Typ TNC, software i funkcje

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

Typ TNC	NC-software-Nr
iTNC 530	340 490-07
iTNC 530 E	340 491-07
iTNC 530	340 492-07
iTNC 530 E	340 493-07
iTNC 530 stanowisko programowania	340 494-07

Litera oznaczenia E odznacza wersję eksportową TNC. Dla wersji eksportowych 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: 670 388-xx

Dokumentacja dla użytkownika smarT.NC:

Tryb pracy smarT.NC opisany jest w oddzielnej instrukcji pod nazwą Lotse (Przewodnik). W razie konieczności proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji obsługi. ID: 533 191-xx.

Opcje software

iTNC 530 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez operatora lub przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

Opcja software 1
Interpolacja powierzchni bocznej cylindra (cykle 27, 28, 29 i 39)
Posuw w mm/min dla osi obrotu: **M116**
Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, **PLANE**-funkcja i softkey 3D-ROT w trybie pracy sterowania ręcznego)
Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Opcja software 2
Interpolacja w 5 osiach
Spline-interpolacja
3D-obróbka: ■ **M114**: Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami nachylenia ■ **M128**: Zachowanie pozycji ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM) z możliwością nastawienia sposobu działania ■ **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)

Opcja software DCM kolizja	Opis
Funkcja; przy pomocy której zostają monitorowane zdefiniowane przez producenta maszyn obszary, dla unikania kolizji.	Strona 398

Opcja software DXF-konwerter	Opis
Ekstrakcja konturów i pozycji obróbki z plików DXF (format R12).	Strona 268

Opcja software dodatkowy język dialogowy	Opis
Funkcja dla aktywowania języków dialogowych: słoweńskiego, słowackiego, norweskiego, łotewskiego, estońskiego, koreańskiego, tureckiego, rumuńskiego, litewskiego.	Strona 684

Opcja software globalne nastawienia programowe	Opis
Funkcja dla przesyłania transformacji współrzędnych do trybów pracy odpracowywania programu, przełączenie na przemieszczenie kółkiem obrotowym w wirtualnym kierunku osi.	Strona 418

Opcja software AFC	Opis
Funkcja adaptacyjnego regulowania posuwu dla optymalizacji warunków skrawania przy produkcji seryjnej.	Strona 429

Software-Option KinematicsOpt	Opis
Cykle sondy pomiarowej dla kontrolowania i optymalizacji dokładności maszyny.	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle

Opcja software 3D-ToolComp	Opis
Działająca w zależności od kąta wejścia korekcja promienia narzędzia 3D w LN-wierszach.	Strona 429

Opcja software rozszerzone administrowanie narzędziami	Opis
Dopasowywalny przez producenta maszyn za pomocą Python-Scripte menedżer narzędzi	Strona 201

Opcja software Toczenie interpolacyjne	Opis
Toczenie interpolacyjne stopnia przy pomocy cyklu 290.	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle

Stopień modyfikacji (upgrade-funkcje)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **F**eature **C**ontent **L**evel (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.

FCL 4-funkcje	Opis
Graficzne przedstawienie przestrzeni ochronnej przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM	Strona 402
Dołączenie funkcji kółka w stanie zatrzymania przy aktywnym monitorowaniu DCM	Strona 401
3D-obrót od podstawy (kompensacja mocowania)	Instrukcja obsługi maszyny

FCL 3-funkcje	Opis
Cykl układu pomiarowego dla pomiaru 3D	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle
Cykle układu pomiarowego dla automatycznego wyznaczania punktu bazowego środek rowka/środek mostka	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle
Redukowanie posuwu przy obróbce kieszeni konturu, jeśli narzędzie znajduje się w pełnym dosuwie	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle
PLANE-funkcja: zapis kąta osi	Strona 488
Dokumentacja dla operatora jako system pomocy zależny od aktualnego kontekstu	Strona 166
smarT.NC: programowanie smarT.NC równolegle z obróbką	Strona 130
smarT.NC: kieszeń konturu na szablonie punktowym	Lotse (przewodnik) smarT.NC

FCL 3-funkcje	Opis
smarT.NC: przegląd programów konturu w menedżerze plików	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: strategia pozycjonowania przy obróbce punktowej	Lotse (przewodnik) smarT.NC

FCL 2-funkcje	Opis
3D-grafika liniowa	Strona 158
Wirtualna oś narzędzia	Strona 600
Wspomaganie USB urządzeń tzw. blokowych (sticków pamięci, dysków twardych, napędów CD-ROM)	Strona 140
Filtrowanie konturów, utworzonych zewnętrznie	Strona 443
Możliwość przypisywania dla każdego podkonturu w formule konturu różnych głębokości	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle
Dynamiczne zarządzanie IP-adresami DHCP	Strona 657
Cykle sondy pomiarowej dla globalnego nastawienia parametrów sondy pomiarowej	Instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej
smarT.NC: start programu z dowolnego wiersza wspomagany graficznie	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: przekształcenie współrzędnych	Lotse (przewodnik) smarT.NC
smarT.NC: funkcja PLANE	Lotse (przewodnik) smarT.NC

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 WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE PRZEPISÓW PRAWNYCH

Nowe funkcje 340 49x-01 w odniesieniu do poprzednich wersji 340 422-xx/340 423-xx

- Wprowadzono nowy, bazujący na formularzach, tryb pracy smarT.NC. Dla tego trybu znajduje się do dyspozycji oddzielna dokumentacja dla operatora. W związku z wprowadzeniem nowego trybu rozszerzono także pulpit sterowania TNC. Do dyspozycji operatora znajdują się nowe klawisze, przy pomocy których można szybko nawigować w trybie smarT.NC
- Wersja z jednym procesorem wspomaga poprzez interfejs USB urządzenia wskazujące (myszy)
- Posuw na ząb f_z oraz posuw obrotowy f_u można definiować obecnie jako alternatywny zapis posuwu
- Nowy cykl **CENTROWANIE** (patrz instrukcja obsługi cykli)
- Nowa instrukcja M150 dla wygaszania komunikatów wyłącznika końcowego (patrz „Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150” na stronie 390)
- M128 jest teraz także dozwolona przy starcie programu z dowolnego wiersza (patrz „Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza)” na stronie 631)
- Liczba parametrów Q została rozszerzona do 2000 (patrz „Zasada i przegląd funkcji” na stronie 306)
- Liczba numerów identyfikatorów (etykiet) została rozszerzona do 1000. Dodatkowo można wyznaczać nazwy dla etykiet (patrz „Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu” na stronie 288)
- W przypadku funkcji parametrów Q, a mianowicie FN 9 do FN 12 można podać jako cel skoku także nazwę znacznika (label) (patrz „Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami” na stronie 316)
- Odpracowywanie wyselekcjonowanych punktów z tabeli punktów (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W dodatkowym wyświetlaczu statusu zostaje ukazany aktualny czas (patrz „Ogólna informacja o programie (suwak PGM)” na stronie 92)
- Tabela narzędzi została rozszerzona o różne kolumny (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 178)
- Test programu może zostać zatrzymywany i ponownie kontynuowany obecnie również w obrębie cykli obróbki (patrz „Wypełnić test programu” na stronie 621)

Nowe funkcje 340 49x-02

- Pliki DXF mogą zostać obecnie bezpośrednio otwierane na TNC, w celu dokonywania ekstrakcji konturów w programie z dialogiem tekstem otwartym (patrz „Przetwarzanie danych DXF (opcja software)” na stronie 268)
- W trybie pracy Program zapisać do pamięci znajduje się teraz grafika liniowa 3D (patrz „3D-grafika liniowa (FCL2-funkcja)” na stronie 158)
- Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać wyznaczony w trybie manualnym jako aktywny kierunek obróbki (patrz „Wyznaczenie aktualnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki (funkcja FCL2)” na stronie 600)
- Można obecnie kontrolować dowolnie definiowalne obszary maszyny odnośnie kolizji (patrz „Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja software)” na stronie 398)
- Zamiast prędkości obrotowej wrzeciona S można obecnie zdefiniować także prędkość skrawania Vc w m/min (patrz „Wywoływanie danych narzędzia” na stronie 193)
- Dowolnie definowalne tabele TNC może obecnie przedstawiać w dotychczasowym widoku tabeli lub alternatywnie w widoku formularza
- Funkcja konwertowania programu z FK na H została rozszerzona. Programy mogą być wydawane obecnie jako zlinearyzowane
- Można także obecnie filtrować kontury, wytworzone w zewnętrznych systemach programowania
- W przypadku konturów, połączonych ze sobą poprzez formułę konturu można zapisywać obecnie oddzielnie głębokość obróbki dla każdego podkonturu (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Wersja jednoprocesorowa wspomaga obecnie oprócz urządzeń wskazujących (myszy) także blokowe urządzenia USB (stick pamięci, napędy dyskietek, dyski twarde, napędy CD-ROM) (patrz „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)” na stronie 148)

Nowe funkcje 340 49x-03

- Wprowadzono funkcję automatycznego regulowania posuwu AFC (**A**daptive **F**eed **C**ontrol) (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)” na stronie 429)
- Przy pomocy funkcji globalnych nastawień programowych można nastawiać różne transformacje i dokonywać zmiań nastawień programowych w trybach pracy przebiegu programu (patrz „Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software)” na stronie 418)
- Z **TNCguide** zostaje oddawany do dyspozycji zależny od kontekstu system pomocy w TNC (patrz „System pomocy kontekstowej TNCguide (FCL3-funkcja)” na stronie 166)
- Z plików DXF można teraz dokonywać ekstrakcji także plików poszczególnych punktów obróbki (patrz „Wybór i zapis do pamięci pozycji obróbkowych” na stronie 278)
- W konwerterze DXF można obecnie, wybierając kontury, dokonywać podziału lub wydłużenia przylegających rozwartych elementów konturu (patrz „Dzielenie, wydłużanie, skracanie elementów konturu” na stronie 277)
- W przypadku funkcji **PLANE** można dokonywać obecnie definicji płaszczyzny obróbki także bezpośrednio, wykorzystując kąty osi (patrz „Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osi: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja)” na stronie 488)
- W cyklu 22 **PRZECIĄGANIE**, można definiować teraz redukowanie posuwu, jeśli narzędzie skrawa pełnym obwodem (FCL3-funkcja, patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W cyklu 208 **FREZOWANIE PO LINII SRUBOWEJ**, można wybrać teraz rodzaj frezowania (współbieżnie/przeciwbieżnie) (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Przy programowaniu parametrów Q wprowadzono przetwarzanie łańcucha znaków (patrz „Parametry łańcucha znaków” na stronie 345)
- Poprzez parametr maszynowy 7392 można aktywować wygaszacz ekranu (patrz „Ogólne parametryużytkownika” na stronie 684)
- TNC wspomaga komunikację sieciową poprzez protokół NFS V3 (patrz „Ethernet-interfejs” na stronie 649)
- Liczba zarządzanych w tabeli miejsca narzędzi została zwiększona do 9999 (patrz „Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi” na stronie 190)
- Programowanie równoległe z smarT.NC jest także możliwe (patrz „Wybór programów smarT.NC” na stronie 130)
- Przy użyciu funkcji MOD można nastawić obecnie czas systemowy (patrz „Nastawienie czasu systemowego” na stronie 675)

Nowe funkcje 340 49x-04

- Przy pomocy funkcji globalnych nastawień programowych można teraz aktywować przemieszczenie kółkiem ręcznym w aktywnym kierunku osi narzędzia (wirtualna oś) (patrz „Wirtualna oś VT” na stronie 428)
- Szablony obróbkowe można teraz zdefiniować w prosty sposób przy pomocy PATTERN DEF (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Dla cykli obróbkowych można teraz określić także globalnie funkcjonujące zasady działania programu (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W cyklu 209 **GWINTOWANIE Z ŁAMANIEM WIÓRA**, można teraz definiować współczynnik dla prędkości obrotowej powrotu, aby móc szybciej wyjechać z odwiertu (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W cyklu 22 **PRZECIĄGANIE**, można definiować teraz strategię dodatkowego przeciągania, (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W nowym cyklu 270 **DANE TRAJEKTORII KONTURU**, można określić rodzaj najazdu cyklu 25 **LINIA KONTURU** (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Została wprowadzona nowa funkcja parametrów Q dla czytania danej systemowej (patrz „Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu”, strona 350)
- Zostały wprowadzone nowe funkcje dla kopiowania, przesunięcia i usuwania plików, dokonywanych z programu NC
- DCM: objekty zagrożone kolizją mogą zostać przedstawione trójwymiarowo przy odpracowywaniu (patrz „Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)”, strona 402)
- DXF-konwerter: została wprowadzona nowa możliwość nastawienia, która pozwala na automatyczną selekcję środka okręgu przy przejmowaniu przez TNC punktów z elementów kołowych (patrz „Ustawienia podstawowe”, strona 270)
- DXF-konwerter: informacje o elemencie zostają wyświetlane dodatkowo w oknie informacyjnym (patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu”, strona 275)
- AFC: w dodatkowym wskazaniu stanu dla AFC zostaje teraz wyświetlany diagram liniowy (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (suwak AFC, opcja software)” na stronie 98)
- AFC: parametry wejściowe regulacji są wybieralne przez producenta maszyn (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)” na stronie 429)
- AFC: w trybie nauczenia zostaje wyświetlane aktualnie określone obciążnie referencyjne wrzeciona w oknie roboczym. Poza tym faza uczenia może zostać na nowo uruchomiona naciśnięciem na softkey (patrz „Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania” na stronie 433)
- AFC: zależny plik **<nazwa>.H.AFC.DEP** może być modyfikowany teraz także w trybie pracy **Program zapisać do pamięci/edycja** . (patrz „Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania” na stronie 433)

- Maksymalnie dozwolona droga przy LIFTOFF została zwiększona do 30 mm (patrz „W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148” na stronie 389)
- Menedżer plików został dopasowany do menedżera plików w smarT.NC (patrz „Przegląd: funkcje rozszerzonego zarządzania plikami” na stronie 125)
- Wprowadzono nową funkcję dla tworzenia plików serwisowych (patrz „Tworzenie plików serwisowych” na stronie 165)
- Wprowadzono Window-Manager (patrz „Menedżer okien (Window-Manager)” na stronie 99)
- Zostały zaimplementowane nowe języki dialogu, turecki i rumuński (opcja software, Strona 684)

Nowe funkcje 340 49x-05

- DCM: zintegrowane zarządzanie mocowadłami (patrz „Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM)” na stronie 405)
- DCM: sprawdzanie możliwości zaistnienia kolizji przy teście programu (patrz „Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu” na stronie 403)
- DCM: uproszczone zarządzanie kinematyką suportu narzędziowego (patrz „Kinematyka suportu narzędziowego” na stronie 188)
- Przetwarzanie danych DXF: szybki wybór punktów w obrębie myszy (patrz „Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez obszar myszy” na stronie 280)
- Przetwarzanie danych DXF: szybki wybór punktów poprzez zapis średnicy (patrz „Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez obszar myszy” na stronie 280)
- Przetwarzanie danych DXF: zintegrowane zostało wspomaganie polyline (patrz „Przetwarzanie danych DXF (opcja software)” na stronie 268)
- AFC: najmniejszy występujący posuw zostaje dodatkowo zachowany w pliku protokołu (patrz „Plik protokołu” na stronie 437)
- AFC: nadzorowanie złamania narzędzia/zużycia narzędzia (patrz „Nadzorowanie złamania/zużycia narzędzia” na stronie 439)
- AFC: bezpośrednie nadzorowanie obciążenia wrzeciona (patrz „Nadzorowanie obciążenia wrzeciona” na stronie 439)
- Globalne ustawienia programowe: funkcja działa częściowo także w wierszach M91/M92 (patrz „Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software)” na stronie 418)
- Nowa tabela presetów palet (patrz „Zarządzanie punktem odniesienia palet przy pomocy tabeli preset”, strona 529 lub patrz „Zastosowanie”, strona 526 lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576 lub patrz „Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset”, strona 582)
- Dodatkowe wskazanie stanu zawiera obecnie dalszą etykietę **PAL**, na której zostaje pokazywany aktywny preset palety (patrz „Ogólna informacja o paletach (suwak PAL)” na stronie 93)
- Nowe administrowanie narzędziami (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 201)
- Nowa kolumna **R2TOL** w tabeli narzędzi (patrz „Tabela narzędzi: dane o narzędziach dla automatycznego pomiaru narzędzi” na stronie 182)
- Wybór narzędzia może następować teraz bezpośrednio przy wywoływaniu narzędzia poprzez softkey z TOOL.T (patrz „Wywoływanie danych narzędzia” na stronie 193)
- TNCguide: udoskonalona kontekstowość, a mianowicie możliwość przejścia kursorem na odpowiedni opis (patrz „Wywołanie TNCquide” na stronie 167)
- Nowy język dialogowy, litewski, parametr maszynowy 7230 (patrz „Lista ogólnych parametrów użytkownika” na stronie 685)
- M116 dozwolona w kombinacji z M128 (patrz „Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 (opcja software 1)” na stronie 502)

- Wprowadzenie działających lokalnie i remanentnie parametrów Q **QL** i **QR** (patrz „Zasada i przegląd funkcji” na stronie 306)
- W funkcji MOD znajduje się do dyspozycji funkcja dla kontroli nośnika danych (patrz „Sprawdzanie nośnika danych” na stronie 674)
- Nowy cykl obróbki 241 dla wiercenia (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Cykl układu pomiarowego 404 (nastawienie obrotu od podstawy) został rozszerzony o parametr Q305 (numer w tabeli), aby także obrót od podstawy mógł zostać zapisany do tabeli preset (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)
- 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)
- Cykl układu pomiarowego 450 (zapis kinematyki do pamięci) został rozszerzony o możliwość zapisu 2 (wyświetlanie stanu pamięci) w parametrze Q410 (tryb) (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Cykl układu pomiarowego 451 (pomiar kinematyki) został rozszerzony o parametr Q423 (liczba pomiarów okręgu) i parametr Q423 (wyznaczenie wartości zadanej - presetu) (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Nowy cykl układu pomiarowego 452 kompensacja presetu dla prostego pomiaru głowic zamiennych (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Nowy cykl układu pomiarowego 484 dla kalibrowania bezkablowego układu pomiarowego TT 449 (patrz instrukcja obsługi, Cykle)

Nowe funkcje 340 49x-06

- Nowe kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS są obsługiwane (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego” na stronie 552)
- Nowa opcja software 3D-ToolComp: zależna od kąta wejścia korekcja promienia narzędzia 3D w wierszach z wektorami normalnymi powierzchni (LN-wiersze, patrz „Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp)”, strona 519)
- Grafika liniowa 3D obecnie także możliwa w trybie full-screen (patrz „3D-grafika liniowa (FCL2-funkcja)” na stronie 158)
- Dla wyboru plików w różnych funkcjach NC oraz w widoku tabeli palet dostępny jest obecnie dialog wyboru pliku (patrz „Wywołać dowolny program jako podprogram” na stronie 292)
- DCM: zachowanie i odtwarzanie sytuacji zamocowania
- DCM: formularz przy zapisywaniu programu sprawdzającego zawiera teraz także ikony i teksty (patrz „Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła” na stronie 410)
- DCM, FixtureWizard: punkty próbkowania i kolejność próbkowania są teraz bardziej jednoznacznie przedstawione
- DCM, FixtureWizard: oznaczenia, punkty próbkowania i punkty dodatkowych pomiarów mogą być wyświetlane bądź wygaszane (patrz „Obsługa FixtureWizard” na stronie 407)
- DCM, FixtureWizard: mocowadła i punkty zawieszenia można wybierać teraz także kliknięciem klawisza myszy
- DCM: dostępne jest biblioteka standardowych mocowadeł (patrz „Szablony mocowadeł” na stronie 406)
- DCM: administrowanie suportem narzędziowym (patrz „Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM)” na stronie 415)
- W trybie pracy Test programu można definiować teraz płaszczyznę obróbki manualnie (patrz „Nastawienie nachylonej płaszczyzny obróbki dla testu programu” na stronie 624)
- W trybie manualnym dostępny jest także tryb RW-3D dla wskazania pozycji (patrz „Wybór wskazania położenia” na stronie 666)
- Rozszerzenia w tabeli narzędzi TOOL.T (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 178):
  - Nowa kolumna **DR2TABLE** do definiowania tabeli korekcji dla zależnej od kąta wejścia korekcji promienia narzędzia
  - Nowa kolumna **LAST_USE**, w której TNC zapisuje datę i godzinę ostatniego wywołania narzędzia
- Programowanie parametrów Q: parametry stringu **QS** można wykorzystywać teraz także dla adresów skoku w przypadku uwarunkowanych skoków, podprogramów oraz powtórzeń części programu (patrz „Wywołanie podprogramu”, strona 290, patrz „Wywołać powtórzenie części programu”, strona 291 i patrz „Programowanie jeśli/to-decyzji”, strona 317)
- Generowanie listy użycia narzędzi w trybach pracy odpracowywania może być konfigurowane przy pomocy formularza (patrz „Nastawienai dla kontroli eksploatacji narzędzia” na stronie 198)

- Zachowanie systemu przy usuwaniu narzędzi z tabeli narzędzi może być zmieniane także poprzez parametr maszynowy 7263 patrz „Edycja tabeli narzędzi”, strona 185
- W trybie pozycjonowania **TURN** funkcji **PLANE** można definiować bezpieczną wysokość, na którą narzędzie może być odsuwane w kierunku osi narzędzia przed wykonaniem operacji (patrz „Automatyczne wysuwanie: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)” na stronie 490)
- W rozszerzonym administratorze narzędzi dostępne są następujące dodatkowe funkcje (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 201):
  - Kolumny z funkcjami specjalnymi są obecnie także edytowalne
  - Widok formularza danych narzędzia można teraz do wyboru zamykać z zachowaniem lub bez zachowywania zmienionych wartości
  - W widoku tabeli dostępna jest funkcja szukania
  - Indeksowane narzędzia zostają przedstawione w widoku na formularz we właściwy sposób
  - Na liście kolejności narzędzi dostępne są dalsze szczegółowe informacje
  - Lista zapełniania i opróżniania magazynu narzędziowego może być opracowywana przy pomocy funkcji przeciągania i upuszczania
  - Kolumny można przesuwać w tabeli przy pomocy funkcji przeciągania i upuszczania (D&D)
- W trybie pracy MDI dostępne są również funkcje specjalne (klawisz SPEC FCT) (patrz „Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować” na stronie 602)
- Dostępny jest także cykl próbkowania, przy pomocy którego można wyrównywać ukośne położenie obrabianego przedmiotu poprzez obrót stołu (patrz „Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty” na stronie 585)
- Nowy cykl układu pomiarowego dla kalibrowania układu pomiarowego na kulce kalibrującej (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- KinematicsOpt: lepsze wspomaganie pozycjonowania osi z połączeniem wielozębkowym płaskim (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- KinematicsOpt: został wprowadzony dodatkowy parametr dla określania luzu osi obrotu (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Nowy cykl obróbki 275 dla trochoidalnego frezowania rowków (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- W cyklu 241 dla wiercenia działowego można obecnie definiować także głębokość zatrzymania (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Zachowanie przy najeździe i odjeździe cyklu 39 POW.BOCZNA CYLINDRA KONTUR jest obecnie nastawialne (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

Nowe funkcje 340 49x-07

- Rozszerzenia w funkcji dynamicznego monitorowania kolizji DCM:
  - Archiwy mocowadeł można za pomocą sterowania programowego aktywować (patrz „Ładowanie mocowania z wysterowaniem programowym” na stronie 414) oraz dezaktywować (patrz „Dezaktywowanie mocowania z wysterowaniem programowym” na stronie 414)
  - Przedstawienie narzędzi stopniowych zostało ulepszone
- Rozszerzenie funkcji obróbki wieloosiowej:
  - W trybie manualnym można obecnie przemieszczać osie także, kiedy TCPM i nachylenie płaszczyzny są jednocześnie aktywne
  - Zmiana narzędzia może być wykonana także przy aktywnym **M128/FUNCTION TCPM**
- Menedżer plików: archiwizowanie plików w archiwach ZIP (patrz „Archiwizowanie plików” na stronie 143)
- Głębokość pakietowania dla liczby wywołań programów została zwiększona z 6 do 10 (patrz „Zakres pakietowania” na stronie 294)
- smarT.NC-UNITs można obecnie wstawiać w dowolnym miejscu w obrębie programów z dialogiem tekstem otwartym (patrz „smartWizzard” na stronie 450)
- W oknie wyskakującym dla wyboru narzędzi znajduje się także do dyspozycji funkcja szukania według nazwy narzędzia (patrz „Szukanie nazwy narzędzia w oknie wyboru” na stronie 194)
- Rozszerzenia dla obróbki palet:
  - Aby móc automatycznie aktywować zamocowania, wprowadzono w tabeli palet nową kolumnę **FIXTURE**. (patrz „Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce” na stronie 532)
  - W tabeli palet wprowadzono Nowy status przedmiotu pominąć (**SKIP**) (patrz „Nastawienie poziomu palet” na stronie 538)
  - Jeśli generowana jest lista kolejności narzędzi dla tabeli palet, to TNC sprawdza teraz także, czy wszystkie programy NC tabeli palet są dostępne (patrz „Wywołanie zarządzania narzędziami” na stronie 201)
- Nowa funkcja **Tryb komputera głównego** została również zaimplementowana (patrz „Tryb komputera przewodniego” na stronie 679)

- Rozszerzenia w **konwerterze DXF**:
  - Można dokonywać obecnie ekstrakcji konturów także z plików.H (patrz „Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym” na stronie 285)
  - Preselekcjonowane kontury są wybieralne także w strukturze drzewa (patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu” na stronie 275)
  - Funkcja wychwytywania ułatwia wybór konturu
  - Rozszerzone wskazanie stanu (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 270)
  - Przełączalny kolor tła (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 270)
  - Możliwość przełączenia prezentacji pomiędzy 2D/3D (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 270)
- Rozszerzenia w **globalnych ustawieniach programowych GS**:
  - Wszystkie dane formularzy można teraz z wysterowaniem programowym nastawić lub zresetować (patrz „Warunki techniczne” na stronie 420)
  - Wartość dołączenia kółka **VT** można skasować przy zmianie narzędzia (patrz „Wirtualna oś VT” na stronie 428)
  - Przy aktywnej funkcji **Zamienić osie** dozwolone jest także pozycjonowanie na stałe pozycje maszynowe na niewymienianych osiach
- Poprzez nową funkcję **SEL PGM** można via parametr stringu **QS** przypisywać zmienne nazwy programu a poprzez **CALL SELECTED** dokonywać ich wywołania (patrz „Zdefiniowanie wywołania programu” na stronie 449)
- Rozszerzenia w tabeli narzędzi TOOL.T :
  - Poprzez softkey AKT. NAZWE NARZEDZIA SZUKAJ można sprawdzić, czy zdefiniowano w tabeli kilka takich samych nazw narzędzi (patrz „Edycja tabeli narzędzi” na stronie 185)
  - Zakres zapisu wartości delta **DL**, **DR** oraz **DR2** został zwiększony do 999,9999 mm (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 178)

- W rozszerzonym administratorze narzędzi dostępne są następujące dodatkowe funkcje (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 201):
  - Importowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Importowanie danych narzędzia ” na stronie 206)
  - Eksportowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Dane narzędzia eksportować” na stronie 207)
  - Zaznaczanie i usuwanie wybieralnych danych narzędzi (patrz „Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych” na stronie 208)
  - Wstawianie indeksów narzędzi (patrz „Obsługa zarządzania narzędziami” na stronie 203)
- Nowy cykl obróbki **225 Grawerowanie** (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Nowy cykl obróbki **276 Linia konturu 3D** (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Nowy cykl obróbki **290 Toczenie interpolacyjne** (opcja software, patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Dla cykli frezowania gwintu 26x dostępny jest obecnie oddzielny posuw dla tangencjalnego najazdu do gwintu (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- W cyklach KinematicsOpt zostały przeprowadzone następujące modyfikacje (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli):
  - Nowy, szybszy algorytm optymalizacji
  - Po optymalizacji kąta nie jest konieczny oddzielny rząd pomiarów dla optymalizowania pozycji
  - Zwrot błędu offsetu (zmiana punktu zerowego maszyny) w parametrach Q147-149
  - Więcej punktów pomiaru płaszczyzny przy pomiarze kuli
  - Osie obrotu, które nie są skonfigurowane, są ignorowane przez TNC przy wykonywaniu cyklu

Zmienione funkcje 340 49x-01 w odniesieniu do wersji poprzednich 340 422-xx/340 423-xx

- Układ wskazania statusu i dodatkowego wskazania statusu został zaprojektowany na nowo (patrz „Wyświetlacze stanu” na stronie 89)
- Software 340 490 nie wspomaga więcej małych rozdzielczości w połączeniu z monitorem BC 120 (patrz „Ekran” na stronie 83)
- Nowe rozplanowanie klawiatury TE 530 B (patrz „Pulpit sterowniczy” na stronie 85)
- Zakres wprowadzenia kąta precesji **EULPR** w funkcji **PLANE EULER** został rozszerzony (patrz „Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER” na stronie 481)
- Wektor płaszczyzny w funkcji **PLANE VECTOR** nie musi już więcej być zapisywany jako wektor normowany (patrz „Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR” na stronie 483)
- Zmiana zachowania przy pozycjonowaniu funkcji **CYCL CALL PAT** (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- Jako przygotowanie dla przyszłych funkcji został rozszerzony zakres wyboru typów narzędzi w tabeli narzędzi
- Zamiast ostatnich 10 można teraz wyselekcjonować ostatnie 15 plików (patrz „Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików” na stronie 135)

Zmienione funkcje 340 49x-02

- Uproszczono dostęp do tabeli Preset. Oprócz tego znajdują się do dyspozycji nowe możliwości zapisu wartości do tabeli Preset Patrz tabela „Zapis punktów odniesienia (baz) manualnie do pamięci w tabeli Preset“
- Funkcja M136 w programach Inch (posuw w 0.1 cala/obr) nie jest więcej kombinowalna z funkcją FU
- Potencjometry posuwu HR 420 nie zostają teraz automatycznie przełączane przy wyborze elektronicznego kółka obrotowego. Wyboru dokonuje się przy pomocy softkey na kółku. Dodatkowo zmniejszono rozmiary okna wywoływanego przy aktywnym kółku, aby ulepszyć widoczność leżącego poniżej wskazania
- Maksymalna ilość elementów konturów w cyklach SL zwiększono do 8192, tak iż można dokonywać obróbki znacznie bardziej kompleksowych konturów (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- **FN16: F-PRINT**: maksymalna ilość wydawalnych wartości parametrów Q na wiersz w pliku opisu formatu została zwiększona do 32
- Softkeys START a także START POŁAUTOMATYCZNY w trybie pracy Test programu zostały zamienione, tak aby we wszystkich trybach pracy (Zapis do pamięci, smarT.NC, Test) operator dysponował tym samym uporządkowaniem kolejności softkeys (patrz „Wypełnić test programu” na stronie 621)
- Design softkey został w pełni zmieniony

Zmienione funkcje 340 49x-03

- W cyklu 22 można teraz definiować nazwę narzędzia dla przeciągacza zgrubnego (patrz instrukcja obsługi, Cykle)
- W przypadku funkcji **PLANE** można dokonywać programowania automatycznego ruchu zachodzenia także z **FMAX** (patrz „Automatyczne wysuwanie: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)” na stronie 490)
- Przy odpracowywaniu programów, w których zaprogramowano niewyregulowane osie, TNC przerywa teraz przebieg programu i ukazuje menu dla najazdu zaprogramowanej pozycji (patrz „Programowanie nie sterowanych osi (osie licznika)” na stronie 628)
- W pliku eksploatacji narzędzi zostaje zapisywany teraz całkowity czas obróbki, jako podstawa dla procentualnego wskazania postępu eksploatacji w trybie pracy przebiegu programu sekwencją wierszy
- Przy obliczaniu czasu obróbki dla testu programu TNC uwzględnia także obecnie czasy przerw (patrz „Określenie czasu obróbki” na stronie 617)
- Okręgi, które nie są zaprogramowane na aktywnej płaszczyźnie obróbki, mogą zostać wykonane także poprzez obrót płaszczyzny, na której się znajdują (patrz „Tor kołowy C wokół punktu środkowego koła CC” na stronie 232)
- Softkey EDYCJA OFF/ON w tabeli miejsca może być dezaktywowana przez producenta maszyn (patrz „Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi” na stronie 190)
- Dodatkowe wskazanie statusu zostało rozszerzone i zmienione. Następujące rozszerzenia zostały wprowadzone (patrz „Dodatkowe wyświetlacze stanu” na stronie 91):
  - wprowadzono nową stronę poglądową z najważniejszymi wskazaniami statusu
  - Pojedyńcze strony statusu zostają przedstawiane teraz w formie konika (analogicznie do smarT.NC). Przy pomocy softkey Kartkowanie lub przy pomocy myszy można wybierać poszczególne koniki
  - Aktualny czas przebiegu programu zostaje przedstawiany procentualnie w pasku postępu
  - Nastawione w cyklu 32 Tolerancja wartości zostają wyświetlane
  - Aktywne globalne nastawienia programowe zostają wyświetlane, o ile ta opcja software została aktywowana
  - Status adaptacyjnej regulacji posuwu AFC zostaje wyświetlany, o ile ta opcja software została aktywowana

Zmienione funkcje 340 49x-04

- DCM: uproszczono swobodne przemieszczenie po kolizji (patrz „Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy”, strona 400)
- Zakres wprowadzania kątów biegunowych został powiększony (patrz „Tor kołowy CP wokół bieguna CC” na stronie 242)
- Zakres wartości dla przypisywania parametrów Q został powiększony (patrz „Wskazówki dotyczące programowania”, strona 308)
- 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 .
- Paski z softkey w trybie pracy Test programu zostały dopasowane do pasków softkey w trybie pracy smarT.NC
- W wersji dwuprocesorowej zostaje wykorzystywany Windows XP (patrz „Wstęp” na stronie 716)
- Konwersowanie FK na H zostało przeniesione do funkcji specjalnych (SPEC FCT)
- Filtrowanie konturów zostało przeniesione do funkcji specjalnych (SPEC FCT)
- Przejmowanie wartości do kalkulatora zostało zmienione (patrz „Przejęcie obliczonej wartości do programu” na stronie 155)

Zmienione funkcje 340 49x-05

- Globalne nastawienia programowe GS: formularz ma nową szatę graficzną (patrz „Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software)”, strona 418)
- Menu dla konfigurowania sieci zostało zmienione (patrz „Konfigurowanie TNC” na stronie 652)

Zmienione funkcje 340 49x-06

- Programowanie parametrów Q: dla **FN20**-funkcji **WAIT FOR** można wprowadzić obecnie 128 znaków (patrz „FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować” na stronie 338)
- W menu kalibrowania dla długości i promienia sondy zostają wyświetlane także numer i nazwa aktywnego narzędzia (jeśli mają być wykorzystywane dane kalibrowania z tabeli narzędzi, MP7411 = 1, patrz „Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania”, strona 579)
- Funkcja PLANE pokazuje teraz w trybie Dystans do pokonania pozostały rzeczywiście do przemieszczenia kąt do pozycji docelowej (patrz „Wskazanie położenia” na stronie 475)
- Zachowanie przy najeździe podczas obróbki na gotowo boku przy pomocy cyklu 24 (DIN/ISO: G124) zmieniono (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

Zmienione funkcje 340 49x-07

- Nazwy narzędzi można definiować tylko z 32 znakami (patrz „Numer narzędzia, nazwa narzędzia” na stronie 176)
- Ulepszona oraz ujednolicona obsługa przy pomocy myszy i podkładki dotykowej w wszystkich oknach grafiki (patrz „Funkcje grafiki liniowej 3D” na stronie 158)
- Różne okna napływowe posiadają nowy typ prezentacji
- Jeśli test programu zostaje wykonany bez określenia czasu obróbki, to TNC generuje mimo to plik eksploatacji narzędzia (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198)
- Wielkość Service-ZIP-Files została zwiększona do 40 MByte (patrz „Tworzenie plików serwisowych” na stronie 165)
- M124 może obecnie poprzez zapis **M124** zostać dezaktywowana bez podania **T**. (patrz „Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124” na stronie 376)
- Softkey TABELA PRESET został przemianowany na MENEDŻER PUNKTÓW ODNIESIENIA
- Softkey PRESET ZACHOWAC został przemianowany na AKTYWNY PRESET ZACHOWAC

Zmienione funkcje 340 49x-07

Treść

Pierwsze kroki z iTNC 530 1

Wprowadzenie 2

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami 3

Programowanie: pomoce dla programowania 4

Programowanie: narzędzia 5

Programowanie: programowanie konturów 6

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym 7

Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów 8

Programowanie: parametry Q 9

Programowanie: funkcje dodatkowe 10

Programowanie: funkcje specjalne 11

Programowanie: obróbka wieloosiowa 12

Programowanie: zarządzanie paletami 13

Obsługa ręczna i nastawienie 14

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 15

Test programu i przebieg programu 16

MOD-funkcje 17

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 18

iTNC 530 z Windows XP (opcja) 19

1 Pierwsze kroki z iTNC 530 59

1.1 Przegląd 60
1.2 Włączenie maszyny 61
Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych 61
1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu 62
Wybór właściwego trybu pracy 62
Najważniejsze elementy obsługi TNC 62
Otwarcie nowego programu/menedżer plików 63
Definiowanie półwyrobu 64
Struktura programu 65
Programowanie prostego konturu 66
Wytwarzanie programów cyklicznych 69
1.4 Testowanie graficzne pierwszego przedmiotu 72
Wybór właściwego trybu pracy 72
Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu 72
Wybrać program, który chcemy przetestować 73
Wybrać podział ekranu i widok 73
Start testu programu 74
1.5 Nastawienie narzędzi 75
Wybór właściwego trybu pracy 75
Przygotowanie i pomiar narzędzi 75
Tabela narzędzi TOOL.T 75
Tabela miejsca TOOL_P.TCH 76
1.6 Nastawienie przedmiotu 77
Wybór właściwego trybu pracy 77
Zamocować przedmiot 77
Ustawienie przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 3D 78
Określenie punktu odniesienia za pomocą układu 3D 79
1.7 Odpracowanie pierwszego przedmiotu 80
Wybór właściwego trybu pracy 80
Wybrać program, który chcemy odpracować 80
Start programu 80

2 Wprowadzenie 81

2.1 iTNC 530 82

Programowanie: dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN, smarT.NC i DIN/ISO 82

Kompatybilność 82

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy 83

Ekran 83

Określenie podziału ekranu 84

Pulpit sterowniczy 85

2.3 Tryby pracy 86

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne 86

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 86

Programowanie/edycja 87

Test programu 87

Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami 88

2.4 Wyświetlacze stanu 89

„Ogólny“ wyświetlacz stanu 89

Dodatkowe wyświetlacze stanu 91

2.5 Menedżer okien (Window-Manager) 99

2.6 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN 100

3D-sondy pomiarowe 100

Elektroniczne kółka ręczne typu HR 101

3 Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami 103

3.1 Podstawy 104
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne 104
Układ odniesienia 104
Układ odniesienia na frezarkach 105
Współrzędne biegunowe 106
Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu 107
Wybór punktu odniesienia 108
3.2 Otwieranie i zapis programów 109
Struktura programu NC tekstem otwartym HEIDENHAIN-format 109
Definiowanie półwyrobu: BLK FORM 109
Otworzenie nowego programu obróbki 110
Programowanie przemieszczeń narzędzia w dialogu tekstem otwartym 112
Przejęcie pozycji rzeczywistych 114
Edycja programu 115
Funkcja szukania TNC 119
3.3 Zarządzanie plikami: podstawy 121
Pliki 121
Zabezpieczanie danych 123
3.4 Praca z zarządzaniem plikami 124
Foldery 124
Ścieżki 124
Przegląd: funkcje rozszerzonego zarządzania plikami 125
Wywołanie zarządzania plikami 127
Wybierać napędy, foldery i pliki 128
Założenie nowego foldera (tylko na dysku TNC:\ możliwe) 131
Założenie nowego pliku (tylko na dysku TNC:\ możliwe) 131
Kopiować pojedyńczy plik 132
Plik skopiować do innego katalogu 133
Kopiowanie tabeli 134
Kopiować folder 135
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików 135
Plik skasować 136
Usuwanie foldera 136
Pliki zaznaczyć 137
Zmiana nazwy pliku 139
Funkcje dodatkowe 140
Praca z shortcuts 142
Archiwizowanie plików 143
Ekstrakcja plików z archiwum 144
Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych 145
TNC w sieci 147
USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja) 148

4 Programowanie: pomoce dla programowania 151

4.1 Wprowadzanie komentarzy 152
Zastosowanie 152
Komentarz w czasie wprowadzania programu 152
Wstawić później komentarz 152
Komentarz w jego własnym bloku 152
Funkcje przy edycji komentarza 153
4.2 Segmentować programy 154
Definicja, możliwości zastosowania 154
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić 154
Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie) 154
Wybierać bloki w oknie segmentowania 154
4.3 Kalkulator 155
Obsługa 155
4.4 Grafika programowania 156
Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić 156
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu 156
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy 157
Usunęcie grafiki 157
Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie 157
4.5 3D-grafika liniowa (FCL2-funkcja) 158
Zastosowanie 158
Funkcje grafiki liniowej 3D 158
Wyodrębnianie wierszy NC kolorem w grafice 160
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy 160
Usunęcie grafiki 160
4.6 Bezpośrednia pomoc przy NC-komunikatach o błędach 161
Wyświetlić komunikaty o błędach 161
Wyświetlić pomoc 161
4.7 Lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach 162
Funkcja 162
Wyświetlić listę błędów 162
Zawartość okna 163
Wyzywanie systemu pomocy TNCquide 164
Tworzenie plików serwisowych 165
4.8 System pomocy kontekstowej TNCguide (FCL3-funkcja) 166
Zastosowanie 166
Praca z TNCguide 167
Pobieranie aktualnych plików pomocy 171

5 Programowanie: narzędzia 173

5.1 Wprowadzenie informacji dotyczących narzędzi 174
Posuw F 174
Prędkość obrotowa wrzeciona S 175
5.2 Dane o narzędziach 176
Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia 176
Numer narzędzia, nazwa narzędzia 176
Długość narzędzia L 176
Promień narzędzia R 176
Wartości delta dla długości i promieni 177
Wprowadzenie danych o narzędziu do programu 177
Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli 178
Kinematyka suportu narzędziowego 188
Nadpisywanie pojedyńczych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta 189
Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi 190
Wywoływanie danych narzędzia 193
Zmiana narzędzia 195
Sprawdzanie użycia narzędzi 198
Administrowanie narzędziami (opcja software) 201
5.3 Korekcja narzędzia 209
Wstęp 209
Korekcja długości narzędzia 209
Korekcja promienia narzędzia 210

6 Programowanie: programowanie konturów 213

6.1 Przemieszczenia narzędzia 214
Funkcje toru kształtowego 214
Programowanie dowolnego konturu FK 214
Funkcje dodatkowe M 214
Podprogramy i powtórzenia części programu 214
Programowanie z parametrami Q 214
6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 215
Programować ruch narzędzia dla obróbki 215
6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie 219
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu 219
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia 220
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT 221
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN 222
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: APPR CT 223
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT 224
Odsunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: DEP LT 225
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN 225
Odsunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: DEP CT 226
Odsunięcie narzędzia na torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i odcinkiem prostej: DEP LCT 226
6.4 Ruchy po torze– współrzędne prostokątne 227
Przegląd funkcji toru kształtowego 227
Prosta L 228
Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi 229
Zaokrąglanie naroży RND 230
Punkt środkowy okręgu CCI 231
Tor kołowy C wokół punktu środkowego koła CC 232
Tor kołowy CR z określonym promieniem 233
Tor kołowy CT z tangencjalnym przyleganiem 235
6.5 Ruchy po torze kształtowym– współrzędne biegunowe 240
Przegląd 240
Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC 241
Prosta LP 241
Tor kołowy CP wokół bieguna CC 242
Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem 243
Linia śrubowa (Helix) 244

6.6 Ruchy po torze kształtowym – Programowanie Dowolnego Konturu FK 248
Podstawy 248
Grafika SK-programowania 250
SK-programy przekształcać na programy w dialogu otwartym tekstem 252
Otworzyć SK-dialog 253
Biegun dla SK-programowania 254
Swobodne programowanie prostych 254
Swobodne programowanie torów kołowych 255
Możliwości wprowadzenia danych 255
Punkty pomocnicze 259
Odniesienia względne 260

7 Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym 267

7.1 Przetwarzanie danych DXF (opcja software) 268
Zastosowanie 268
Otwarcie pliku DXF 269
Ustawienia podstawowe 270
Nastawienie warstwy 272
Określenie punktu odniesienia 273
Wybór i zapis do pamięci konturu 275
Wybór i zapis do pamięci pozycji obróbkowych 278
Funkcja zoom 284
7.2 Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym 285
Zastosowanie 285
Otworzyć plik dialogu tekstem otwartym 285
Określić punkt odniesienia, wybrać kontury i zapis do pamięci 285

8 Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów 287

8.1 Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu 288
Label 288
8.2 Podprogramy 289
Sposób pracy 289
Wskazówki dotyczące programowania 289
Programowanie podprogramu 289
Wywołanie podprogramu 290
8.3 Powtórzenia części programu 291
Label LBL 291
Sposób pracy 291
Wskazówki dotyczące programowania 291
Programowanie powtórzenia części programu 291
Wywołać powtórzenie części programu 291
8.4 Dowolny program jako podprogram 292
Sposób pracy 292
Wskazówki dotyczące programowania 292
Wywołać dowolny program jako podprogram 292
8.5 Pakietowania 294
Rodzaje pakietowania 294
Zakres pakietowania 294
Podprogram w podprogramie 295
Powtarzać powtórzenia części programu 296
Powtórzyć podprogram 297
8.6 Przykłady programowania 298

9 Programowanie: parametry Q 305

9.1 Zasada i przegląd funkcji 306
Wskazówki dotyczące programowania 308
Wywołanie funkcji Q-parametrów 309
9.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych 310
Zastosowanie 310
9.3 Opisywanie konturów przy pomocy funkcji matematycznych 311
Zastosowanie 311
Przegląd 311
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 312
9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) 313
Definicje 313
Programowanie funkcji trygonometrycznych 314
9.5 Obliczanie okręgu 315
Zastosowanie 315
9.6 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami 316
Zastosowanie 316
Bezwarunkowe skoki 316
Programowanie jeśli/to-decyzji 317
Użyte skróty i pojęcia 317
9.7 Kontrolowanie i zmiana Q-parametrów 318
Sposób postępowania 318
9.8 Funkcje dodatkowe 319
Przegląd 319
FN 14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach 320
FN 15: PRINT: wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q 324
FN 16: F-PRINT: wydawanie sformatowanych wartości parametrów Q i tekstów 325
FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych 330
FN 19: PLC: przekazać wartości do PLC 337
FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować 338
FN 25: PRESET: wyznaczenie nowego punktu bazowego 340
9.9 Wprowadzanie wzorów bezpośrednio 341
Wprowadzenie wzoru 341
Zasady obliczania 343
Przykład wprowadzenia 344

9.10 Parametry łańcucha znaków 345
Funkcje przetwarzania łańcucha znaków 345
Przyporządkowanie parametrów tekstu 346
Połączenie parametrów stringu w łańcuch 347
Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu 348
Kopiowanie podstringu z parametru stringu 349
Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu 350
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną 352
Sprawdzanie parametru łańcucha znaków 353
Określenie długości parametra stringu 354
Porównywanie alfabetycznej kolejności 355
9.11 Prealokowane Q-parametry 356
Wartości z PLC: Q100 do Q107 356
WMAT-wiersz: QS100 356
Aktywny promień narzędzia: Q108 356
Oś narzędzi: Q109 357
Stan wrzeciona: Q110 357
Dostarczanie chłodziwa: Q111 357
Współczynnik nakładania się: Q112 357
Dane wymiarowe w programie: Q113 358
Długość narzędzia: Q114 358
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu 358
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130 359
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu 359
Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej (patrz także instrukcja obsługi Cykle sondy pomiarowej) 360
9.12 Przykłady programowania 362

10 Programowanie: funkcje dodatkowe 369

10.1 Wprowadzenie funkcji dodatkowych M i STOP 370
Podstawy 370
10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 371
Przegląd 371
10.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych 372
Zaprogramować współrzędne w odniesieniu do maszyny: M91/92 372
Aktywować ostatnio wyznaczony punkt odniesienia: M104 374
Najechać pozycje w nie pochylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 374
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym 375
Szlifowanie naroży: M90 375
Włączyć zdefiniowane półkola pomiędzy odcinkami prostymi: M112 375
Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124 376
Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 377
Otwarte naroża konturu kompletnie obrabiać: M98 379
Współczynnik posuwu dla ruchów zanurzeniowych: M103 380
Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 381
Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 382
Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120 383
Włączenie pozycjonowania kołem ręcznym w czasie przebiegu programu: M118 385
Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 386
Anulować nadzór sondy impulsowej: M141 387
Usunąć modalne informacje o programie: M142 388
Skasowanie obrotu: M143 388
W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148 389
Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150 390
10.5 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia 391
Zasada 391
Zaprogramowane napięcie wydać bezpośrednio: M200 391
Napięcie jako funkcja odcinka: M201 391
Napięcie jako funkcja prędkości: M202 392
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależna od czasu rampa): M203 392
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależny od czasu impuls): M204 392

11 Programowanie: funkcje specjalne 393

11.1 Przegląd funkcji specjalnych 394
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT 394
Menu Zadane parametry programowe 395
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów 395
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów 396
Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować 396
Menu Pomoce programowania 397
11.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja software) 398
Funkcja 398
Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy 400
Monitorowanie kolizji w trybie automatyki 401
Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4) 402
Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu 403
11.3 Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM) 405
Podstawy 405
Szablony mocowadeł 406
Parametryzowanie mocowadeł: FixtureWizard 406
Plasowanie mocowadeł na maszynie 408
Zmiana mocowadła 409
Usuwanie mocowadła 409
Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła 410
Administrowanie mocowadłami 412
11.4 Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM) 415
Podstawy 415
Szablony suportów narzędziowych 415
Parametryzowanie suportu narzędziowego: ToolHolderWizard 416
Usuwanie suportu narzędziowego 417
11.5 Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software) 418
Zastosowanie 418
Warunki techniczne 420
Funkcję aktywować/dezaktywować 421
Obrót podstawowy 423
Zamiana osi 424
Nałożone odbicie lustrzane 425
Dodatkowe, addytywne przesunięcie punktu zerowego 425
Blokowanie osi 426
Nałożony obrót 426
Narzuc zmiany posuwu 426
Dołączenie kółka ręcznego 427

11.6 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software) 429
Zastosowanie 429
Definiowanie nastawień podstawowych AFC 431
Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania 433
AFC aktywować/dezaktywować 436
Plik protokołu 437
Nadzorowanie złamania/zużycia narzędzia 439
Nadzorowanie obciążenia wrzeciona 439
11.7 Generowanie programu odwrotnego przebiegu 440
Funkcja 440
Wymogi wobec przewidzianego dla przekształcenia programu 441
Przykład zastosowania 442
11.8 Filtrowanie konturów (FCL 2-funkcja) 443
Funkcja 443
11.9 Funkcje pliku 445
Zastosowanie 445
Definiowanie operacji z plikami 445
11.10 Definiowanie przekształcania współrzędnych 446
Przegląd 446
TRANS DATUM AXIS 446
TRANS DATUM TABLE 447
TRANS DATUM RESET 448
Zdefiniowanie wywołania programu 449
11.11 smartWizzard 450
Zastosowanie 450
UNIT wstawić 451
Edycja UNIT 452
11.12 Tworzenie plików tekstowych 453
Zastosowanie 453
Plik tekstowy otwierać i opuszczać 453
Edytować teksty 454
Znaki, słowa i wiersze wymazać i znowu wstawić 455
Opracowywanie bloków tekstów 456
Odnajdywanie części tekstu 457

11.13 Praca z tabelami danych o obróbce 458
Wskazówka 458
Możliwości zastosowania 458
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 459
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 460
Tabela dla danych obróbki (skrawania) 460
Niezbędne informacje w tabeli narzędzi 461
Sposób postępowania przy pracy z automatycznym obliczeniem prędkości obrotowej/posuwu 462
Przesyłanie danych z tabeli danych skrawania 463
Plik konfiguracyjny TNC.SYS 463
11.14 Dowolnie definiowalna tabela 464
Podstawy 464
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę 464
Zmiana formatu tabeli 465
Przejście od widoku tabeli do widoku formularza 466
FN 26: TABOPEN: otworzyć swobodnie definiowalną tabelę 467
FN 27: TABWRITE: zapisywanie dowolnie definiowalnej tabeli 468
FN 28: TABREAD: czytanie dowolnie definiowalnej tabeli 469

12 Programowanie: obróbka wieloosiowa 471

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej 472
12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 473
Wstęp 473
Funkcję PLANE zdefiniować 475
Wskazanie położenia 475
PLANE-funkcję resetować 476
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL 477
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcyjny: PLANE PROJECTED 479
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER 481
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR 483
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS 485
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIVE 487
Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osi: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja) 488
Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE 490
12.3 Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie 495
Funkcja 495
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu 495
frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej 496
12.4 FUNCTION TCPM (opcja software 2) 497
Funkcja 497
FUNCTION TCPM definiować 498
Sposób działania zaprogramowanego posuwu 498
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu 499
Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową 500
FUNCTION TCPM skasować 501
12.5 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych 502
Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 (opcja software 1) 502
Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126 503
Wyświetlacz osi obrotu zredukować do wartości poniżej 360°: M94 504
Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia: M114 (opcja software 2) 505
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2) 506
Zatrzymanie dokładnościowe na narożach bez przylegających stycznie przejść: M134 510
Wybór osi nachylenia: M138 510
Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza: M144 (opcja software 2) 511

12.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2) 512
Wstęp 512
Definicja znormowanego wektora 513
Dozwolone formy narzędzi 514
Użycie innych narzędzi: wartości delta 514
3D-korekcja bez ustawienia narzędzia 515
Face Milling: 3D-korekcja bez i z ustawieniem narzędzia 515
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z ustawieniem narzędzia 517
Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp) 519
12.7 Przemieszczenia po torze – Spline-interpolacja (opcja software 2) 523
Zastosowanie 523

13 Programowanie: zarządzanie paletami 525

13.1 Zarządzanie paletami 526
Zastosowanie 526
Wybrać tabele palet 528
Opuścić plik palet 528
Zarządzanie punktem odniesienia palet przy pomocy tabeli preset 529
Odpracowanie pliku palet 531
13.2 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce 532
Zastosowanie 532
Wybrać plik palet 537
Przygotować plik palet z formularzem wprowadzenia 537
Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie 542
Opuścić plik palet 543
Odpracowanie pliku palet 543

14 Obsługa ręczna i nastawienie 545

14.1 Włączenie, wyłączenie 546
Włączenie 546
Wyłączenie 549
14.2 Przesunięcie osi maszyny 550
Wskazówka 550
Przesunęcie osi przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 550
Pozycjonowanie krok po kroku 551
Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego 552
14.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 562
Zastosowanie 562
Wprowadzenie wartości 562
Zmiana prędkości obrotowej i posuwu 563
14.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez 3D-sondy impulsowej 564
Wskazówka 564
Przygotowanie 564
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych 565
Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset 566
14.5 Zastosowanie 3D-sondy pomiarowej 572
Przegląd 572
Wybór cyklu sondy pomiarowej 573
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej 573
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych 574
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli 575
Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset 576
14.6 Kalibrowanie sondy 3D 577
Wstęp 577
Kalibrowanie długości 577
Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej 578
Wyświetlanie wartości kalibrowania 579
Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania 579
14.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 3D 580
Wstęp 580
Obrót od podstawy poprzez 2 punkty 582
Obrót podstawowy przez 2 odwierty/czopy 584
Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty 585

14.8 Określenie punktu odniesienia za pomocą układu 3D 586
Przegląd 586
Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi 586
Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 587
Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 587
Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy 588
Oś środkowa jako punkt odniesienia 589
Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe 590
Pomiar obrabianych przedmiotów przy pomocy układu impulsowego 3D 591
Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi 594
14.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 595
Zastosowanie, sposób pracy 595
Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach 597
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym 597
Wyznaczenie punktu odniesienia w maszynach z okrągłym stołem obrotowym 598
Wyznaczanie punktu odniesienia na maszynach z systemem zmiany głowicy 598
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym 598
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki 598
Aktywować manualne nachylenie 599
Wyznaczenie aktualnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki (funkcja FCL2) 600

15 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 601

15.1 Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować 602

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych 602

Programy z $MDI zabezpieczać lub wymazywać 605

16 Test programu i przebieg programu 607

16.1 Grafiki 608
Zastosowanie 608
Przegląd: Perspektywy prezentacji 610
Widok z góry 610
Przedstawienie w 3 płaszczyznach 611
3D-prezentacja 612
Powiększenie wycinka 615
Powtarzanie symulacji graficznej 616
Wyświetlanie narzędzia na ekranie 616
Określenie czasu obróbki 617
16.2 Funkcje dla wyświetlania programu 618
Przegląd 618
16.3 Test programu 619
Zastosowanie 619
16.4 Przebieg programu 625
Zastosowanie 625
Wykonać program obróbki 626
Przerwanie obróbki 627
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki 629
Kontynuowanie programu po jego przerwaniu 630
Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza) 631
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu 634
16.5 Automatyczne uruchomienie programu 635
Zastosowanie 635
16.6 Wiersze pominąć 636
Zastosowanie 636
Usuwanie „/”-znaku 636
16.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora 637
Zastosowanie 637

17 MOD-funkcje 639

17.1 Wybór funkcji MOD 640
Wybór funkcji MOD 640
Zmienić nastawienia 640
MOD-funkcje opuścić 640
Przegląd funkcji MOD 641
17.2 Numery software 642
Zastosowanie 642
17.3 Wprowadzenie liczby kodu 643
Zastosowanie 643
17.4 Wczytanie pakietu serwisowego 644
Zastosowanie 644
17.5 Przygotowanie interfejsów danych 645
Zastosowanie 645
Nastawienie interfejsu RS-232 645
Nastawienie interfejsu RS-422 645
Wybrać TRYB PRACY zewnętrznego urządzenia 645
Ustawić SZYBKOŚĆ TRANSMISJI 645
Przyporządkowanie 646
Software dla transmisji danych 647
17.6 Ethernet-interfejs 649
Wprowadzenie 649
Możliwości podłączenia 649
iTNC połączyć bezpośrednio z Windows PC 650
Konfigurowanie TNC 652
17.7 PGM MGT konfigurować 660
Zastosowanie 660
Zmienić nastawienie PGM MGT: 660
Zależne pliki 661
17.8 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika 662
Zastosowanie 662
17.9 Przedstawienie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej 663
Zastosowanie 663
Obrócenie całej prezentacji konstrukcji 665
17.10 Wybór wskazania położenia 666
Zastosowanie 666
17.11 Wybór systemu miar 667
Zastosowanie 667
17.12 Wybrać język programowania dla $MDI 668
Zastosowanie 668
17.13 Wybór osi dla generowania L-wiersza 669
Zastosowanie 669

17.14 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego 670
Zastosowanie 670
Praca bez ograniczenia obszaru przemieszczania 670
Określić maksymalny obszar przemieszczania i wprowadzić 671
Wskazanie punktów odniesienia 671
17.15 Wyświetlić pliki POMOC 672
Zastosowanie 672
Wybór PLIKÓW POMOC 672
17.16 Wyświetlanie czasu roboczego 673
Zastosowanie 673
17.17 Sprawdzanie nośnika danych 674
Zastosowanie 674
Przeprowadzenie sprawdzania nośnika danych 674
17.18 Nastawienie czasu systemowego 675
Zastosowanie 675
Wykonanie nastawienia 675
17.19 Teleserwis 676
Zastosowanie 676
Teleserwis wywołać/zakończyć 676
17.20 Zewnętrzny dostęp 677
Zastosowanie 677
17.21 Tryb komputera przewodniego 679
Zastosowanie 679
17.22 Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować 680
Zastosowanie 680
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka 680
Nastawienie kanału sygnału radiowego 681
Nastawić moc nadawania 682
Statystyka 682

18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 683

18.1 Ogólne parametryużytkownika 684
Możliwości wprowadzenia danych dla parametrów maszynowych 684
Wybrać ogólne parametry użytkownika 684
Lista ogólnych parametrów użytkownika 685
18.2 Obłożenie złącz i kabel instalacyjny dla interfejsów danych 701
Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia 701
Urządzenia zewnętrzne (obce) 702
Interfejs V.11/RS-422 703
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo 703
18.3 Informacja techniczna 704
18.4 Zmiana baterii bufora 713

19 iTNC 530 z Windows XP (opcja) 715

19.1 Wstęp 716
Umowa licencyjna dla końcowego klienta (EULA) dla Windows XP 716
Informacje ogólne 716
Zmiany zainstalowanego z góry systemu Windows 717
Dane techniczne 718
19.2 Uruchomienie aplikacji iTNC 530 719
Zameldowanie Windows 719
19.3 Nastawienia sieciowe 721
Warunek 721
Dopasowanie nastawień 721
Sterowanie dostępem 722
19.4 Szczególne aspekty zarządzania plikami 723
Napęd iTNC 723
Transmisja danych do iTNC 530 724



1

Pierwsze kroki z iTNC 530

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.

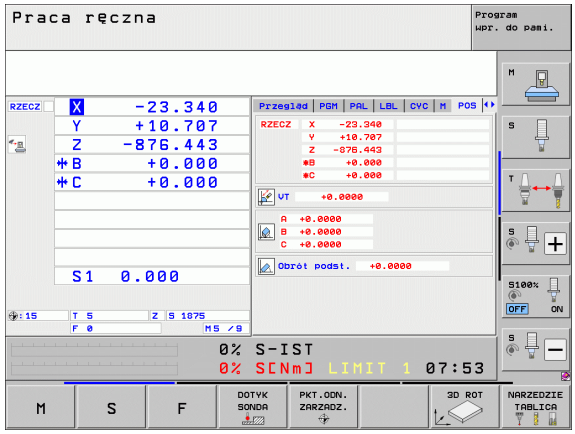
Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

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

1.2 Włączenie maszyny

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych

Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcją, której wykonanie 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
- Włączenie zasilania sterowania: TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego i przechodzi do trybu Najazd punktu referencyjnego

I
- 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 546
- Tryby pracy:Patrz „Programowanie/edycja”, strona 87

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 87

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	DEL
Softkeys na ekranie, przy pomocy których można wybrać funkcję, w zależności od aktywnego stanu eksploatacji	

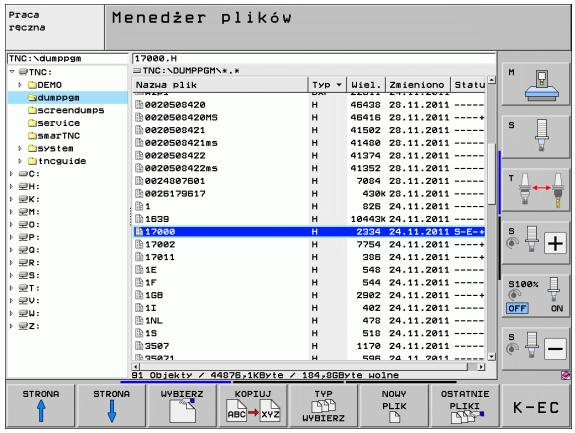
Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian: Patrz „Edycja programu”, strona 115
- Przegląd klawiszy: Patrz „Elementy obsługi TNC”, strona 2

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 nazwę pliku z rozszerzeniem **.H** : TNC otwiera wówczas automatycznie program i zapytuje o jednostkę miary nowego programu Proszę uwzględnić ograniczenia odnośnie znaków szczególnych w nazwie pliku (patrz „Nazwy plików” na stronie 122)
- Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub INCH nacisnąć: TNC uruchamia automatycznie definicję półwyrobu (patrz „Definiowanie półwyrobu” na stronie 64)



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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie plikami: Patrz „Praca z zarządzaniem plikami”, strona 124
- Utworzenie nowego programu: Patrz „Otwieranie i zapis programów”, strona 109

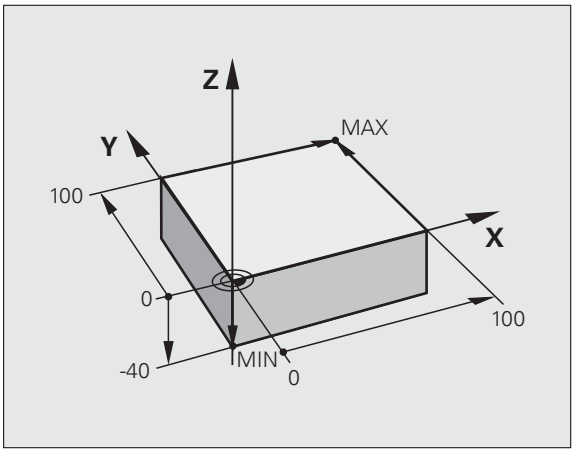
Definiowanie półwyrobu

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?**: zapisać aktywną oś wrzeciona. Z jest ustawieniem wstępnym, klawiszem ENT przejąć
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać najmniejszą współrzędną X półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. 0 klawiszem ENT potwierdzić
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać najmniejszą współrzędną Y półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. 0 klawiszem ENT potwierdzić
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać najmniejszą współrzędną Z półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. -40 klawiszem ENT potwierdzić
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać największą współrzędną X półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. 100 klawiszem ENT potwierdzić
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać największą współrzędną Y półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. 100 klawiszem ENT potwierdzić
- **Def BLK FORM: Min-punkt?**: zapisać największą współrzędną Z półwyrobu odniesioną do punktu bazowego, np. 0 klawiszem ENT potwierdzić



NC-wiersze przykładowe

```
0 BEGIN PGM NEU MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NEU MM
```

Szczegółowe informacje na ten temat

■ Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu: (patrz strona 110)

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 214

Przykład: Struktura programu, programowanie konturu

```
0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM
```

Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

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

Szczegółowe informacje na ten temat:

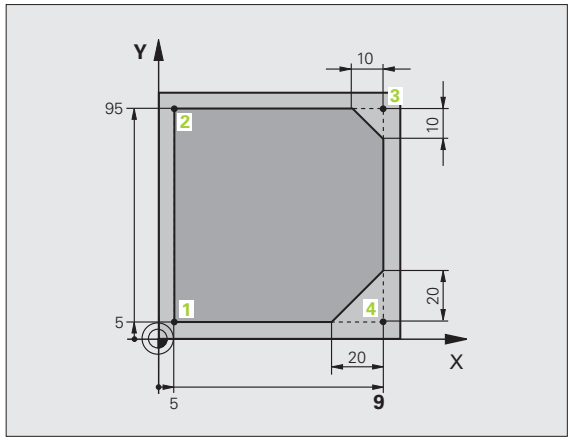
- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Przykład: Struktura programu przy programowaniu cykli

```
0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM
```

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

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

- 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
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Dodatkowa funkcja M?** klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz 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
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Dodatkowa funkcja M?** klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia

- 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
- **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

APPR DEP

- Najazd konturu: nacisnąć klawisz APPR/DEP: TNC wyświetla pasek softkey z funkcjami najazdu i odjazdu



- Funkcję najazdu **APPR CT** wybrać: współrzędne punktu startu konturu 1 w X i Y podać, np. 5/5, klawiszem ENT potwierdzić
- **Kąt punktu środkowego?** Zapisać kąt wejściowy, np.90°, klawiszem ENT potwierdzić
- **Promień okręgu?** Zapisać promień wejściowy, np. 8 mm, klawiszem ENT potwierdzić
- **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** z softkey RL potwierdzić: aktywować korekcję promienia z lewej od programowanego konturu
- **Posuw F=?** Zapisać posuw obróbki, np. 700 mm/min, klawiszem END potwierdzić zapis



- 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



- Opuszczenie konturu



- Funkcję odjazdu DEP CT wybrać
- **Kąt punktu środkowego?** Zapisać kąt wyjściowy, np.90°, klawiszem ENT potwierdzić
- **Promień okręgu?** Zapisać promień wyjściowy, np. 8 mm, klawiszem ENT potwierdzić
- **Posuw F=?** Zapisać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem ENT potwierdzić
- **Funkcja dodatkowa M ?** Wyłączyć chłodziwo, np. **M9**, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia



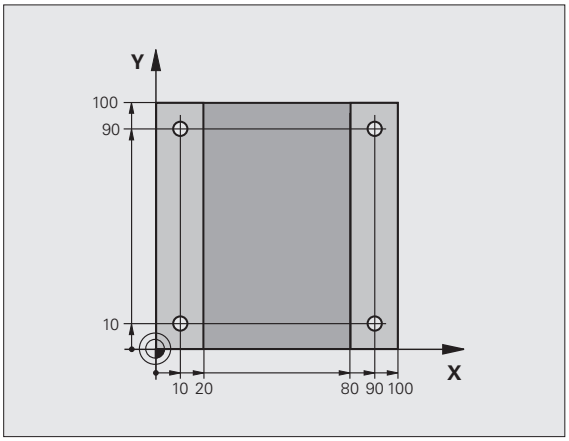
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **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 236
- Utworzenie nowego programu: Patrz „Otwieranie i zapis programów”, strona 109
- Najazd konturu/odjazd od konturu: Patrz „Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie”, strona 219
- Programowanie konturów: Patrz „Przegląd funkcji toru kształtowego”, strona 227
- Programowalne rodzaje posuwu: Patrz „Możliwe zapisy posuwu”, strona 113
- Korekcja promienia narzędzia: Patrz „Korekcja promienia narzędzia”, strona 210
- Funkcje dodatkowe M: Patrz „Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa”, strona 371

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.





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

L
- 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
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Dodatkowa funkcja M?** klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia

CYCL DEF
- Wywołanie menu cyklu

WIERCENIE GWINT
- Wyświetlić cykle wiercenia

200
- 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

SPEC FCT
- Wywołanie menu dla funkcji specjalnych

KONTUR/-PUNKT OBR.
- Wyświetlanie funkcji dla obróbki punktów

PATTERN DEF
- Wybrać definicję wzoru

PUNKT
- Wybrać wprowadzanie punktów: zapisać współrzędne 4 punktów, za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić. Po zapisie czwartego punktu wiersz klawiszem END zapisać do pamięci

CYCL CALL
- Wyświetlić menu dla definiowania wywołania cyklu

CYCLE CALL PAT

- Odpracować cykl obróbki na zdefiniowanym wzorze:
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz 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.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiowanie pozycji obróbkowych
6 CYCL DEF 200 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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu: Patrz „Otwieranie i zapis programów”, strona 109
- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

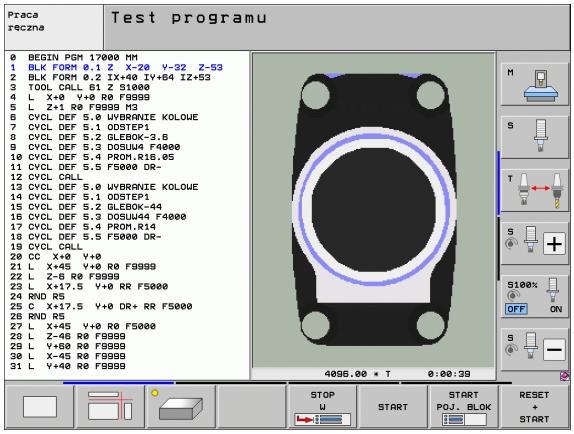
1.4 Testowanie graficzne pierwszego przedmiotu

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 86
- Testowanie programów: Patrz „Test programu”, strona 619

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



- Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć: TNC pokazuje menu softkey dla wyboru wyświetlanego typu pliku



- 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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie narzędziami: Patrz „Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli”, strona 178
- Testowanie programów: Patrz „Test programu”, strona 619

Wybrać program, który chcemy przetestować



- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików



- 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 124

Wybrać podział ekranu i widok



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



- Softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć: 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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje grafiki: Patrz „Grafiki”, strona 608
- Przeprowadzenie testu programu: Patrz „Test programu”, strona 619

Start testu programu

RESET + START

- 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

STOP

- Softkey STOP nacisnąć: TNC przerywa test programu

START

- Softkey START nacisnąć: TNC kontynuje test programu po przerwie

Szczegółowe informacje na ten temat

- Przeprowadzenie testu programu: Patrz „Test programu”, strona 619
- Funkcje grafiki: Patrz „Grafiki”, strona 608
- Nastawienie prędkości testowej: Patrz „Szybkość testu programu nastawić”, strona 609

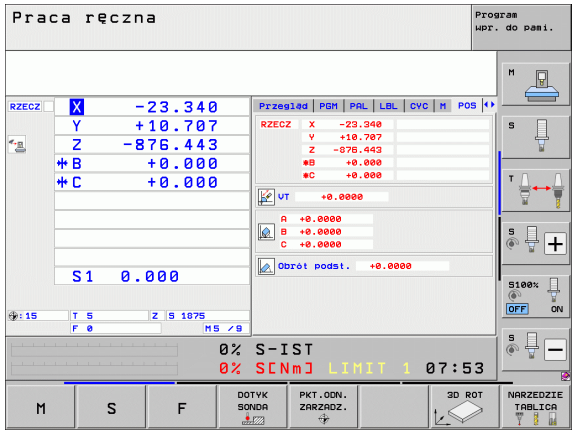
1.5 Nastawienie narzędzi

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 86

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 76)

Tabela narzędzi TOOL.T

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

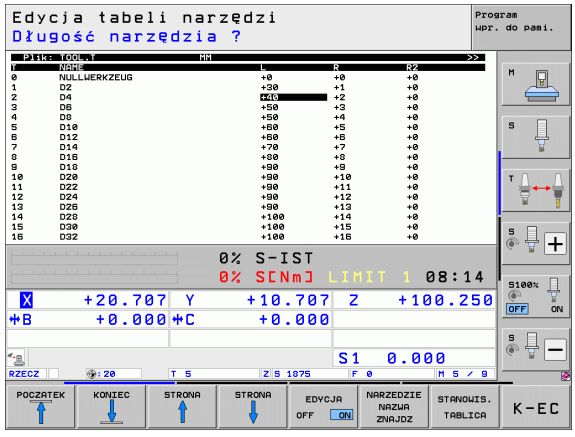
Aby zapisać dane narzędzi do tabeli narzędzi TOOL.T, należy wykonać to w następujący sposób:



- Wyświetlić tabelę narzędzi: TNC pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli



- 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



Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: Patrz „Tryby pracy”, strona 86
- Praca z tabelą narzędzi: Patrz „Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli”, strona 178

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:\) określamy, jakie narzędzia znajdują się w magazynie narzędzi.

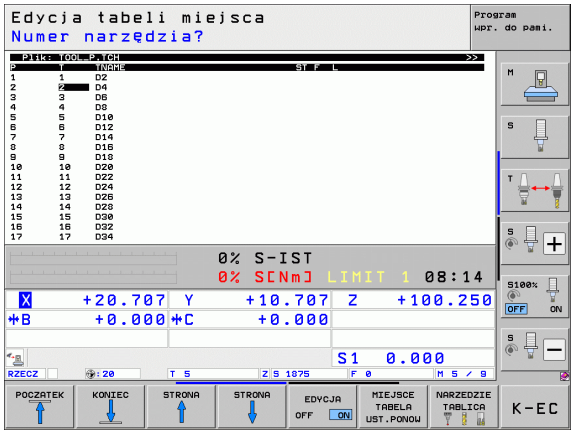
Aby zapisać dane do tabeli miejsca TOOL.T_P.TCH, należy wykonać to w następujący sposób:

NARZEDZIE TABLICA

- 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



Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: Patrz „Tryby pracy”, strona 86
- Praca z tabelą miejsca: Patrz „Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi”, strona 190

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 550

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.

Ustawienie przedmiotu 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



- 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
- Menu opuścić klawiszem END, potwierdzić pytanie o przejęcie obrotu od podstawy w tabeli preset klawiszem NO ENT (nie przejmować)

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy MDI: Patrz „Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować”, strona 602
- Ustawienie przedmiotu: Patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 3D”, strona 580

Określenie punktu odniesienia za pomocą układu 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



- Wyznaczyć punkt odniesienia np. w narożu przedmiotu: TNC zapytuje, czy chcemy przejąć punkty próbkowania z uprzednio określonego obrotu od podstawy. Klawisz ENT nacisnąć, aby przejąć punkty
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na krawędzi obrabianego przedmiotu, która nie została wypróbkowana dla obrotu podstawowego
- 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 współrzędne określonego punktu narożnego



- 0 wyznaczyć: SOFTKEY WYZNACZYĆ PKT ODNIES. nacisnąć
- Menu klawiszem END opuścić

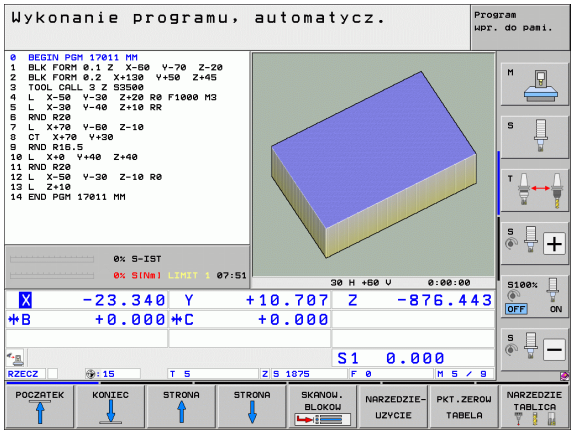
Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia: Patrz „Określenie punktu odniesienia za pomocą układu 3D”, strona 586

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):



- 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 86
- Odpracowywanie programów: Patrz „Przebieg programu”, strona 625

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 124

Start programu

I

- Nacisnąć klawisz NC-start: TNC odpracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów: Patrz „Przebieg programu”, strona 625



2

Wprowadzenie

2.1 iTNC 530

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 wypracowane dla wdrożenia na frezarkach i wiertarkach, a także w centrach obróbki. iTNC 530 może sterować 18 osiami włącznie Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe do 2 wrzecion włącznie.



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

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, smarT.NC 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.

Nowicjuszom w dziedzinie TNC tryb pracy smarT.NC oferuje szczególnie komfortową możliwość, zapisywania strukturyzowanych programów w dialogu tekstem otwartym, szybko i bez dużych nakładów szkoleniowych. Dla smarT.NC znajduje się oddzielna dokumentacja dla operatora do dyspozycji.

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.

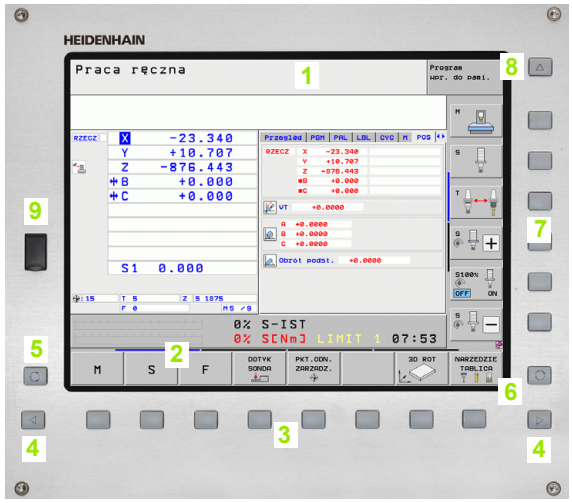
Kompatybilność

TNC może odpracowywać programy obróbki, utworzone na HEIDENHAIN-sterowaniach od TNC 150 B poczynając. Jeśli starsze programy TNC zawierają cykle producenta, to należy dokonać dopasowania przez iTNC 530 przy pomocy programu CycleDesign dla PC. Proszę skontaktować się z producentem maszyn lub z HEIDENHAIN.

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Ekran

TNC jest oferowane z ekranem płaskim TFT 15 calowym.



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 86



Wybrać podział ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

TNC jest dostarczane z różnymi wariantami pulpitów obsługi. Ilustracja ukazuje elementy obsługi pulpitu sterowania TE 730:



1 Klawiatura alfanumeryczna dla wprowadzania tekstów, nazw plików i DIN/ISO-programowania

Wersja dwuprocesorowa: dodatkowe klawisze dla obsługi Windows

2
- Zarządzanie plikami
- Kalkulator
- MOD-funkcja
- Funkcja HELP (POMOC)

3 Tryby pracy programowania

4 Tryby pracy maszyny

5 Otwarcie dialogów programowania

6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku GOTO

7 Wprowadzenie liczb i wybór osi

8 Touchpad (panel dotykowy)

9 Klawisze nawigacji smarT.NC

10 Port USB

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

Niektórzy producenci maszyn nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

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

2.3 Tryby pracy

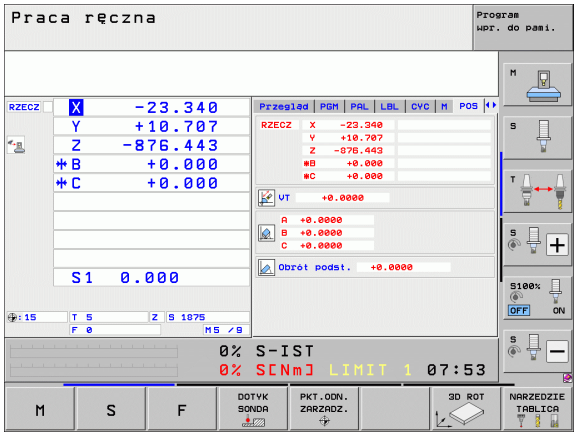
Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

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 + POŁOŻENIE
Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: aktywne objekty kolizji (funkcja FCL4)	KINEMATYKA + POZYCJI

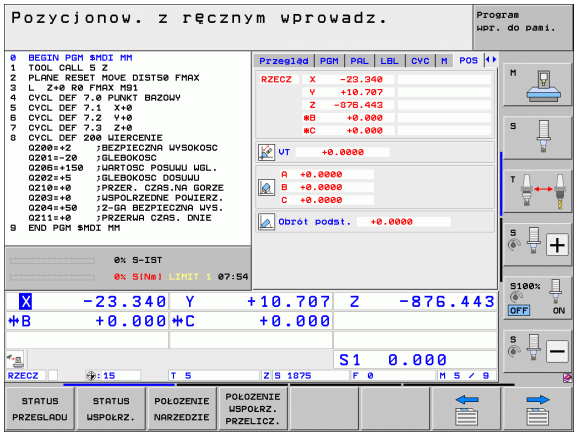


Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

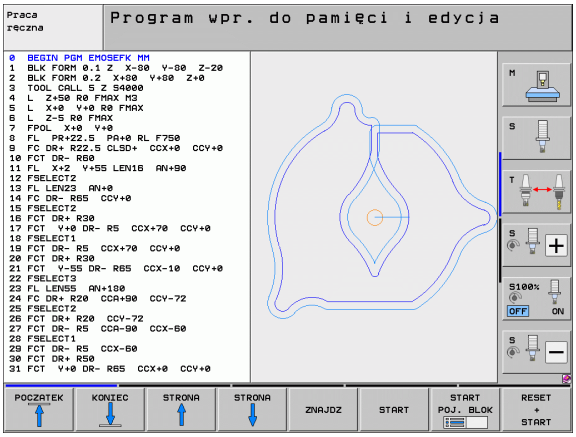
Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wyświetlacz stanu	PROGRAM + POŁOŻENIE
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: aktywne objekty kolizji (funkcja FCL4) Jeśli wybiera się ten widok, to TNC pokazuje sytuację kolizji poprzez wyświetlenie czerwonej ramki okna grafiki.	KINEMATYKA + PROGRAMOWA



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 żądanie operatora grafika programowa lub grafika liniowa 3D (funkcja FCL 2) ukazuje zaprogramowane drogi przemieszczenia.



Softkeys dla podziału ekranu

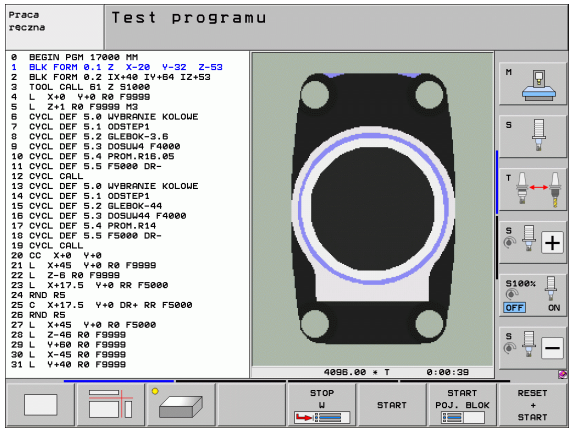
Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZŁONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika programowa	PROGRAM + GRAFIKA
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: 3D-grafika liniowa	PROGRAM + 3D-LINIE
3D-grafika liniowa	3D-LINIE

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.

W połączeniu z opcją software DCM (dynamiczne monitorowanie kolizji) można sprawdzać możliwość zaistnienia kolizji w programie. TNC uwzględnia przy tym, jak przy przebiegu programu, wszystkie zdefiniowane przez producenta maszyn stałe zespoły i wymierzone mocowadła.

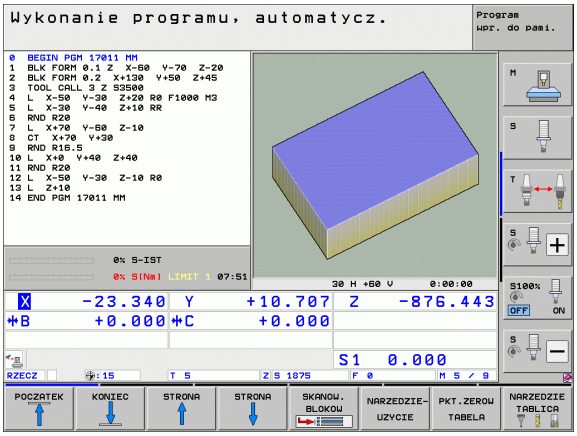
Softkeys dla podziału ekranu: patrz „Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami”, strona 88.

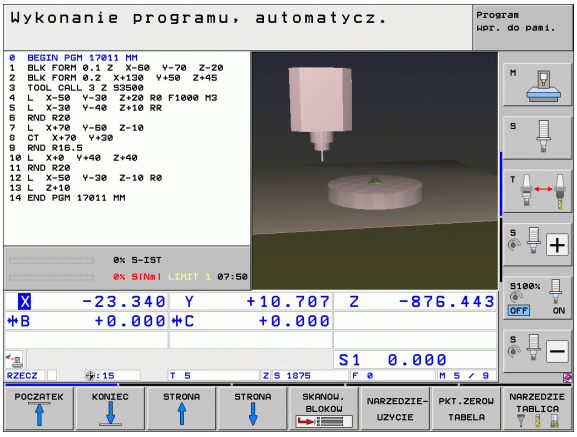


Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami

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
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika	PROGRAM + GRAFIKA
Grafika	GRAFIKA
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: aktywne objekty kolizji (funkcja FCL4) Jeśli wybiera się ten widok, to TNC pokazuje sytuację kolizji poprzez wyświetlenie czerwonej ramki okna grafiki.	KINEMATYKA + PROGRAMOWA
Aktywne objekty kolizji (funkcja FCL4). Jeśli wybiera się ten widok, to TNC pokazuje sytuację kolizji poprzez wyświetlenie czerwonej ramki okna grafiki.	

Softkeys dla podziału ekranu przy tabelach palet

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

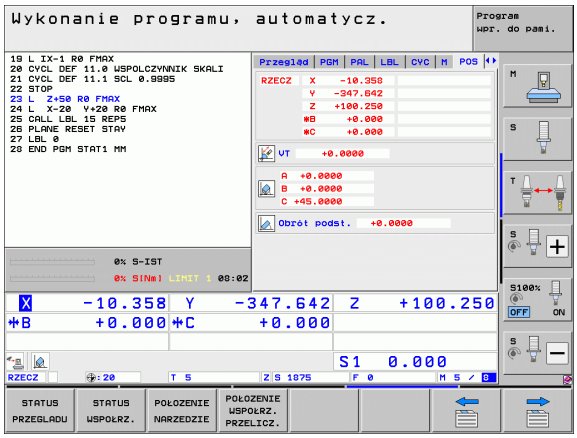
2.4 Wyświetlacze stanu

„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
X Y Z	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
F S M	Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M
✳	Przebieg programu jest rozpoczęty
	Oś jest zablokowana
	Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego
	Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
	Funkcja **M128** lub **FUNCTION TCPM** jest aktywna

Symbol	Znaczenie
	Funkcja **Dynamiczne monitorowanie kolizji** (angl. DCM) jest aktywna
	Funkcja **Adaptacyjne regulowanie posuwu** AFC jest aktywna (opcja software)
	Jedno lub kilka globalnych nastawień programowych jest aktywnych (opcja software)
	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli preset. Jeśli punkt odniesienia został wyznaczony manualnie, to TNC ukazuje za symbolem tekst **MAN**

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



Wywołanie paska softkey dla podziału ekranu



Wybór przedstawienia na ekranie z dodatkowym wyświetlaczem stanu: TNC pokazuje na prawej połowie ekranu formularz stanu **Przegląd**.

Wybór dodatkowego wskazania statusu



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



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



wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

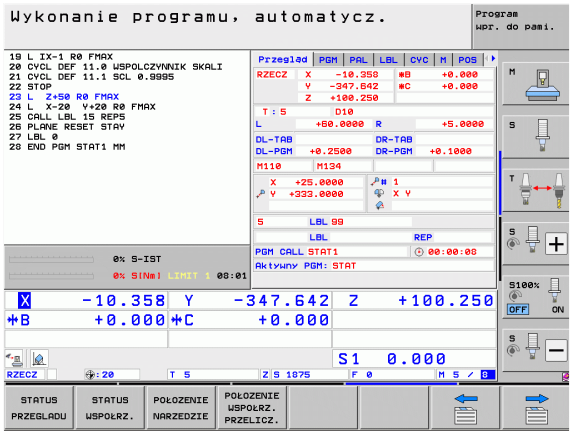
Poniżej opisane są znajdujące się do dyspozycji wskazania statusu, które można wybierać bezpośrednio z softkey lub poprzez softkeys przełączania.



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

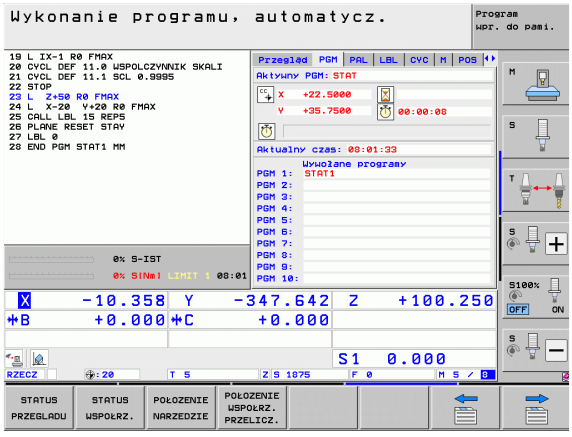
Przegląd

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	Wskazanie położenia w 5 osiach włącznie
	Informacje o narzędziach
	Aktywne M-funkcje
	Aktywne transformacje współrzędnych
	Aktywny podprogram
	Aktywne powtórzenie części programu
	Z **PGM CALL** wywołany program
	Aktualny czas obróbki
	Nazwa aktywnego programu głównego

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
	Aktualny posuw na trajektorii
	Wywołane programy

Ogólna informacja o paletach (suwak PAL)

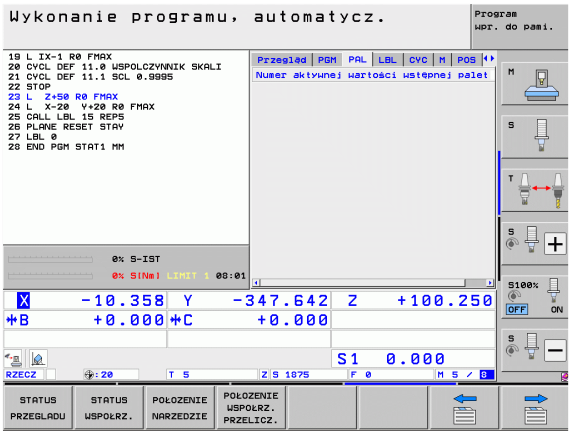
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Numer aktywnego presetu palety

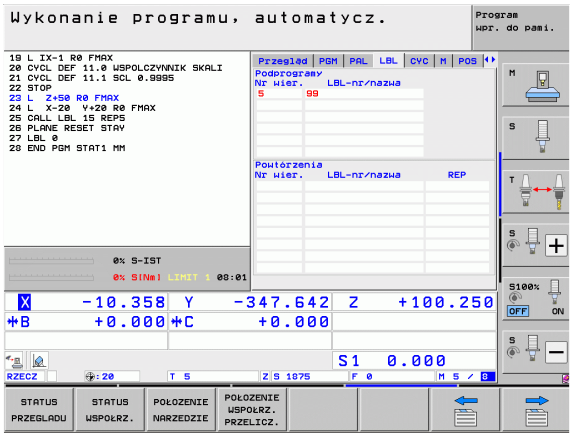
Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

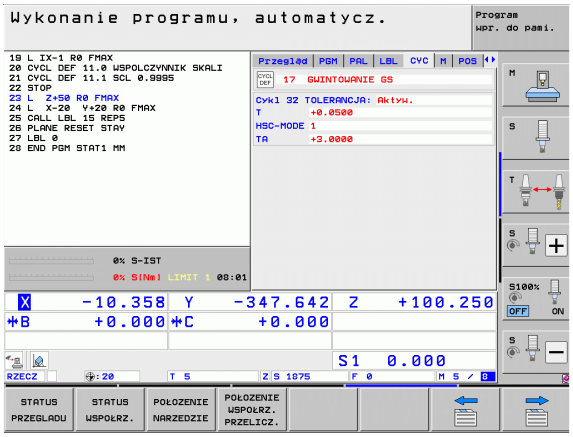
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne powtórzenia części programu z numerem wiersza, numer znacznika (Label) i liczba zaprogramowanych/pozostałych jeszcze do wykonania powtórzeń
	Aktywne numery podprogramu z numerem wiersza, w którym podprogram został wywołany i numer Label, który został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

Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywny cykl obróbki
	Aktywne wartości cyklu 32 tolerancja

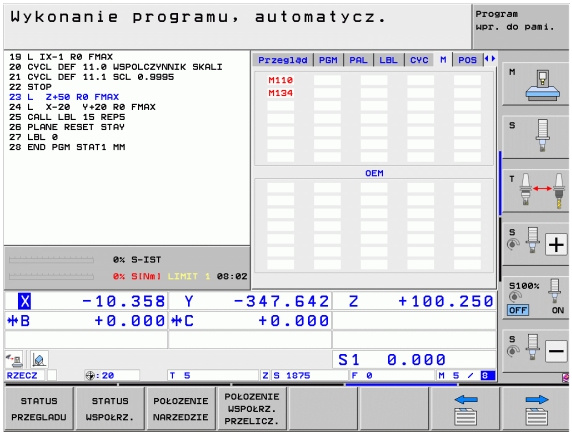






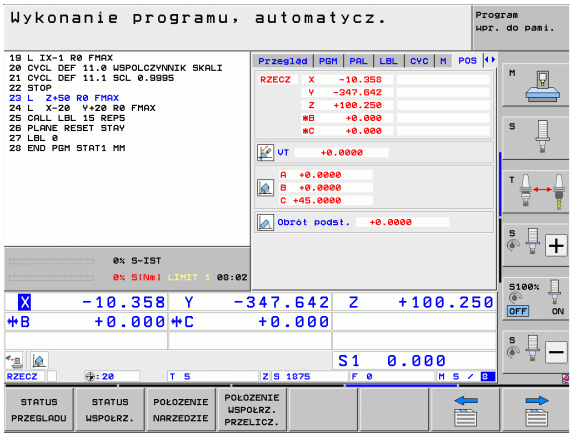
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



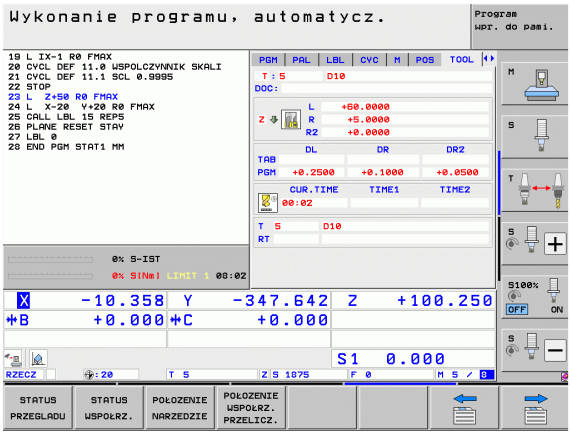
Pozycje i współrzędne (suwak POS)

Softkey	Znaczenie
STATUS WSPÓŁRZ.	Rodzaj wskazania położenia, np.pozycja rzeczywista
	Przemieszczona w wirtualnym kierunku osi **VT** wartość (tylko dla opcji software Globalne nastawienia programowe)
	Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki
	Kąt obrotu od podstawy



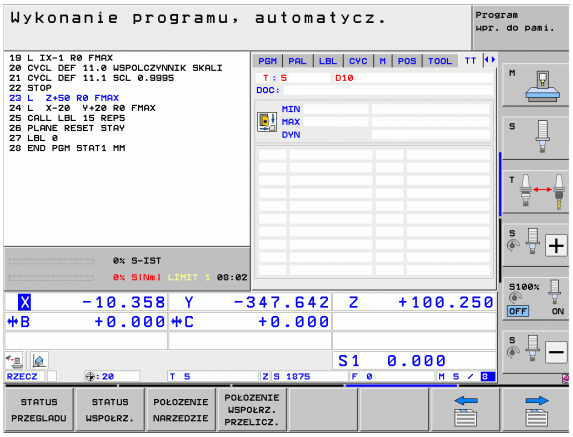
Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZĘDZIE	■ Wskazanie T: numer i nazwa narzędzia ■ Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego
	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



Pomiar narzędzia (suwak TT)

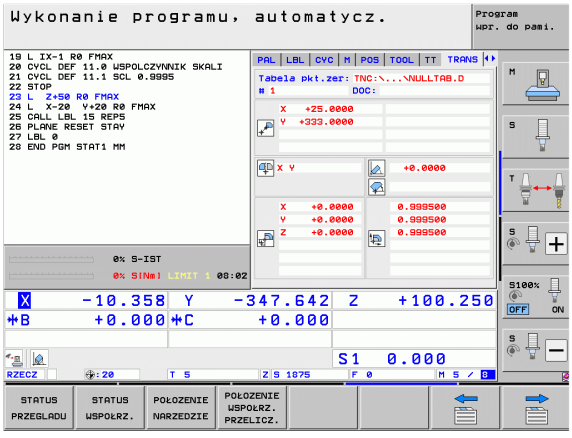
TNC ukazuje tylko wówczas suwak TT, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.



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. TNC pokazuje wartości pomiarowe maksymalnie 24 ostrzy.

Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)

Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE WSPOŁRZ. PRZELICZ.	Nazwa aktywnej tabeli punktów zerowych
	Aktywny numer punktu zerowego (#), komentarz z aktywnego wiersza aktywnego numeru punktu zerowego (**DOC**) z cyklu 7
	Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7); TNC wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego w 8 osiach łącznie
	Odbite lustrzanie osie (cykl 8)
	Aktywny obrót podstawowy
	Aktywny kąt obrotu (cykl 10)
	Aktywny współczynnik skalowania / współczynniki skalowania (cykle 11 / 26); TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w łącznie 6 osiach
	Środek wydłużenia osiowego

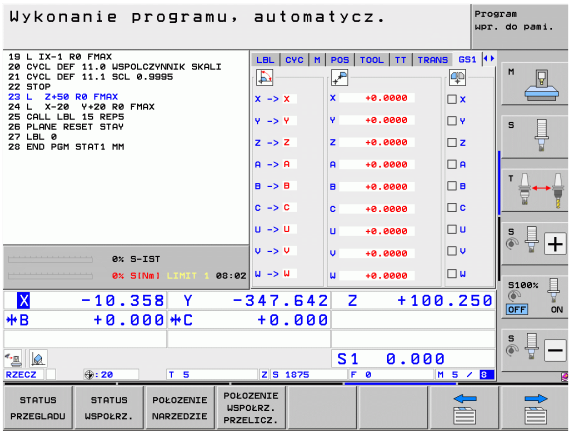


Patrz instrukcja obsługi, rozdział Cykle, cykle dla przeliczania współrzędnych.

Globalne nastawienia programowe 1 (suwak GPS1, opcja software)

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

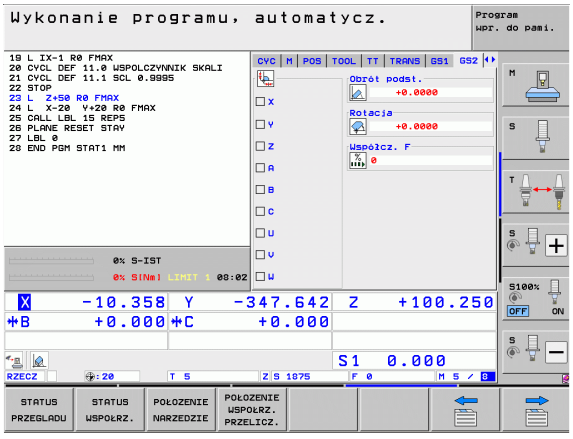
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Zamienione osie
	Nałożone przesunięcie punktu zerowego
	Nałożone odbicie lustrzane



Globalne nastawienia programowe 2 (suwak GPS2, opcja software)

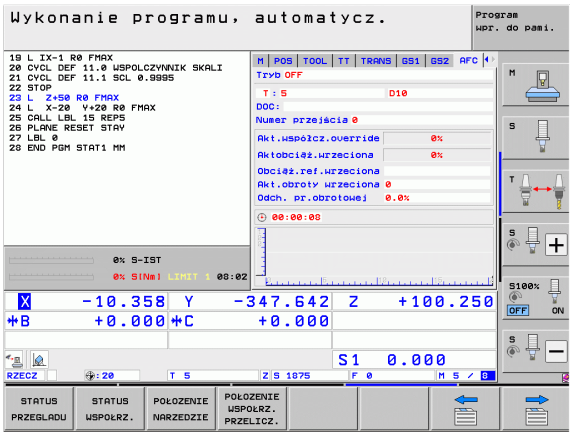
TNC ukazuje tylko wówczas ten suwak, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Zablokowane osie
	Nałożony obrót podstawowy
	Nałożona rotacja
	Aktywny współczynnik posuwu



Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (suwak AFC, opcja software)

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



Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywny tryb, w którym wykorzystywane jest adaptacyjne regulowanie posuwu
	Aktywne narzędzie (numer i nazwa narzędzia)
	Numer przejścia skrawającego
	Aktualny współczynnik potencjometru posuwu w %
	Aktualne obciążenie wrzeciona w %
	Referencyjne obciążenie wrzeciona
	Aktualne obroty wrzeciona
	Aktualne odchylenie prędkości obrotowej
	Aktualny czas obróbki
	Diagram liniowy, na którym zostaje wyświetlane aktualne obciążenie wrzeciona i zadawana przez TNC wartość naregulowanego posuwu

2.5 Menedżer okien (Window-Manager)



Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie Menedżera okien (Window-Manager). Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Na TNC znajduje się do dyspozycji Window-Menedżer Xfce. Xfce jest standardową aplikacją bazujących na UNIX systemach operacyjnych, przy pomocy której można konfigurować graficzny interfejs użytkownika. Przy pomocy Window-Manager możliwe są następujące funkcje:

- Pasek zadań dla przełączania pomiędzy różnymi aplikacjami (powierzchniami).
- Zarządzanie dodatkową planszą ekranu, na której mogą przebiegać specjalne aplikacje producenta maszyn.
- Sterowanie fokusem pomiędzy aplikacjami software NC i aplikacjami producenta maszyn.
- Wywoływane okna (pop-up window) mogą zostać zmieniane co do wielkości i pozycji. Zamykanie, odtwarzanie lub minimalizowanie wywoływanego okna jest również możliwe.



TNC wyświetla na ekranie z lewej stronie symbol gwiazdki, jeśli aplikacja menedżera Windows lub sam menedżer Window spowodował błąd. Należy przejść w tym przypadku do menedżera Window i usunąć ten problem, w razie konieczności posłużyć się instrukcją obsługi maszyny.

2.6 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

3D-sondy pomiarowe

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. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. ID: 670 388-xx.

Proszę uwzględnić, iż HEIDENHAIN zasadniczo tylko wówczas przejmuje gwarancję za funkcjonowanie cykli układu impulsowego, jeśli wykorzystuje się układy pomiarowe HEIDENHAIN!

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 kółka obrotowe HR 520 i HR 550 FS. Szczegółowy opis kółka HR 520 znajduje się w rozdziale 14 (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego” na stronie 552)



2.6 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

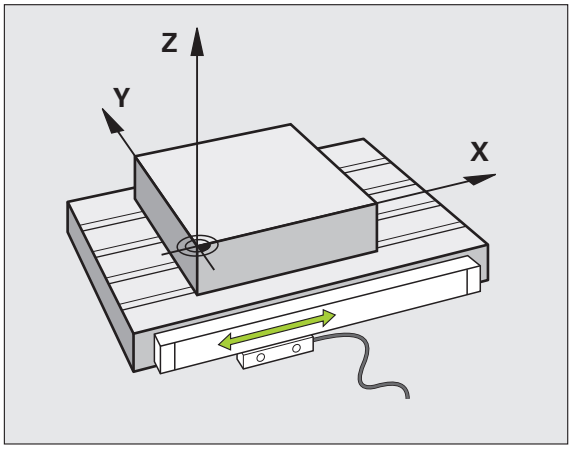


3

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.1 Podstawy

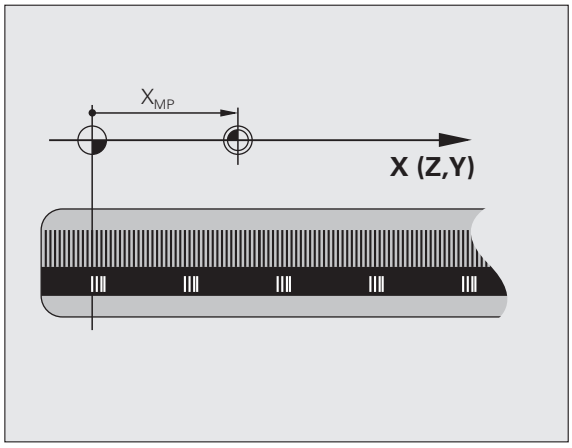
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne



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°.

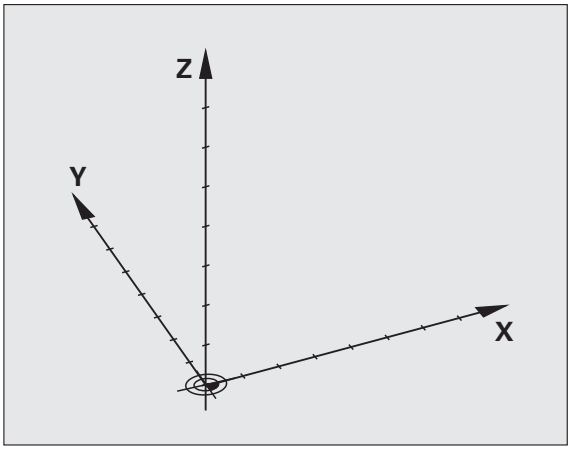


W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

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.

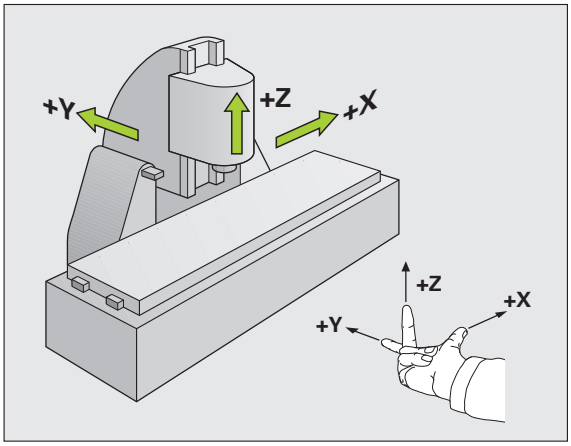
W prostokątnym układzie współrzędnych (układzie kartezjańskim) trzy kierunki są określone jako osie X, Y i Z. Osie leżą prostopadle do siebie i przecinają się w jednym punkcie, w punkcie zerowym. Współrzędna określa odległość do punktu zerowego w jednym z tych kierunków. W ten sposób można opisać położenie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



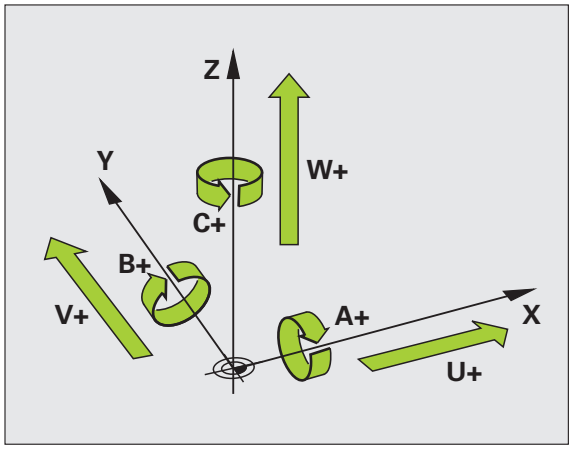
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.

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+.



iTNC 530 może sterować 18 osiami łącznie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczane poprzez A, B i C. Rysunek po prawej stronie u dołu przedstawia przyporządkowanie osi pomocniczych oraz osi obrotu w stosunku do osi głównych.



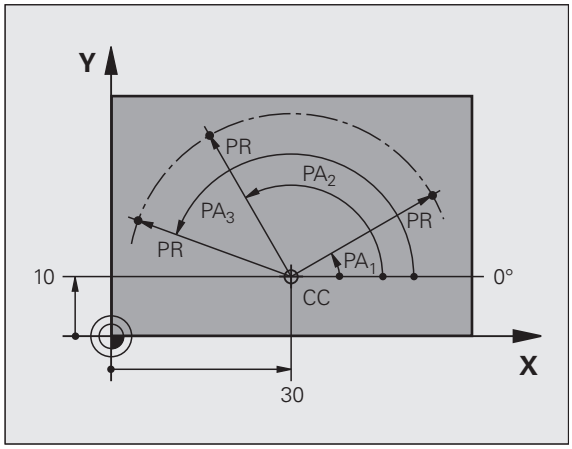
Oprócz tego producent maszyn może definiować dowolne osie pomocnicze, odznaczone dowolnymi małymi literami

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:

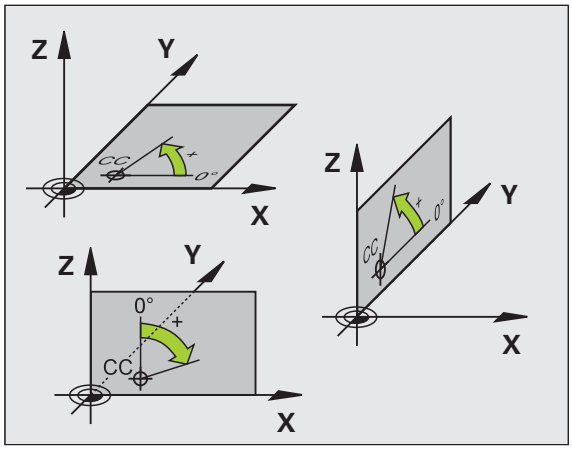
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



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 PA.

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



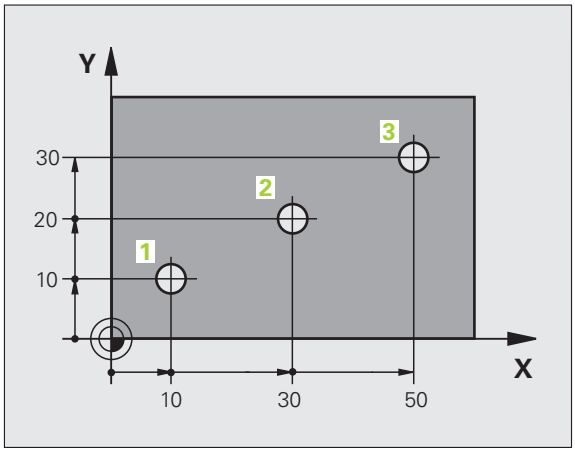
Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

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

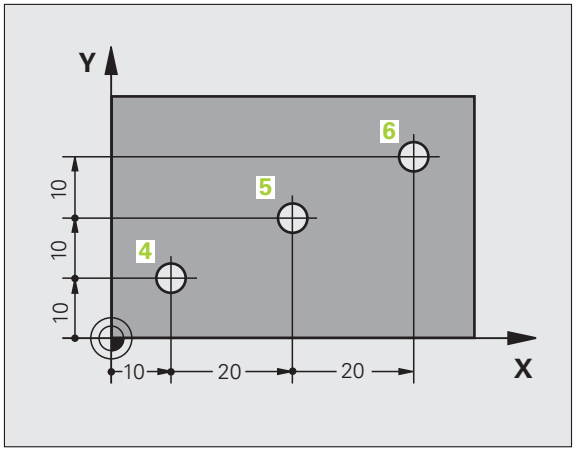
Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez „I“ przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi

Bezwzględne współrzędne odwiertu 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

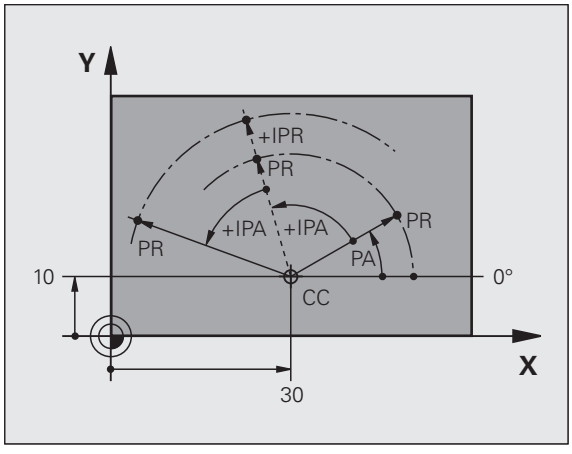
Odwiert 5, odniesiony do 4	Odwiert 6, odniesiony do 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

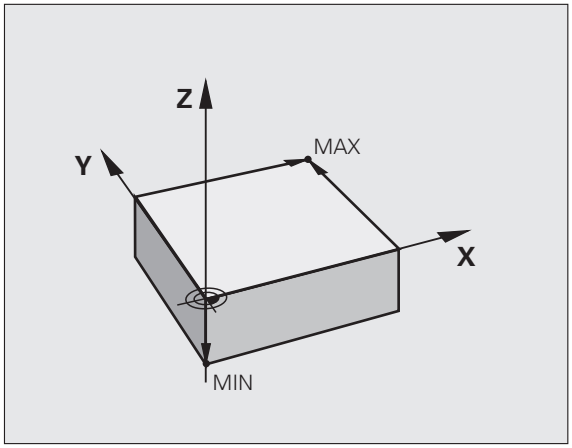
Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

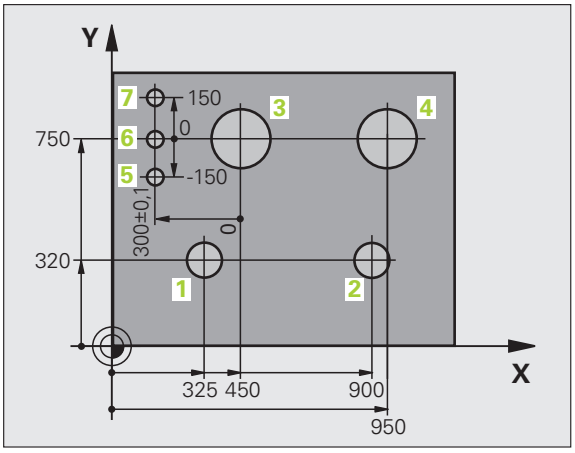
Rysunek obrabianego przedmiotu zadaje określony element formy obrabianego przedmiotu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to naroże przedmiotu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy najpierw wyrównać przedmiot z osiami maszyny i umieścić narzędzie dla każdej osi w odpowiednie 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 Programowanie cykli, 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 tekstem otwartym HEIDENHAIN-format

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

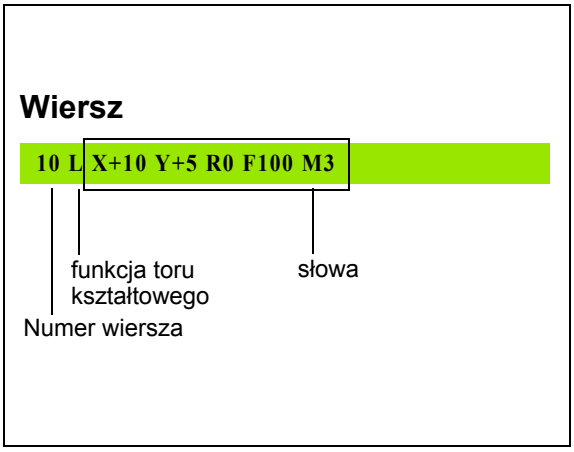
TNC numeruje bloki programu obróbki w rosnącej kolejności.

Pierwszy wiersz programu jest oznaczony przez **BEGIN PGM**, 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 **END PGM**, nazwy programu i obowiązującej jednostki miary.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

Definiowanie półwyrobu: BLK FORM

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nie obrobiony przedmiot w kształcie prostopadłościanu. Aby zdefiniować półwyrób, proszę nacisnąć klawisz SPEC FCT 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: najmniejsza współrzędna X, Y i Z prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwzględne
- MAX-punkt: 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 folder, w którym ma zostać zapisany ten nowy program:

NAZWA PLIKU = ALT.H

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 **BLK-FORM** (półwyrób)

OŚ WRZECIONA RÓWNOLEGŁA X/Y/Z ?

Z

Zapisać oś wrzeciona, np. Z

DEF BLK-FORM: MIN-PUNKT ?

ENT

Po kolei wprowadzić X, Y i Z współrzędne MIN-punktu i za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić

DEF BLK-FORM: MAX-PUNKT?

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

0 BEGIN PGM NEU MM	początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NEU MM	koniec programu, nazwa, jednostka miary

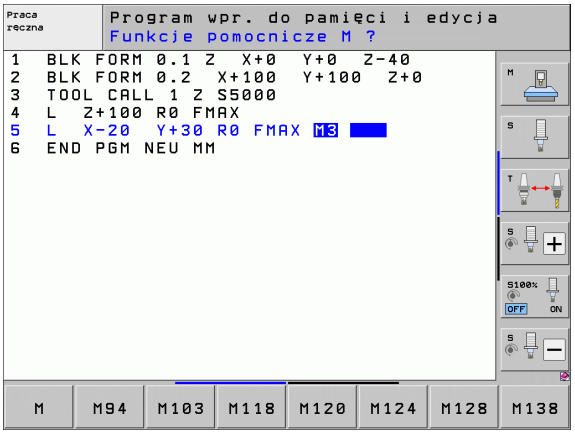
TNC generuje numery wierszy automatycznie, jak i wiersz **BEGIN** i **END**.

Jeżeli nie chcemy programować definicji półwyrobu, to przerywamy dialog przy **oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z** przy pomocy klawisza DEL!

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

Programowanie przemieszczeń narzędzia w dialogu tekstem otwartym

Aby zaprogramować wiersz, proszę nacisnąć klawisz dialogowy. W paginie górnej ekranu TNC wypytuje wszystkie niezbędne dane.



Przykład wiersza pozycjonowania

L	Otworzyć wiersz
WSPÓŁRZĘDNE?	
X 10	Wprowadzić współrzędne docelowe dla osi X
Y 20 ENT	Wprowadzić współrzędną docelową dla osi Y, przy pomocy klawisza ENT do następnego pytania
KOR. PROM.: RL/RR/BEZ KOREKCJI:?	
ENT	„Bez korekcji promienia “ wprowadzić, przy pomocy klawisza ENT do następnego pytania
POSUW F=? / F MAX = ENT	
100 ENT	Posuw dla tego ruchu kształtowego 100 mm/min, przy pomocy klawisza ENT do następnego pytania
FUNKCJA DODATKOWA M ?	
3 ENT	Funkcja dodatkowa **M3** „Włączyć wrzeciono“, klawiszem ENT TNC kończy ten dialog

Okno programu pokazuje wiersz:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Funkcje dla określenia posuwu	Softkey
Przesunięcie na biegu szybkim, działa wierszami. Wyjątek: jeśli zdefiniowano przed **APPR**-wierszem, to działa **FMAX** także dla najechania punktu pomocniczego (patrz „Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia” na stronie 220)	F MAX
Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z **TOOL CALL**-wiersza	F AUTO
Przemieszczenie z zaprogramowanym posuwem (jednostka mm/min lub 1/10 cala/min) W przypadku osi obrotu TNC interpretuje posuw w stopniach/min, niezależnie od tego, czy zapisano program w mm czy też w inch	F
Przy pomocy **FT** definiujemy zamiast prędkości czas w sekundach (zakres wprowadzenia 0.001 do 999.999 sekund), w którym zaprogramowana droga ma zostać pokonana. **FT** działa tylko wierszami	FT
Przy pomocy **FMAXT** definiujemy zamiast prędkości czas w sekundach (zakres wprowadzenia 0.001 do 999.999 sekund), w którym zaprogramowana droga ma zostać pokonana. **FMAXT** działa tylko dla klawiatur, na których zainstalowany jest potencjometr szybkiego biegu. **FMAXT** działa tylko wierszami	FMAXT
Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/obr lub cale/obr). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowalne z M136	FU
Definiowanie posuwu zębów (jednostka mm/ząb lub inch/ząb). Liczba zębów musi być zdefiniowana w tabeli narzędzi w szpalcie **CUT.**	FZ

Funkcje dla prowadzenia dialogu	Klawisz
Pominięcie pytania dialogu	NO ENT
Zakończenie przedwczesne dialogu	END
Przerwanie i usunięcie dialogu	DEL

Przejęcie pozycji rzeczywistych

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

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli
- Narzędzia z **TOOL DEF** definiować

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



- 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. TNC pozwala wprawdzie na wejście kursorem do wiersza, nie dopuszcza jednakże do zapisu w pamięci dokonywanych zmian komunikatem o błędach.

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	
Przekartkowywać w dół	
Skok do początku programu	
Skok do końca programu	
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	

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	DEL
Usunąć cykle i części programu	DEL
Wstawić wiersz, który został ostatnio edytowany lub wymazany	WSTAW 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 ZAZNACZ
Wyłączenie funkcji zaznaczania	PRZERWAC ZAZNACZ.
Usuwanie zaznaczonego bloku	BLOK WY- TNIJ
Wstawić znajdujący się w pamięci blok	BLOK WSTAW
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)

X +40

- Wprowadzić szukany tekst, zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą

DALEJ

- Aktywowanie operacji szukania: TNC ukazuje w pasku softkey znajdujące się w dyspozycji opcje szukania (patrz tabela opcje szukania)

CAŁE SŁOWO OFF ON

- W razie konieczności zmienić opcje szukania

WYKONAJ

- Start operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst

WYKONAJ

- Powtórzenie operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst

END

- Zakończyć funkcję szukania

Funkcje szukania	Softkey
Wyświetlić okno, w którym ostatnie elementy szukania zostają wyświetlane. Przez klawisz ze strzałką element wybieralny, klawiszem ENT przejąć	OSTATNIE ELEMENTY
Wyświetlić okno, w którym znajdują się możliwe elementy szukania aktualnego wiersza. Przez klawisz ze strzałką element wybieralny, klawiszem ENT przejąć	SZUKANE AKTUALNIE
Wyświetlić okno, w którym ukazane są najważniejsze NC-funkcje. Przez klawisz ze strzałką element wybieralny, klawiszem ENT przejąć	NC BLOKI
Aktywować funkcję szukać/zamienić	SZUKANIE + ZAMIENIC

Opcje szukania	Softkey
Określić kierunek szukania	W GORE / W DOŁ ; W GORE / W DOŁ
Określić koniec szukania: nastawienie KOMPLETNIE szuka od aktualnego wiersza do aktualnego wiersza	KOMPLETN. / BEGIN/END ; KOMPLETN. / BEGIN/END
Rozpocząć nowe szukanie	NOWE SZUKANIE

Szukanie/zamienianie dowolnych tekstów

Funkcja Szukanie/zamiana nie jest możliwa, jeśli

- program jest zabezpieczony
- jeżeli program zostaje właśnie odpracowywany przez TNC

W przypadku funkcji WSZYSTKIE ZAMIENIC zwrócić uwagę, aby nie zamienić przypadkowo części tekstu, które mają pozostać niezmienione. Zamienione teksty są nieodwracalnie stracone.

- 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

SZUKANIE + ZAMIENIC
- Aktywowanie zamiany: TNC ukazuje w oknie dodatkowe możliwości wprowadzenia dla tekstu, który ma być użyty

X
- Wprowadzić szukany tekst, zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą, klawiszem ENT potwierdzić

Z
- Wprowadzić tekst, który ma być użyty, zwrócić uwagę na pisownię dużą/małą literą

DALEJ
- Aktywowanie operacji szukania: TNC ukazuje w pasku softkey znajdujące się w dyspozycji opcje szukania (patrz tabela opcje szukania)

CAŁE SŁOWO OFF ON
- W razie konieczności zmienić opcje szukania

WYKONAJ
- Start operacji szukania: TNC przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu

WYKONAJ
- Aby zamienić tekst a następnie przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey ZAMIENIĆ nacisnąć lub w celu zamiany wszystkich znalezionych tekstów: softkey ZAMIENIĆ WSZYSTKIE nacisnąć albo nie zamieniać tekstu i przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey NIE ZAMIENIAĆ nacisnąć

END
- Zakończyć funkcję szukania

3.3 Zarządzanie plikami: podstawy

Pliki

Pliki w TNC	Typ
Programy	
w formacie firmy HEIDENHAIN	.H
w formacie DIN/ISO	.I
pliki smarT.NC	
Strukturyzowane unit-programy	.HU
opisy konturu	.HC
tabele punktów dla pozycji obróbki	.HP
Tabele dla	
narzędzi	.T
zmieniacza narzędzi	.TCH
palet	.P
punktów zerowych	.D
Punkty	.PNT
presets	.PR
danych skrawania	.CDT
materiałów narzędzi skrawających, materiałów produkcyjnych	.TAB
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
pliki pomocy	.CHM
dane rysunku technicznego jako	
ASCII-pliki	.DXF
Inne pliki	
Szablony mocowadeł	.CFT
Parametryzowane mocowadła	.CFX
zależnych danych (np. punkty segmentacji)	.DEP
Archiwa	.ZIP

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.

Przy pomocy TNC operator może zarządzać prawie dowolną liczbą plików, przynajmniej jednakże **21 GByte.** Wielkość dysku twardego zależy od głównego komputera, zaimplementowanego w maszynie, uwzględnić dane techniczne. Pojedyńczy program NC może być wielkości maksymalnie **2 GByte**.

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.

Nazwy plików na TNC podlegają następującej normie: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard). Zgodnie z tym nazwy plików mogą posiadać następujące znaki:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9. _ -

Wszystkie inne znaki nie powinny znajdować się w nazwie pliku, aby unikać problemów przy przesyłaniu danych.

Maksymalnie dozwolona długość nazwy pliku może zawierać tylko tyle znaków, aby nie została przekroczona maksymalnie dozwolona długość ścieżki, wynosząca 82 znaków (patrz „Ścieżki” na stronie 124).

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.

W przypadku kiedy wszystkie znajdujące się na dysku twardym pliki (> 2 GByte) mają być zabezpieczone, potrwa to kilka godzin. Proszę w razie konieczności przesunąć operację zabezpieczania danych na godziny nocne.

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

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

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.

TNC zarządza maksymalnie 6 poziomami folderów!

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

Nazwy folderów

Nazwa katalogu może zawierać tylko tyle znaków, iż nie zostanie przekroczona maksymalnie dozwolona długość ścieżki, wynosząca 82 znaków (patrz „Ścieżki” na stronie 124).

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 82 znaków!

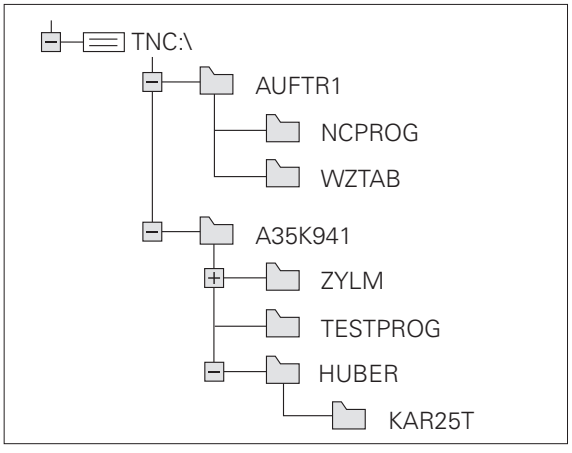
Oznaczenie napędu może posiadać maksymalnie 8 dużych liter.

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

Jeśli chcemy pracować ze starym menedżerem plików, to należy przestawić przy pomocy funkcji MOD na starego menedżera plików (patrz „Zmienić nastawienie PGM MGT:” na stronie 660)

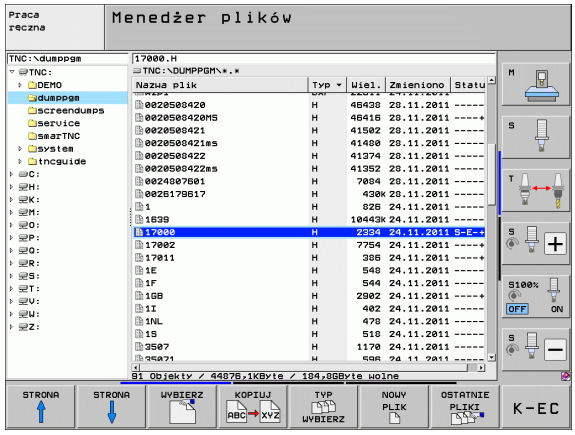
Funkcja	Softkey	Strona
Pojedyńczy plik kopiować (i konwersować)	KOPIUJ ABC→XYZ	Strona 132
Wybrać skoroszyt docelowy		Strona 132
Wyświetlić określony typ pliku	TYP WYBIERZ	Strona 128
Utworzenie nowego pliku	NOWY PLIK	Strona 131
10 ostatnio wybranych plików pokazać	OSTATNIE PLIKI	Strona 135
Plik lub skoroszyt wymazać	USUŃ	Strona 136
Zaznaczyć plik	ETYKIETA	Strona 137
Zmienić nazwę pliku	ZM. NAZWE ABC=XYZ	Strona 139
Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	ZABEZP.	Strona 140
Anulować zabezpieczenie pliku	ODBEZP.	Strona 140
Archiwizowanie plików	ZIP	Strona 143
Restaurowanie plików z archiwum	UNZIP	Strona 144
Otwarcie programu smarT.NC	OTWORZYĆ Z	Strona 130

Funkcja	Softkey	Strona
Zarządzanie napędami sieciowymi	SIEC	Strona 147
Kopiowanie folderu	KOP. WYKAZ	Strona 135
Aktualizowanie drzewa folderów, np. aby rozpoznać, na którym napędzie sieciowym został utworzony nowy folder, przy otwartym menedżerze plików	AKTUA. DRZEWO	

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, RS422, 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
Typ	Typ pliku
Wielkość	wielkość pliku w bajtach
Zmieniony	data i godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni format pliku nastawialny
Status	właściwości pliku: **E**: Program jest wybrany w trybie pracy Programowanie/edycja **S**: Program jest wybrany w trybie pracy Test programu **M**: Program wybrany jest w trybie pracy przebiegu programu **P**: Plik jest zabezpieczony przed usunięciem i zmianą (protected) +: Istnieją pliki zależne (pliki segmentacji, plik użycia narzędzi)

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:

porusza jasne tło z prawego do lewego okna i odwrotnie

porusza jasne tło w oknie do góry i w dół

STRONA STRONA — 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: wybrać katalog

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

Krok 3-ci: wybór pliku



Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć



Nacisnąć softkey żądanego typu pliku, lub



wyświetlić wszystkie pliki: nacisnąć softkey WYSW. WSZYSTKIE, albo

4*.H ENT

Używać Wildcards, np. wyświetlić wszystkie pliki typu.H, które zaczynają się cyfrą 4

Zaznaczyć plik w prawym oknie:



softkey WYBRAC nacisnąć, lub

ENT

Klawisz ENT nacisnąć

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

Wybór programów smarT.NC

Utworzone w trybie pracy smarT.NC programy można otwierać w trybie pracy **Programowanie/edycja** do wyboru, albo przy pomocy edytora smarT.NC albo przy pomocy edytora tekstu otwartego. Standardowo TNC otwiera programy **.HU** i **.HC** zawsze używając edytora smarT.NC. Jeśli chcemy otwierać programy przy pomocy edytora otwartego tekstu, należy postąpić w następujący sposób:



Wywołanie zarządzania plikami

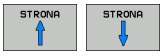
Proszę używać klawiszy ze strzałkami lub softkeys, aby przemieścić jasne pole na plik **.HU** lub **.HC**:



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



Softkey-pasek przełączyć



Kliknąć podmenu dla wyboru edytora



Otworzyć program.HU lub.HC przy pomocy edytora tekstu otwartego



Otwarcie programu.HU przy pomocy edytora smarT.NC



Otwarcie programu.HC przy pomocy edytora smarT.NC

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

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

NOW ENT Wprowadzić nową nazwę foldera, klawisz ENT nacisnąć

ZAŁOŻYĆ \NOWY FOLDER?

TAK Potwierdzić przy pomocy Softkey TAK lub

NIE przerwać przy pomocy Softkey NIE

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

Wybrać folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik

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

NOWY PLIK Otworzyć dialog dla utworzenia nowego pliku

NOW 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 wyświetla pasek z softkey z kilkoma funkcjami. Alternatywnie można używać także skrótu CTRL+C, aby rozpocząć operację kopiowania



- 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.



- Nacisnąć softkey Plik docelowy, aby wybrać w oknie wywoływanym plik docelowy i klawiszem ENT albo softkey OK przejąć: TNC kopiuje plik do aktualnego katalogu lub do wybranego katalogu. Pierwotny plik zostaje zachowany



TNC ukazuje w oknie ze wskazaniem postępu, jeżeli operacja kopiowania została zainicjalizowana przy pomocy klawisza ENT lub softkey OK.

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

ETYKIETA

- Wyświetlić funkcje zaznaczania plików

PLIK ETYKIETA

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

KOP.ETYK.

- Zaznaczone pliki skopiować do skoroszytu docelowego

Dalsze funkcje zaznaczania: patrz „Pliki zaznaczyć”, strona 137.

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

Nadpisywanie plików

Jeśli zostają kopiowane pliki do skoroszytu, w którym znajdują się pliki o tej samej nazwie, TNC pyta, czy te pliki mają być przepisane w skoroszycie docelowym:

- Nadpisywanie wszystkich plików: nacisnąć softkey TAK lub
- nie nadpisywać pliku: softkey NIE nacisnąć lub
- Potwierdzić nadpisywanie każdego pojedyńczego pliku: softkey POTWIER. nacisnąć

Jeśli chcemy przepisywać zabezpieczony plik, to należy to oddzielnie potwierdzić lub przerwać.

Kopiowanie tabeli

Jeżeli kopiujemy tabele, to można przy pomocy softkey POLA ZAMIENIĆ nadpisywać pojedyńcze wiersze lub szpalty w tabeli docelowej. Warunki:

- tabela docelowa musi już istnieć
- kopiowany plik może zawierać tylko zamieniane szpalty lub wiersze

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

Typem pliku zewnętrznie utworzonej tabeli powinien być **.A** (ASCII). W tych przypadkach tabela może posiadać dowolne numery wierszy. Jeśli zapisujemy typ pliku.T, to tabela musi posiadać rosnące, rozpoczynające się od 0 numery wierszy.

Przykład

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

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

- Kopiowanie tej tabeli z zewnętrznego nośnika danych do dowolnego foldera
- Kopiowanie utworzonej zewnętrznie tabeli przy pomocy menedżera plików TNC poprzez istniejącą tabelę TOOL.T: jeśli ten plik kopiowany jest do TNC, to TNC pyta, czy istniejąca tabela narzędzia TOOL.T powinna zostać nadpisana
- Jeśli nacisniemy Softkey JA, to TNC nadpisuje aktualny plik TOOL.T kompletnie. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy. Wszystkie szpalty,– naturalnie oprócz szpalt Numer, Długość i Promień,– zostaną skasowane
- Albo proszę nacisnąć Softkey POLA ZAMIENIĆ , wtedy TNC przepisuje w pliku TOOL.T tylko szpalty Numer, Długość i Promień pierwszych 10-ciu wierszy. Dane pozostałych wierszy i szpalt nie zostaną zmienione przez TNC

Kopiować folder

Aby móc kopiować katalogi, należy tak nastawić widok, aby TNC pokazywało katalogi w prawym oknie (patrz „Dopasowanie zarządzania plikami” na stronie 141).

Proszę uwzględnić, iż TNC przy kopiowaniu katalogów tylko te pliki kopiuje, które ukazywane poprzez aktualne nastawienie filtra.

- 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

OSTATNIE PLIKI

Wyświetlić 15 ostatnio wybranych plików: softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć

Proszę użyć przycisków ze strzałką, aby przesunąć jasne pole na plik, który zamierzamy wybrać:

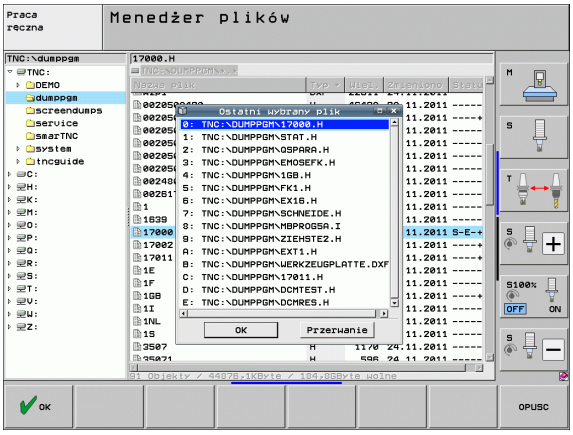
porusza jasne tło w oknie do góry i w dół

WYBIERZ

Wybrać plik: softkey WYBOR nacisnąć lub

ENT

Klawisz ENT nacisnąć



Plik skasować

Uwaga, możliwa utrata danych!

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 TAK nacisnąć lub
- przerwać usuwanie: softkey NIE nacisnąć

Usuwanie foldera

Uwaga, możliwa utrata danych!

Operacji usuwania folderów i plików nie można więcej odwrócić!

- Proszę przesunąć jasne pole na folder, który ma być skasowany



- Wybrać funkcję usuwania: nacisnąć softkey USUWANIE. TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty
- Usuwanie potwierdzić: softkey TAK nacisnąć lub
- przerwać usuwanie: softkey NIE nacisnąć

Pliki zaznaczyć

Funkcja zaznaczania	Softkey
Przemieścić kursor w górę	
Przemieścić kursor w dół	
Zaznaczyć pojedyńcze pliki	
Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie	
Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików	
Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików	
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	

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

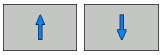
Jasne tło przesunąć na pierwszy plik



Wyświetlić funkcję zaznaczania: softkey ZAZNACZ nacisnąć



Zaznaczyć plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć



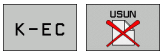
Jasne tło przesunąć na inny plik. Funkcjonuje tylko przy pomocy softkeys, które nie nawigują klawiszami ze strzałką!



Zaznaczyć dalszy plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć itd.



Kopiować zaznaczone pliki: softkey KOP. ZAZN. nacisnąć lub



Usuwanie zaznaczonych plików: softkey KONIEC nacisnąć, aby opuścić funkcje zaznaczania i następnie nacisnąć softkey USUWANIE aby usunąć zaznaczony plik

Zaznaczanie plików z shortcuts

- Jasne tło przesunąć na pierwszy plik
- Klawisz CTRL nacisnąć i trzymać naciśniętą
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką przemieścić ramkę kursora na dalsze pliki
- Klawisz BLANK zaznacza plik
- Jeśli zaznaczono wszystkie wymagane pliki: zwolnić klawisz CTRL i wykonać operację z plikami

CTRL+A zaznacza wszystkie pliki znajdujące się w katalogu.

Jeśli zamiast klawisza CTRL naciśniemy klawisz SHIFT to TNC zaznacza automatycznie wszystkie pliki, które zostaną wybrane klawiszami ze strzałką.

Zmiana nazwy pliku

- Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma zmienić nazwę



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

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

Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

- Proszę przesunąć jasne pole do lewego okna



- Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



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



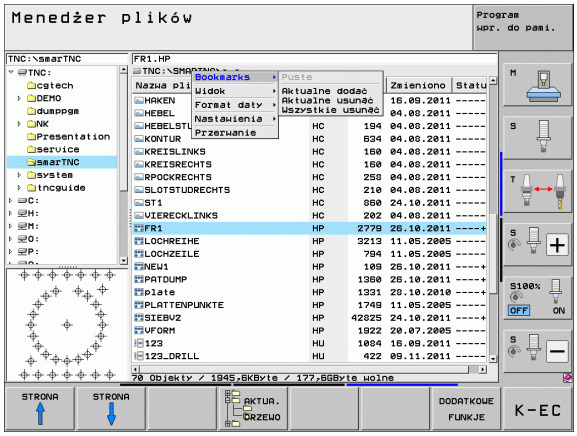
- Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: Patrz „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)”, strona 148.

Dopasowanie zarządzania plikami

Menu dla dopasowania można otworzyć albo kliknięciem myszy na nazwę ścieżki, lub poprzez softkey:

- Wybrać zarządzanie plikami: nacisnąć przycisk PGM MGT
- Wybrać trzeci pasek softkey
- softkey DODATK. FUNK. nacisnąć
- Softkey OPCJE nacisnąć: TNC wyświetla menu dla dopasowania zarządzania plikami
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką przesunąć jasne pole na wymagane ustawienie
- Przy pomocy klawisza spacji wymagane ustawienie aktywować/dezaktywować



Można dokonywać następujących operacji dopasowania zarządzania plikami:

- **Bookmarks**
  Poprzez bookmarks (zakładki) zarządzamy ulubionymi folderami. Operator może dołączyć aktywny folder lub go usunąć albo usunąć wszystkie bookmarks (zakładki). Wszystkie dołączone przez operatora foldery pojawiają się na liście zakładek i mogą w ten sposób zostać szybko wybrane
- **Widok**
  W punkcie menu Widok określamy, jakie informacje TNC ma wyświetlać w oknie pliku
- **Format daty**
  W punkcie menu Format daty określamy, w jakim formacie TNC ma wyświetlać datę w szpalcie **Zmienione**
- **Nastawienia**
  Jeśli kursor znajduje się na drzewie folderów: określić, czy TNC ma przejść do innego okna przy naciśnięciu na klawisz ze strzałką w prawo, czy też czy TNC ma otworzyć istniejące podfoldery

Praca z shortcuts

Shortcuts to krótkie polecenia, wykonywane określoną kombinacją klawiszy. Krótkie polecenia wykonują zawsze jedną funkcję, którą można wykonać także przy pomocy softkey. Następujące shortcuts znajdują się do dyspozycji:

- CTRL+S:
  wybór pliku (patrz także „Wybierać napędy, foldery i pliki” na stronie 128)
- CTRL+N:
  start dialogu, dla utworzenia nowego pliku/nowego katalogu (patrz także „Założenie nowego pliku (tylko na dysku TNC:\ możliwe)” na stronie 131)
- CTRL+C:
  start dialogu, dla kopiowania wybranych plików/katalogów (patrz także „Kopiować pojedyńczy plik” na stronie 132)
- CTRL+R:
  start dialogu, dla zmiany nazwy wybranych plików/katalogów (patrz także „Zmiana nazwy pliku” na stronie 139)
- Klawisz DEL:
  start dialogu, dla usuwania wybranych plików/katalogów (patrz także „Plik skasować” na stronie 136)
- CTRL+O:
  Otworz-z-dialog rozpocząć (patrz także „Wybór programów smarT.NC” na stronie 130)
- CTRL+W:
  przełączenie podziału ekranu (patrz także „Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych” na stronie 145)
- CTRL+E:
  wyświetlanie funkcji dla dopasowania menedżera plików (patrz także „Dopasowanie zarządzania plikami” na stronie 141)
- CTRL+M:
  podłączenie urządzenia USB (patrz także „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)” na stronie 148)
- CTRL+K:
  odłączenie urządzenia USB (patrz także „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)” na stronie 148)
- Shift+klawisz ze strzałką w górę lub w dół:
  zaznaczenie kilku plików lub katalogów (patrz także „Pliki zaznaczyć” na stronie 137)
- Klawisz ESC:
  przerwanie funkcji

Archiwizowanie plików

Przy pomocy funkcji archiwizowania TNC można zachować pliki oraz foldery w archiwum ZIP. Archiwa ZIP można otwierać zewnętrznie w standardowo nabywalnych w handlu programach.

TNC pakuje wszystkie zaznaczone pliki oraz foldery do wymaganego archiwum ZIP. Specyficzne dla TNC pliki (np. programy z dialogiem tekstem otwartym) TNC pakuje przy tym w wewnętrznym formacie (format binarny), tak iż należy uwzględnić następujące punkty:

- Zapakowane pliki można otwierać na zewnętrznym komputerze, w niektórych przypadkach nie w edytorze ASCII.
- Przy transmisji archiwów ZIP do innych sterować iTNC wersja software NC musi być identyczna, ponieważ w przeciwnym razie format plików jest różny.

Proszę postąpić przy archiwizowaniu w następujący sposób

- Zaznaczyć po prawej stronie ekranu pliki oraz foldery, które chcemy archiwizować



- Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



- Generować archiwum: softkey ZIP nacisnąć, TNC wyświetla okno dla zapisu nazwy archiwum
- Zapisać żądaną nazwę archiwum



- Z softkey OK potwierdzić: TNC wyświetla okno dla wyboru foldera, w którym chcemy zachować archiwum
- Wybrać żądany folder, z softkey OK potwierdzić

Jeśli sterowanie jest włączone do sieci firmowej i opatrzone prawami zapisu, to można zachować archiwum bezpośrednio na napędzie sieciowym.

Ekstrakcja plików z archiwum

Proszę postąpić przy ekstrakcji w następujący sposób

- Zaznaczyć po prawej stronie ekranu pliki ZIP, które chcemy poddać ekstrakcji



- Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



- Ekstrakcja wybranego archiwum: softkey UNZIP nacisnąć, TNC wyświetla okno dla wyboru foldera docelowego
- Wybrać wymagany folder docelowy



- Z softkey OK potwierdzić: TNC wykonuje ekstrakcję archiwum



TNC dokonuje ekstrakcji plików zawsze w odniesieniu do wybranego foldera docelowego. Jeśli archiwum zawiera foldery, to TNC odkłada je jako podfoldery.

Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych

Przed przetransferowaniem danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych (patrz „Przygotowanie interfejsów danych” na stronie 645).

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.



PGM MGT

Wywołanie zarządzania plikami

OKNO

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



Przesyłanie kilku plików: softkey ZAZNACZ nacisnąć (na drugim pasku softkey, patrz „Pliki zaznaczyć”, strona 137)

Przy pomocy softkey OK lub klawiszem ENT potwierdzić. TNC wyświetla okno stanu, które informuje o postępie kopiowania lub



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



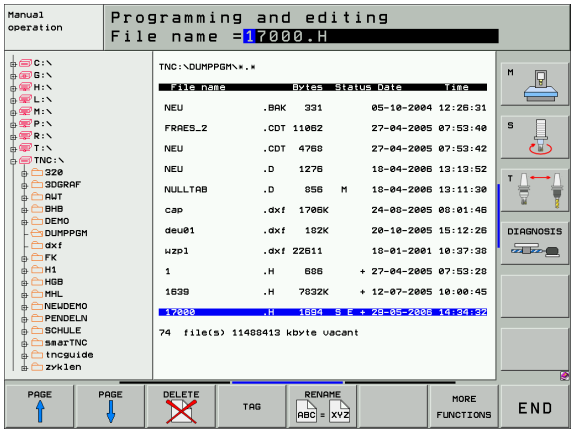
Aby przy podwójnej prezentacji okna pliku wybrać inny skoroszyt, należy nacisnąć softkey dla wyboru katalogu. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza ENT żądany skoroszyt

Dla podłączenia karty Ethernet do sieci, patrz „Ethernet-interfejs”, strona 649.

Aby podłączyć iTNC z Windows XP do sieci, patrz „Nastawienia sieciowe”, strona 721.

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC patrz „Ethernet-interfejs”, strona 649.

Jeśli TNC podłączona jest do sieci, znajduje się do 7 dodatkowych napędów w oknie folderów w dyspozycji (patrz rysunek). 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

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć, w razie konieczności przy pomocy softkey OKNO tak wybrać podział monitora, jak to ukazano na ilustracji po prawej stronie u góry

SIEC

- 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 połączenie sieciowe, TNC zapisuje w szpalcie **Mnt** literę **M**, jeśli połączenie jest aktywne. Można połączyć do 7 dodatkowych napędów z TNC	URZADZEN. LACZ
Zakończenie połączenia z siecią	URZADZEN. ODLACZ
Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zapisuje do kolumny **Auto** literę **A**, jeśli połączenie zostaje stworzone automatycznie	AUTOM. LACZ
Połączenia z siecią nie tworzyć automatycznie przy włączeniu TNC	NIE AUTOM. LACZ

Proces tworzenia połączenia z siecią może potrwać dłuższy czas. TNC wyświetla potem po prawej stronie u góry na monitorze **[READ DIR]**. Maksymalna szybkość transmisji leży przy ok. 2 do 5 Mbit/s, w zależności od tego jaki plik przesyłamy i jakie jest obciążenie sieci.

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. Jeśli miałyby pojawić się problemy, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

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.

Producent maszyn może nadawać urządzeniom USB określone nazwy. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny!

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



- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć



- 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



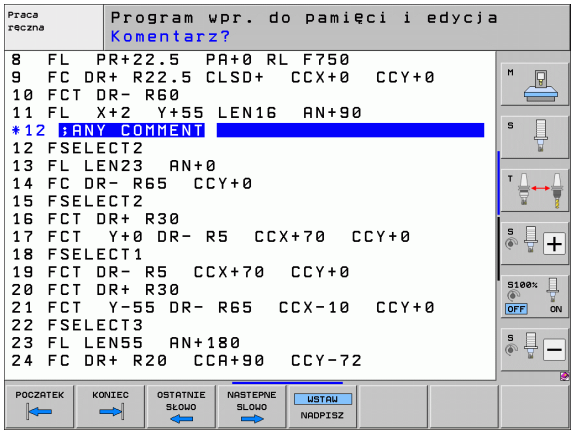
4

Programowanie: pomoce dla programowania

4.1 Wprowadzanie komentarzy

Zastosowanie

Każdy blok w programie obróbki może być opatrzony komentarzem, aby objaśnić kolejne kroki programu lub dodać praktyczne uwagi.



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 (~).

Istnieją trzy możliwości, wprowadzenia komentarza:

Komentarz w czasie wprowadzania programu

- Wprowadzić dane dla wiersza programu, potem „;“ (średnik) na klawiaturze nacisnąć – TNC ukazuje pytanie **Komentarz?**
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza END

Wstawić później komentarz

- Wybrać blok, do którego ma być dołączony komentarz
- Przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo wybrać ostatnie słowo w bloku: na końcu bloku pojawia się średnik i TNC ukazuje pytanie **Komentarz?**
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza END

Komentarz w jego własnym bloku

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

Funkcje przy edycji komentarza

Funkcja	Softkey
Skok do początku komentarza	
Skok do końca komentarza	
Skok do początku słowa. Słowa należy oddzielić pustym znakiem (spacja)	
Skok do końca słowa. Słowa należy oddzielić pustym znakiem (spacja)	
Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisywania	

4.2 Segmentować programy

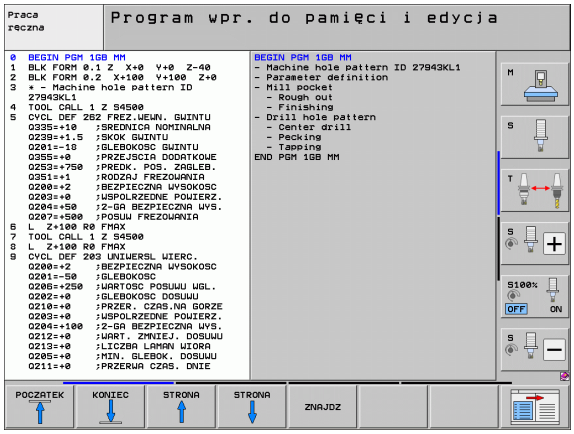
Definicja, możliwości zastosowania

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 kształtować 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

PROGRAM + CZLONY

- 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

WIERSZ SEKCJI WPROWADZ

- 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

4.3 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	:
Sinus	S
Cosinus	C
Tangens	T
Arcus-sinus	AS
Arcus-cosinus	AC
Arcus-tangens	AT
Potęgowanie	^
Pierwiastek kwadratowy obliczyć	Q
Funkcja odwrotna	/
Rachnek w nawiasie	( )
PI (3.14159265359)	P
Wyświetlić wynik	=

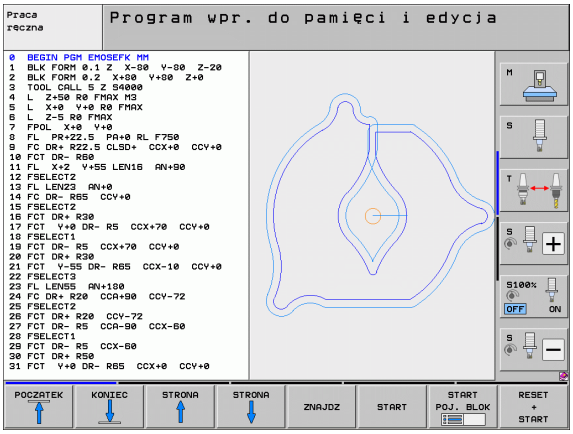
Przejęcie obliczonej wartości do programu

- 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 przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator

4.4 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

AUTOM. RYSOWANIE OFF ON

- 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

RESET + START

- 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
Na nowo generować grafikę programowania, jeśli na przykład z powodu przecinania się linii, zostały one wymazane	NOWE RYSOWANIE

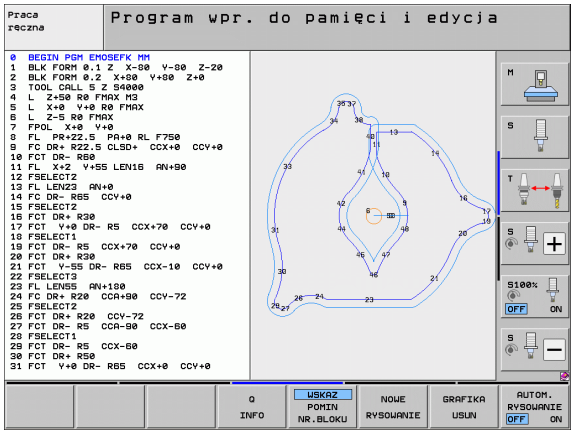
Grafika programowa nie przelicza funkcji nachylania, TNC wydaje w takich przypadkach komunikat o błędach.

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





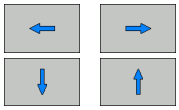
- Przełączyć paski z softkeys: patrz ilustracja
- Usuwanie grafiki: softkey GRAFIKE USUN nacisnąć

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)

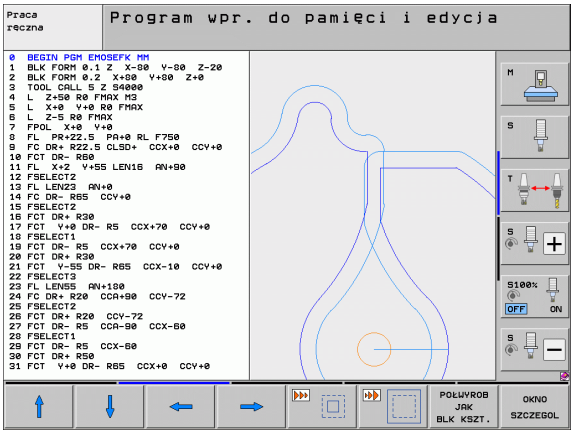
Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

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.



4.5 3D-grafika liniowa (FCL2-funkcja)

Zastosowanie

Przy pomocy trójwymiarowej grafiki liniowej można wyświetlać w TNC programowane drogi przemieszczenia trójwymiarowo. Aby móc szybko rozpoznawać szczegóły, oddano do dyspozycji wydajną funkcję zoom.

W szczególności zewnętrznie generowane programy można przy pomocy grafiki liniowej 3D sprawdzać odnośnie niezgodnościjeszcze przed obróbką,, aby uniknąć w ten sposób niepożądanych odznaczeń obróbki na przedmiocie. Takie odznaczenia obróbki pojawiają się na przykład wówczas, jeśli punkty były wydawane niewłaściwie przez postprocesor.

Aby szybciej móc wyśledzić miejsca z wadami, TNC zaznacza innym kolorem aktywny w lewym oknie wiersz w grafice liniowej 3D (ustawienie podstawowe: czerwony).

Grafiki liniowe 3D można wykorzystywać w trybie split-screen lub w trybie full-screen:

- Wyświetlić program z lewej i linie 3D z prawej: klawisz SPLIT SCREEN i softkey PROGRAM + 3D-LINIE nacisnąć
- Wyświetlić linie 3D na całym ekranie: klawisz SPLIT SCREEN i softkey 3D-LINIE nacisnąć



Funkcje grafiki liniowej 3D

Funkcja	Softkey
Wyświetlanie i przesunięcie w górę ramek zoom. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym softkey	
Wyświetlanie i przesunięcie w dół ramek zoom. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym softkey	
Wyświetlanie i przesunięcie w lewo ramek zoom. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym softkey	
Wyświetlanie i przesunięcie w prawo ramek zoom. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym softkey	
Powiększyć ramki – dla powiększenia softkey trzymać naciśniętym	
Zmniejszyć ramki – dla zmniejszenia trzymać naciśniętym softkey	
Cofnąć powiększenie fragmentu, tak że TNC pokazuje przedmiot zgodnie z zaprogramowaną BLK-formą	POŁWYROB JAK BLK KSZT.

Funkcja	Softkey
przejąć wycinek	ZAZNACZ SZCZEGÓŁ
Obrót obrabianego przedmiotu zgodnie z ruchem wskazówek zegara	
Obrót obrabianego przedmiotu przeciwnie do ruchu wskazówek zegara	
Odchylenie przedmiotu do tyłu	
Odchylenie przedmiotu do przodu	
Prezentację powiększać etapami. Jeśli prezentacja została powiększona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę **Z**.	
Prezentację zmniejszać etapami. Jeśli prezentacja została zmniejszona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę **Z**.	
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu w wielkości oryginalnej	
Wyświetlenie przedmiotu w ostatnim aktywnym widoku	OSTATNI WIDOK
Programowane punkty końcowe wyświetlać/nie wyświetlać przy pomocy punktu na linii	PKT KOŃC. ZAZNACZYĆ WYŁ WŁ
Wybrany w lewym oknie wiersz NC w grafice liniowej 3D wyświetlać/nie wyświetlać z wyodrębnieniem kolorem	ZAZNACZ AKT.ELEM. WYŁ WŁ
Numery wierszy wyświetlać/nie wyświetlać	WSKAŻ POMIŃ NR.BLOKU

Można obsługiwać grafikę liniową 3D także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. TNC ukazuje układ współrzędnych, przestawiający momentalnie aktualne ustawienie przedmiotu. Po odpuszczeniu prawego klawisza myszy, TNC ustawia przedmiot w zdefiniowanej pozycji.
- aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwa przedmiot w odpowiednim kierunku. Po odpuszczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwa przedmiot na zdefiniowaną pozycję.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru, można również przesunąć zakres zoomu przemieszczając mysz w poziomie lub w pionie. Po odpuszczeniu lewego klawisza myszy, TNC powiększa przedmiot do wielkości zdefiniowanego obszaru.
- aby szybko dokonać pomniejszenia i powiększenia przy pomocy myszy: kółkiem myszy przekręcać w górę lub w dół
- Podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: wybór standardowego widoku

Wyodrębnianie wierszy NC kolorem w grafice



- Softkey-pasek przełączyć



- Po lewej stronie ekranu wybrany wiersz NC wyświetlić w innym kolorze z prawej strony w grafice liniowej 3D: softkey AKT. ELEM. ZAZNACZYĆ OFF / ON. na ON przełączyć
- Po lewej stronie ekranu wybrany wiersz NC wyświetlić w innym kolorze z prawej strony w grafice liniowej 3D: softkey AKT. ELEM. ZAZNACZYĆ OFF / ON. na OFF przełączyć

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- Softkey-pasek przełączyć



- Wyświetlić numery wierszy: softkey WYSWIETLIC MASKOWAC WIERSZ-NR na WYSWIETLIC ustawić
- Maskować numery wierszy: softkey WYSWIETLIC MASKOWAC WIERSZ-NR na MASKOWAC ustawić

Usunęcie grafiki



- Softkey-pasek przełączyć



- Usuwanie grafiki: softkey GRAFIKE USUN nacisnąć

4.6 Bezpośrednia pomoc przy NC-komunikatach o błędach

Wyświetlić komunikaty o błędach

TNC wyświetla komunikaty o błędach automatycznie między innymi przy

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

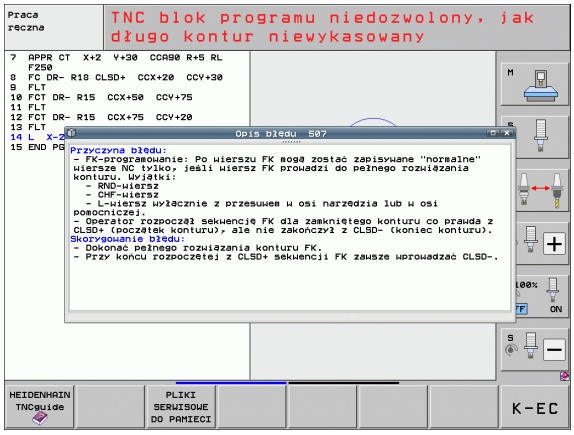
Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni. TNC-teksty meldunków usuwamy przy pomocy klawisza CE, po tym kiedy została usunięta przyczyna błędu. Komunikaty o błędach, prowadzące do zawieszania sterowania, należy pokwitować poprzez naciśnięcie klawisza END. TNC startuje wówczas na nowo.

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

Wyświetlić pomoc

HELP

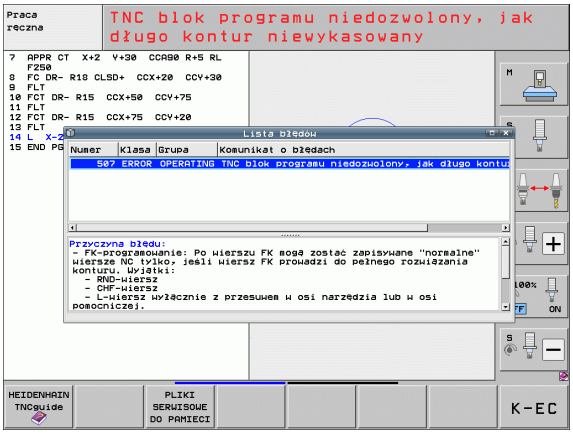
- Wyświetlić pomoc: nacisnąć klawisz POMOC
- Przeczytać opis błędu i możliwości usunięcia błędu. W razie konieczności TNC ukazuje jeszcze informacje dodatkowe, które są bardzo pomocne przy szukaniu błędów przez pracowników firmy HEIDENHAIN. Przy pomocy klawisza CE zamyka się okno pomocy i kwituje jednocześnie pojawiający się komunikat o błędach
- Usunąć błędy zgodnie z opisem w oknie pomocy



4.7 Lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach

Funkcja

Przy pomocy tej funkcji można wyświetlić okno, w którym TNC ukazuje wszystkie aktualne komunikaty o błędach. TNC wyświetla zarówno błędy, pochodzące z NC jak i błędy wydawane przez producenta maszyn.



Wyświetlić listę błędów

Jak tylko pojawi się przynajmniej jeden komunikat o błędach, to można wyświetlić tę listę:

ERR

- Wyświetlić listę: klawisz ERR nacisnąć
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką można wybrać jeden z aktualnych komunikatów o błędach
- Przy pomocy klawisza CE lub klawisza DEL usuwamy ten komunikat o błędach z okna, który jest właśnie wybrany. Jeśli istnieje momentalnie tylko jeden komunikat o błędach, to zamyka się jednocześnie okno.
- Zamknąć wypływające okno: klawisz ERR ponownie nacisnąć. Aktualne komunikaty o błędach pozostają zachowane

Równolegle do listy błędów można wyświetlić przynależny tekst pomocy w oddzielnym oknie: klawisz POMOC nacisnąć.

Zawartość okna

kolumna	Znaczenie
Numer	Numer błędu (-1: brak definicji numeru błędu), naznaczany przez firmę HEIDENHAIN lub producenta maszyn
Klasa	Klasa błędu. Określa, jak TNC przetwarza ten błąd: ■ **BŁAD** Klasa błędu dla takich błędów, w przypadku których, w zależności od stanu maszyny lub aktywnego trybu pracy zostają zainicjalizowane różne reakcje na błąd) ■ **FEED HOLD** zwolnienie posuwu zostaje usunięte ■ **PGM HOLD** Przebieg programu zostaje przerwany (STIB miga) ■ **PGM ABORT** Przebieg programu zostaje przerwany (WEWNETRZNY STOP) ■ **EMERG. STOP** NOT-AUS (wyłączenie awaryjne) zostaje zainicjalizowane ■ **RESET** TNC wykonuje ciepły start ■ **WARNING** ostrzeżenie, przebieg programu zostaje kontynuowany ■ **INFO** meldunek informacyjny, przebieg programu zostaje kontynuowany
Grupa	Grupa. Określa, z jakiej części oprogramowania systemu operacyjnego pojawił się komunikat o błędach ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Komunikat o błędach	Tekst błędu, wyświetlany przez TNC

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

Tworzenie plików serwisowych

Przy pomocy tej funkcji można zapisywać do pamięci wszystkie przydatne dla celów serwisowych dane jako pliki ZIP. Odpowiednie dane NC i PLC zostają zapisane przez TNC w pliku **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. TNC ustala automatycznie nazwę pliku, przy czym **<xxxxxxxx>** przedstawia czas systemowy jako jednoznaczną kolejność znaków.

Istnieją następujące możliwości dla utworzenia pliku serwisowego:

- proszę nacisnąć softkey PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI po naciśnięciu klawisza ERR.
- Z zewnątrz przy pomocy software dla przesyłania danych TNCremoNT
- Przy zawieszeniu software NC z powodu poważnego błędu TNC wytwarza pliki serwisowe automatycznie
- Dodatkowo producent maszyn może dla komunikatów o błędach PLC także wytwarzać automatycznie pliki serwisowe.

Następujące dane zostają zapisane do pamięci między innymi w pliku serwisowym:

- log protokół
- log protokół PLC
- Wybrane pliki (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) wszystkich trybów pracy
- *.SYS-pliki
- Parametry maszynowe
- Pliki informacyjne i protokołu systemu operacyjnego (częściowo aktywowalne poprzez MP7691)
- PLC-zawartość pamięci
- W PLC:\NCMACRO.SYS zdefiniowane makrosy NC
- Informacje o sprzęcie

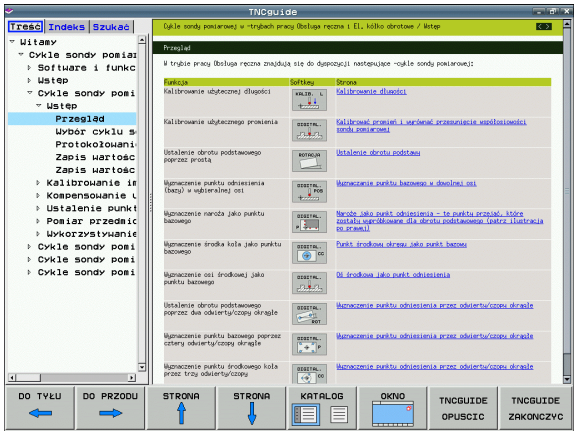
Dodatkowo można na zlecenie serwisu klientowskiego zapisywać do pamięci dalszy plik sterowania **TNC:\service\userfiles.sys** w formacie ASCII. TNC umieszcza wówczas także tam zdefiniowane dane w pliku ZIP.

Plik serwisowy zawiera wszystkie dane NC, konieczne do szukania błędu. Z przekazaniem pliku serwisowego daje się zezwolenie na korzystanie z tych danych przez producenta maszyn lub firmę DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH w celach diagnostycznych.

Maksymalna wielkość pliku serwisowego wynosi 40 MByte

4.8 System pomocy kontekstowej TNCguide (FCL3-funkcja)

Zastosowanie



System pomocy TNCquide znajduje się do dyspozycji tylko wówczas, jeśli sterowanie dysponuje przynajmniej 256 Mbyte pamięci roboczej i dodatkowo aktywowana jest funkcja FCL3.

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.

Standardowo zostaje przesyłana dokumentacja w języku niemieckim i angielskim wraz z software NC. Pozostałe języki dialogowe można załadować bezpłatnie ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN, kiedy tylko pojawią się odpowiednie tłumaczenia systemu pomocy (patrz „Pobieranie aktualnych plików pomocy” na stronie 171).

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 dla operatora, rozdział Cykle (**BHBcycles.chm**)
- Instrukcja dla operatora smarT.NC (format przewodnika-Lotse, **BHBSmart.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.

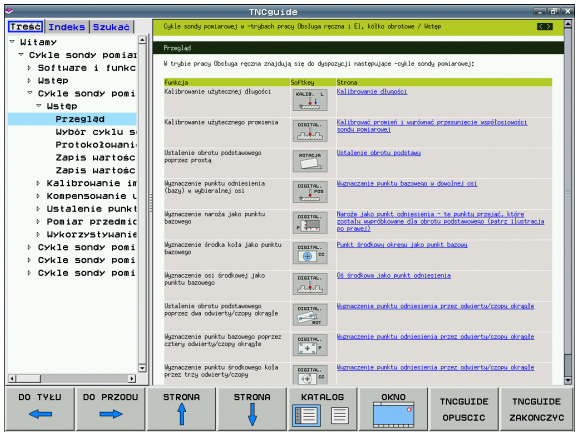
Opcjonalnie może producent maszyn dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą maszyny do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

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 i na wersji dwuprocesorowej zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową (z reguły jest to Internet Explorer) a na wersji jednoprocesorowej 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 TNCquide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.

Funkcja	Softkey
■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstowe jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane	 
■ Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. Jeśli spis treści nie można dalej otworzyć, to skok do prawego okna ■ Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści ■ Okno tekstowe jest aktywne: bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę ■ Okno tekstowe jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę	
■ 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 ■ Okno tekstowe jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstowe jest aktywne: przejście do następnego linku	 

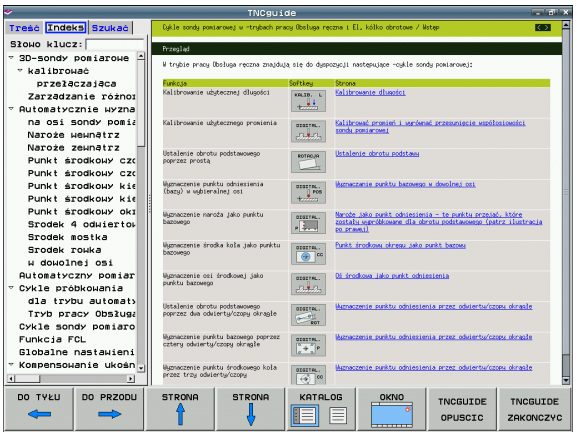
Funkcja	Softkey
Wybór ostatnio wyświetlanej strony	
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”	
Przekartkować o stronę do tyłu	
Przekartkować o stronę do przodu	
Spis treści wyświetlić/skryć	
Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni TNC	
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	
Zakończenie TNCquide	

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



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

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)
- Dokumentacja / informacja
- Dokumentacja dla użytkownika
- TNCguide
- Wybrać żądany język, np. język niemiecki: widoczny jest następne ZIP-file z odpowiednimi plikami pomocy
- Sterowania TNC
- Typoszereg TNC 500
- Wymagany numer software NC, np. iTNC 530 (340 49x-06)
- Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- 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	Katalog TNC
język chiński (uproszczony)	**TNC:\tncguide\zh**
język chiński (tradycyjny)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
język słoweński (opcja software)	**TNC:\tncguide\sl**
język norweski	**TNC:\tncguide\no**
język słowacki	**TNC:\tncguide\sk**
język łotewski	**TNC:\tncguide\lv**
język koreański	**TNC:\tncguide\kr**
język estoński	**TNC:\tncguide\et**
język turecki	**TNC:\tncguide\tr**
język rumuński	**TNC:\tncguide\ro**
język litewski	**TNC:\tncguide\lt**



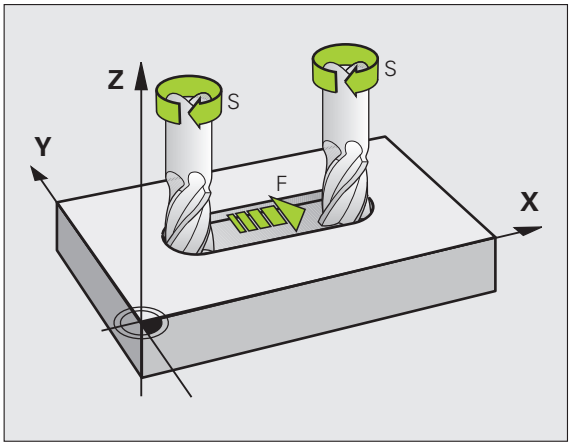
5

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 **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania (patrz „Zestawianie zapisów programu przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego” na stronie 218). 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 **F MAX** . Dla zapisu **F MAX** naciskamy na pytanie dialogu **Posuw F= ?** klawisz ENT lub softkey FMAX.

Aby przemieścić maszynę na biegu szybkim, można także zaprogramować odpowiednią wartość liczbową, np. **F30000** Ten bieg szybki nie działa w przeciwieństwie do **FMAX** tylko blokowo, a działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw.

Okres działania

Ten, przy pomocy wartości liczbowych programowany posuw obowiązuje do bloku, w którym zostaje zaprogramowany nowy posuw. **F MAX** obowiązuje tylko dla tego bloku, w którym został on zaprogramowany. Po wierszu z **F MAX** obowiązuje ponownie ostatni, przy pomocy wartości liczbowych zaprogramowany posuw.

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 **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w m/min.

Programowana zmiana

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

TOOL CALL

- Programowanie wywołania narzędzia: klawisz TOOL CALL nacisnąć
- Dialog **Numer narzędzia?** klawiszem NO ENT pominąć
- Dialog **Oś wrzeciona równolegle X/Y/Z ?** klawiszem NOENT pominąć
- W dialogu **Prędkość obrotowa wrzeciona S= ?** zapisać nową prędkość obrotową wrzeciona, klawiszem END potwierdzić lub przy pomocy Softkey VC przełączyć na zapis prędkości skrawania

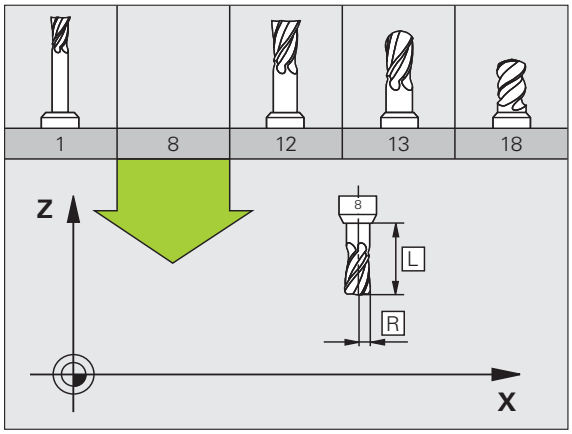
Zmiana w czasie przebiegu programu

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 **TOOL DEF** 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.

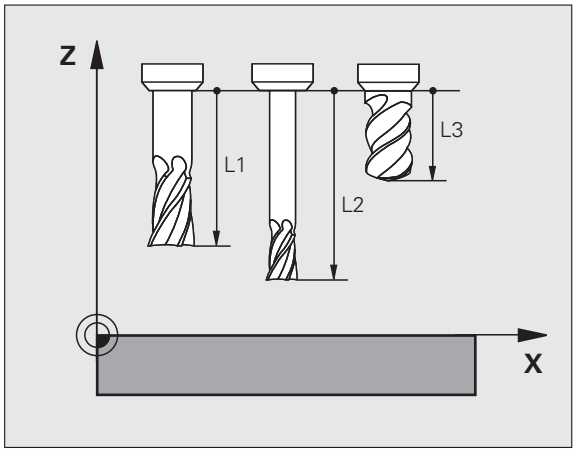
Numer narzędzia, nazwa narzędzia

Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 30000. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy dodatkowo nadawać nazwy narzędzi. Nazwy narzędzi mogą składać się maksymalnie z **32 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

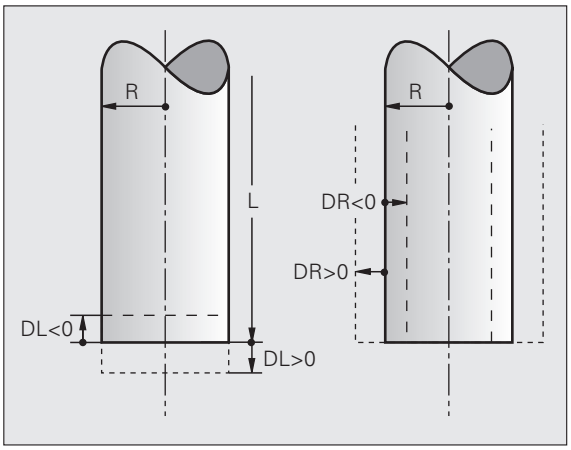
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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 **TOOL CALL**-wierszu można wartość przekazać także z parametrem Q.

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



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

Wartości delta z **TOOL CALL**-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 **TOOL DEF**-wierszu:

- Wybrać definicję narzędzia: nacisnąć klawisz TOOL DEF

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

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Wprowadzenie danych o narzędziach do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 30000narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Liczbę narzędzi, która zostaje wyznaczona przez TNC przy otwarciu tabeli, definiuje się przy pomocy parametru maszynowego 7260. Proszę zwrócić uwagę na funkcje edycji w dalszej części tego rozdziału. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcyjnych dla danego narzędzia((indeksować numer narzędzia), proszę ustawić parametr maszynowy 7262 różny od 0.

Tabele narzędzi muszą być używane, jeśli

- Indeksujemy narzędzia, jak np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości, których chcemy używać (patrz strona 185)
- maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzędzi
- jeśli chcemy przy pomocy TT 130 dokonywać automatycznego pomiaru narzędzi (patrz Podręcznik obsługi maszyny, Cykle sondy pomiarowej)
- jeśli cyklem obróbki 22 chcemy dokonać przeciągania (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl PRZECIAGANIE)
- jeśli cyklami obróbki 251 do 254 chcemy dokonać obróbki (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykle 251 do 254)
- jeśli chcemy pracować z automatycznym obliczaniem danych obróbki

Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi

Skrót	Zapisy	Dialog
T	Numer, przy pomocy którego narzędzie zostaje wywołane w programie (np. 5, indeksowane: 5.2).	-
NAZWA	Nazwa, z którą narzędzie zostaje wywołane w programie. **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 32 znaki, tylko duże litery, bez spacji). Przy transmisji tabeli narzędzi do starszych wersji oprogramowania iTNC 530 lub do starszych modeli sterowań uwzględnić, iż nazwa narzędzia nie może być dłuższa niż 16 znaków, ponieważ jest ona skracana przez TNC przy wczytywaniu (odcinana). To może prowadzić do błędów w połączeniu z funkcją narzędzia zamiennego.	**Nazwa narzędzia?**
L	Wartość korekcji dla długości narzędzia L **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Długość narzędzia?**
R	Wartość korekcji dla promienia narzędzia R **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Promień narzędzia R?**

Skrót	Zapisy	Dialog
R2	Promień narzędzia 2 dla freza kształtowego (tylko dla trójwymiarowej korektury promienia lub graficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym) **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Promień narzędzia R2?**
DL	Wartość delta długości narzędzia L. **Zakres wprowadzenia mm**: -999.9999 do +999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -39.37 do +39.37	**Naddatek długości narzędzia ?**
DR	Wartość delta promienia narzędzia R. **Zakres wprowadzenia mm**: -999.9999 do +999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -39.37 do +39.37	**Naddatek promienia narzędzia DR**
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2. **Zakres wprowadzenia mm**: -999.9999 do +999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -39.37 do +39.37	**Naddatek promienia narzędzia R2?**
LCUTS	Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22. **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +3936.9999	**Długość ostrzy w osi narzędzi?**
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22, 208 i 25x. **Zakres wprowadzenia**: 0 do 90°	**Maksymalny kąt wcięcia ?**
TL	Nastawić blokowanie narzędzia (**TL**: dla **T**ool **L**ocked = angl. narzędzie zablokowane). **Zakres wprowadzenia**: L lub spacja	**Narz. zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT**
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (**RT**: dla **R**eplacement **T**ool = angl. narzędzie zastępcze); patrz także **TIME2** **Zakres wprowadzenia**: 0 do 65535	**Narzędzie siostrzane ?**
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w instrukcji obsługi maszyny. **Zakres wprowadzenia**: 0 do 9999 minut	**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**). **Zakres wprowadzenia**: 0 do 9999 minut	**Maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL?**

Skrót	Zapisy	Dialog
CUR.TIME	Aktualny okres trwałości narzędzia w minutach: TNC oblicza aktualny czas żywotności (**CUR.TIME**: dla **CUR**rent **TIME** = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną **Zakres wprowadzenia**: 0 do 99999 minut	**Aktualny okres trwałości?**
DOC	Komentarz do narzędzia. **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Komentarz do narzędzia?**
PLC	Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC. **Zakres wprowadzenia**: z kodowaniem bitowym 8 znaków	**PLC-status?**
PLC-VAL	Wartość dla tego narzędzia, która powinna być przeniesiona na PLC **Zakres wprowadzenia**: -99999.9999 do +99999.9999	**PLC-wartość ?**
PTYP	Typ narzędzia dla opracowania w tabeli miejsca **Zakres wprowadzenia**: 0 do +99	**Typ narzędzia dla tabeli miejsca?**
NMAX	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona dla tego narzędzia. Nadzorowane zostaje zarówno zaprogramowana wartość (komunikat o błędach) jak i zwiększenie prędkości obrotowej poprzez potencjometr. Funkcja nieaktywna: – zapisać **Zakres wprowadzenia**: 0 do +99999, funkcję nieaktywną: – zapisać	**Maksymalna prędkość obrotowa [1/min] ?**
LIFTOFF	Określenie, czy TNC ma przemieszczać narzędzie przy NC-stop lub przy przerwie w zasilaniu w kierunku pozytywnej osi narzędzi przy wyjściu z materiału, aby uniknąć odznaczeń na konturze. Jeśli **Y** jest zdefiniowane, to TNC przemieszcza narzędzie o 30 mm od konturu, jeśli funkcja ta została aktywowana w programie NC przy pomocy instrukcji M148 (patrz „W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148” na stronie 389) **Zapis**: Y i N	**Podnieść narzędzie T/N?**
P1... P3	Funkcja zależna od maszyny: przekazanie wartości do PLC. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny **Zakres wprowadzenia**: -99999.9999 do +99999.9999	**Wartość?**
KINEMATIC	Funkcja zależna od maszyny: opis kinematyki dla głowic frezarskich kątowych, przeliczanych addytywnie do aktywnej kinematyki obrabiarki przez TNC Dostępne opisy kinematyki poprzez softkey PRZYPISAĆ KINEMATYKĘ wybrać (patrz także „Kinematyka suportu narzędziowego” na stronie 188) **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Dodat. opis kinematyki?**

Skrót	Zapisy	Dialog
T-ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakiełkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakiełkowania z zapisanej średnicy **Zakres wprowadzenia**: -180 do +180°	**Kąt wierzchołkowy (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Skok gwintu narzędzia (momentalnie jeszcze bez funkcji) **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +3936.9999	**Skok gwintu (tylko NARZ-typ TAP)?**
AFC	Nastawienie regulacji dla adaptacyjnego regulowania posuwu AFC, zdefiniowane przez operatora w szpalcie **NAZWA** tabeli AFC.TAB. Przejąć strategię regulacji przy pomocy softkey AFC NASTAW.REGUL. (3. pasek softkey) **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 10 znaków	**Strategia regulacji?**
DR2TABLE	Opcja software **3D-ToolComp**: zapisać nazwę tabeli wartości korekcji, z której TNC ma zaczerpnąć zależne od kąta wartości delta promienia **DR2** , (patrz także „Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp)” na stronie 519) **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków bez rozszerzenia pliku	**Tabela wartości korekcji?**
LAST_USE	Data i godzina, kiedy TNC wymieniło narzędzie na nowe ostatnim razem przy pomocy **TOOL CALL**. **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków, określony wewnętrznie format: data = RRRR.MM.DD, godzina = hh.mm	**Data/godz. ostatniego wywołania narzędzia?**

Tabela narzędzi: dane o narzędziach dla automatycznego pomiaru narzędzi

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

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 99 ostrzy) **Zakres wprowadzenia**: 0 do 99	**Liczba ostrzy ?**
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +0.03936	**Tolerancja na zużycie: długość?**
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +0.03936	**Tolerancja na zużycie: promień?**
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +0.03936	**Tolerancja na zużycie: promień 2?**
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	**Kierunek skrawania (M3 = –)?**
TT:R-OFFS	Pomiar długośći: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie standardowe: promień narzędzia R (klawisz NO ENTpowoduje **R**) **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Przesunięcie narzędzia promień?**
TT:L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowe przesunięcie narzędzia odnośnie MP6530 pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0 **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Przesunięcie narzędzia długość?**

Skrót	Zapisy	Dialog
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia **L** dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do 3.2767 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +0.129	**Tolerancja na pęknięcie: długość ?**
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: od 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do 0.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: 0 do +0.03936	**Tolerancja na pęknięcie: promień?**

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

Skrót	Zapisy	Dialog
TYP	Typ narzędzia: softkey TYP PRZYPORZĄDKOWAĆ (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać typ narzędzia. Tylko typy narzędzi DRILL i MILL są obłożone aktualnie funkcjami	**Typ narzędzia?**
TMAT	Materiał ostrza narzędzia: softkey MATERIAŁ OSTRZA PRZYPISAĆ (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać materiał ostrza **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Materiał ostrza narzędzia ?**
CDT	Tabela danych skrawania: Softkey CDT WYBRAĆ (3-ci pasek Softkey); TNC wyświetla okno, w którym można wybrać materiał ostrza narzędzia Nazwa tabeli danych **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Nazwa tabeli danych skrawania ?**

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

Skrót	Zapisy	Dialog
CAL-OF1	TNC odkłada przy kalibrowaniu przesunięcie środka w osi głównej 3D-sondy do tej szpalty, jeśli w menu kalibrowania podany jest numer narzędzia **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Przesunięcie współosiowości sondy w osi głównej ?**
CAL-OF2	TNC odkłada przy kalibrowaniu przesunięcie współosiowości w osi pomocniczej 3D-sondy do tej szpalty, jeśli w menu kalibrowania podany jest numer narzędzia **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia cale**: -3936.9999 do +3936.9999	**Przesunięcie współosiowości sondy w osi pomocniczej?**
CAL-ANG	TNC odkłada przy kalibrowaniu kąt wrzeciona, pod którym 3D-sonda została skalibrowana, jeśli w menu kalibrowania podany jest numer narzędzia **Zakres wprowadzenia**: -360 do +360°	**Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu?**

Edycja tabeli narzędzi

Obowiązująca dla przebiegu programu tabela narzędzi nosi nazwę pliku TOOL T. TOOL T musi znajdować się w folderze TNC:\ i może być edytowana tylko w jednym z trybów pracy maszyny. Tabele narzędzi, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, muszą otrzymań inną dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem.T.

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny

NARZĘDZIE TABLICA

- Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnąć

EDYCJA OFF ON

- softkey EDYCJA ustawić na „ON“

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

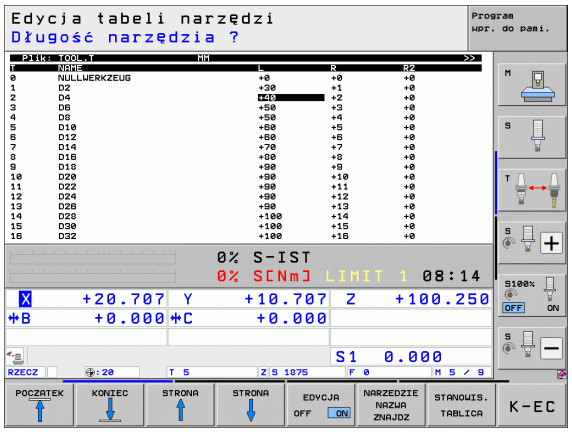
- Wybrać rodzaj pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja

PGM MGT

- 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 „<<“.



Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZĄTEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Szukać nazwy narzędzia w tabeli	NARZĘDZIE NAZWA ZNAJDZ

Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Informacje o narzędziu przedstawić kolumnami lub wszystkie informacje o narzędziu przedstawić na jednej stronie monitora	
Skok do początku wierszy	
Skok na koniec wierszy	
Skopiować pole z jasnym tłem	
Wstawić skopiowane pole	
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli	
Wiersz z indeksowanym numerem narzędzia wstawićza aktualnym wierszem. Funkcja ta jest aktywna, jeśl dla narzędzia można odkładać kilka danych korekcji (parametr maszynowy 7262 nierówny 0). TNC dołącza za ostatnim istniejącym indeksem kopię danych narzędzia i podwyższa indeks o 1. zastosowanie: np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości	
Aktualną linijkę (narzędzie) wymazać: TNC usuwa zawartość linijki tabeli. Jeśli przewidziane do usunięcia narzędzie jest zapisane w tabeli miejsca, to zachowanie tej funkcji zależy od parametru maszynowego 7263 (patrz „Lista ogólnych parametrów użytkownika” na stronie 685)	
Wyświetlić numer miejsca / nie wyświetlać	
Wyświetlić wszystkie narzędzia /wyświetlić tylko te narzędzia, które znajdują się w pamięci tabeli miejsca	
Przeszukać tabelę narzędzi po nazwie wybranego narzędzia. TNC pokazuje listę z identycznymi nazwami w oknie napływającym, jeśli znajdzie ono narzędzie o tej samej nazwie. Podwójnym kliknięciem w oknie na odpowiednie narzędzie, lub klawiszami ze strzałką wybrać oraz potwierdzić klawiszem ENT, TNC ustawia jasne pole na wybrane narzędzie	

Opuścić tabelę narzędzi

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

Uwagi do tabeli narzędzi

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

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

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

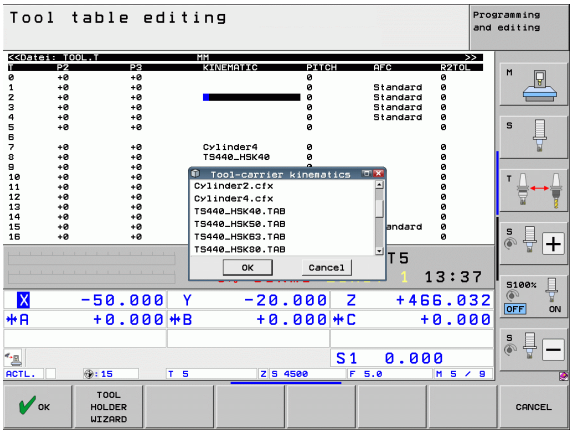
Pojedyńcze szpalty lub wiersze proszę kopiować przy pomocy Softkey ZAMIENIĆ POLA (patrz „Kopiować pojedyńczy plik” na stronie 132).

Kinematyka suportu narzędziowego

Aby móc wliczać kinematykę suportu narzędziowego TNC musi być dopasowane przez producenta maszyn. W szczególności producent maszyn musi udostępnić odpowiednie kinematyki suportów lub parametryzowalne suporty narzędziowe. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

W tabeli narzędzi TOOL.T można w kolumnie **KINEMATIC** w razie konieczności przypisać do każdego narzędzia dodatkową kinematykę suportu narzędziowego. W najprostszym przypadku ta kinematyka suportu może symulować uchwyt mocujący, aby uwzględniać go także przy dynamicznym monitorowaniu kolizji. Oprócz tego można przy pomocy tej funkcji w prosty sposób integrować głowice nachylne do kinematyki maszyny.

Firma HEIDENHAIN udostępnia kinematyki suportów narzędziowych dla układów impulsowych HEIDENHAIN. Proszę w razie zapotrzebowania zwrócić się bezpośrednio do firmy HEIDENHAIN.



Przypisanie kinematyki suportu

Aby przypisać do narzędzia kinematykę suportu, należy:

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny
- Wybrać tabelę narzędzi: Softkeys TABELA NARZĘDZI nacisnąć
- softkey EDYCJA ustawić na „ON“
- Wybrać ostatni pasek softkey
- Wyświetlić listę dostępnych kinematyk: TNC pokazuje wszystkie kinematyki suportu (.TAB-pliki) i wszystkie już parametryzowane przez operatora kinematyki suportu narzędziowego (.CFX-pliki)
- Wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką wymaganą kinematykę i z softkey OK przejąć

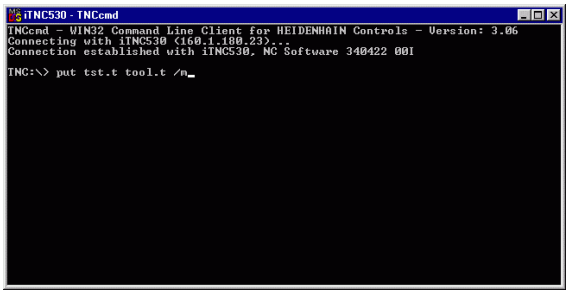
Proszę zwrócić uwagę na wskazówki do zarządzania suportem narzędziowym w połączeniu z dynamicznym monitorowaniem kolizji DCM: Patrz “Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM)” na stronie 415.

Nadpisywanie pojedyńczych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta

Szczególnie komforotwą możliwością, nadpisywania dowolnych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta, jest korzystanie z oprogramowania dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN TNCremoNT (patrz „Software dla transmisji danych” na stronie 647). Oprogramowanie to znajduje zastosowanie wówczas, kiedy ustalamy dane narzędzia na zewnętrznym urządzeniu wstępnego nastawienia i następnie chcemy przekazać je do TNC. Proszę uwzględnić następujący sposób postępowania:

- Skopiować tabelę narzędzi TOOL.T na TNC, np. do TST.T
- Uruchomić oprogramowanie dla transmisji danych TNCremoNT na PC
- Utworzyć połączenie z TNC:
- Przekazać skopiowaną tabelę narzędzi TST.T do PC
- Plik TST.T zredukować przy pomocy dowolnego edytora tekstu na wiersze i kolumny, które mają zostać zmienione (patrz rysunek). Zwrócić uwagę, by pagina górna nie została zmieniona i dane znajdowały się zawsze zwarcie w szpalcie. Numer narzędzia (szpaltaT) musi zachować ciągłość numeracji
- W TNCremoNT wybrać punkt menu <Narzędzia> i <TNCcmd> : TNCcmd zostaje uruchomione
- Aby przesłać plik TST.T do TNC, należy wprowadzić następujące polecenie i z Return wykonać (patrz rysunek):
  put tst.t tool.t /m

```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



Przy transmisji zostają nadpisane dane narzędzi, zdefiniowane w pliku (np. TST.T). Wszystkie inne dane narzędzi w tabeli TOOL.T pozostają niezmienione.

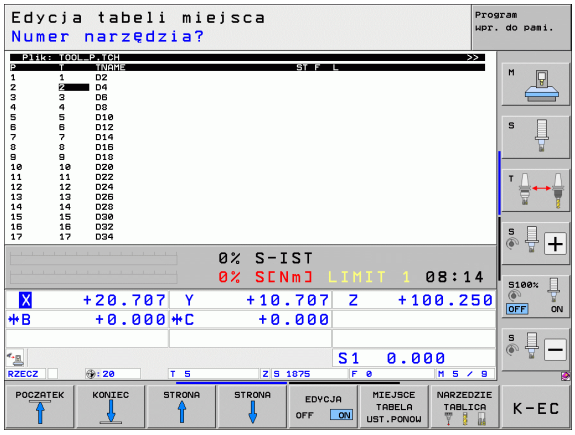
Jako można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez zarządzanie plikami TNC opisano w rozdziale dotyczącym zarządzania plikami (patrz „Kopiowanie tabeli” na stronie 134).

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, którą chcemy aktywować dla przebiegu programu, wybierana jest w rodzaju pracy przebiegu programu przez zarządzanie plikami (stan M). Aby móc zarządzać kilkoma magazynami w tabeli miejsca (indeksować numer miejsca), proszę ustawić parametr maszynowy 7261.0 do 7261.3 różny od 0.

TNC może zarządzać do **9999 miejscami magazynu** w tabeli miejsca.



Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu

NARZĘDZIE TABLICA

▶ Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnąć

STANOWIS. TABLICA

▶ Wybrać tabelę miejsca: Softkey TABELA MIEJSCA wybrać

EDYCJA OFF ON

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

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

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć Softkey WYBRAĆ TYP
- Wyświetlić pliki typu.TCH: Softkey TCH PLIKI nacisnąć (drugi pasek Softkey)
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy softkey WYBIERZ

Skrót	Zapisy	Dialog
P	Numer miejsca narzędzia w magazynie narzędzi	-
T	Numer narzędzia	**Numer narzędzia?**
ST	Narzędzie jest narzędziem specjalnym **ST**: dla **S**pecial **T**ool =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 **F**ixed = angl. stały, ustalony)	**Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT**
L	Zablokować miejsce (**L**: dla **L**ocked = angl. zablokowane, patrz także szpalta ST)	**Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT**
PLC	Informacja o tym miejscu narzędzia, która ma być przekazana do PLC	**PLC-status?**
TNAME	Wyświetlenie nazwy narzędzia z TOOL.T	-
DOC	Wyświetlanie komentarza do narzędzia z TOOL.T	-
PTYP	Typ narzędzia. Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	**Typ narzędzia dla tabeli miejsca?**
P1...P5	Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	**Wartość?**
RSV	Rezerwacja miejsca dla panelowego magazynu	**Miejsce zarezerw: Tak=ENT/Nie = NOENT**
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?**
S1... S5	Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	**Wartość?**

Funkcje edycji dla tabeli miejsca	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Ustawić ponownie tabelę miejsca	MIEJSCE TABELA UST.PONOW
Wycofać szpaltę numer narzędzia T	RZAD KOLUMNA T
Skok do początku następnego wiersza	NASTEPNY WIERSZ
Kolumnę przywrócić do stanu podstawowego. Obowiązuje tylko dla szpalt **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** i **LOCKED_RIGHT**	RESET KOLUMNY

Wywoływanie danych narzędzia

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

- Wybrać wywołanie narzędzia przy pomocy klawisza TOOL CALL

TOOL CALL

- **Numer narzędzia**: wprowadzić numer i nazwę narzędzia. Narzędzie zostało uprzednio określone w **TOLL DEF**-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 numer lub nazwy: Patrz także „Edycja danych narzędzia w oknie wyboru” na stronie 194
- **Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z**: wprowadzić oś narzędzia
- **Prędkość obrotowa wrzeciona S**: wprowadzić bezpośrednio prędkość obrotową wrzeciona lub polecić wykonanie obliczeń TNC, jeśli pracujemy z tabelami danych skrawania. Proszę nacisnąć w tym celu Softkey S AUTOM. OBLICZANIE. TNC ogranicza prędkość obrotową wrzeciona do wartości maksymalnej, która określona jest w parametrze maszynowym 3515. Alternatywnie można zdefiniować prędkość skrawania Vc [m/min]. Proszę nacisnąć w tym celu Softkey VC
- **Posuw F**: wprowadzić posuw bezpośrednio lub polecić obliczanie TNC, jeśli pracujemy z tabelami danych skrawania. Proszę nacisnąć Softkey F AUTOM. OBLICZANIE. TNC ogranicza posuw do maksymalnego posuwu „najwolniejszej osi “ (określony w parametrze maszynowym 1010). F działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany w bloku pozycjonowania lub w TOOL CALL-bloku 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

Edycja danych narzędzia w oknie wyboru

W razie potrzeby można dokonywać edycji wyświetlanych danych narzędzia w oknie wywoływanym:

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybieramy wiersz a następnie kolumnę edytowanej wartości: jasnoniebieska ramka oznacza edytowalne pole
- Softkey EDYCJA na ON ustawić, wpisać żądaną wartość i klawiszem ENT potwierdzić
- W razie potrzeby wybrać kolejne kolumny i powtórzyć opisany uprzednio sposób działania
- Wybrane narzędzie przejąć klawiszem ENT do programu

Szukanie nazwy narzędzia w oknie wyboru

W razie potrzeby można dokonywać szukania nazwy narzędzia w oknie wyboru narzędzia:

- Softkey SZUKAJ nacisnąć
- Zapisać wymaganą nazwę narzędzia i klawiszem ENT potwierdzić: TNC ustawia jasne pole na następny wiersz, w którym występuje nazwa narzędzia

Przykład: wywołanie narzędzia

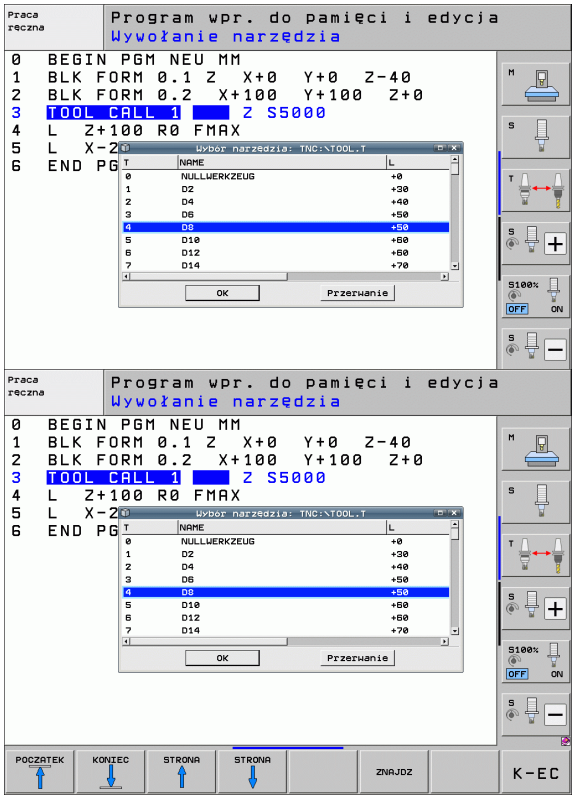
Wywoływane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z z prędkością obrotową wrzeciona 2500 obr/min i posuwem wynoszącym 350 mm/min. Naddatek dla długości narzędzia i promienia narzędzia wynoszą 0,2 i 0,05 mm, niedomiar dla promienia narzędzia 1 mm.

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

Litera **D** przed **L** i **R** oznacza wartość delta.

Wybór wstępny przy tabelach narzędzi

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



Zmiana narzędzia



Zmiana narzędzia jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Położenie przy zmianie narzędzia

Pozycja zmiany narzędzia musi być osiągalna bezkolizyjnie. Przy pomocy funkcji dodatkowych **M91** i **M92** można najechać stałą dla maszyny pozycję zmiany. Jeśli przed pierwszym wywołaniem narzędzia został zaprogramowany **TOOL CALL 0**, to TNC przesuwa trzpień chwytowy w osi wrzeciona do położenia, które jest niezależne od długości narzędzia.

Ręczna zmiana narzędzia

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

- Zaprogramowany przejazd do położenia zmiany narzędzia
- Przerwać przebieg programu, patrz „Przerwanie obróbki”, strona 627
- Zmiana narzędzia
- Kontynuować przebieg programu, patrz „Kontynuowanie programu po jego przerwaniu”, strona 630

Automatyczna zmiana narzędzia

Przy automatycznej zmianie narzędzia przebieg programu nie zostaje przerwany. Przy wywołaniu narzędzia z **TOOL CALL** TNC zmienia narzędzie z magazynu.

Automatyczna zmiana narzędzia przy przekroczeniu okresu trwałości: M101



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

Automatyczna zmiana narzędzia z aktywną korekcję promienia nie jest możliwa, jeżeli na obrabiarce używa się programu zmiany NC dla zmiany narzędzia. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Jeśli okres trwałości narzędzia osiąga **TIME2**, to TNC zamienia automatycznie na narzędzie siostrzane. W tym celu proszę na początku programu aktywować funkcję dodatkową **M101**. Działanie **M101** można anulować przy pomocy **M102**. Przy osiągnięciu **TIME1** TNC wyznacza tylko wewnętrzny znacznik, który może być analizowany poprzez PLC.

Numer przewidzianego do zmiany narzędzia zamiennego zapisuje się w szpalcie **RT** tabeli narzędzi. Jeżeli nie zapisano tam żadnego numeru narzędzia, to TNC zmienia narzędzie, o tej samej nazwie jak i aktualnie aktywne. TNC rozpoczyna szukanie narzędzia siostrzanego zawsze od początku tabeli narzędzi, to znaczy montuje zawsze pierwsze narzędzie, które jest znajdowane idąc od początku tabeli.

Automatyczna zmiana narzędzia następuje

- po następnym wierszu NC od upłynięcia okresu trwałości lub
- ok. minutę plus jednym wierszu NC po upłynięciu okresu trwałości (obliczenie następuje dla 100%-położenia potencjometru)

Jeśli okres trwałości upływa przy aktywnej **M120** (Look Ahead), to TNC wymienia narzędzie dopiero po wierszu, w którym anulowano korekcję promienia wierszem.

TNC nie wykonuje automatycznej zmiany narzędza, jak długo cykl zostaje właśnie wykonywany. Wyjątek: w cyklach szablonów 220 i 221 (okręg z odwiertami i powierzchnia z odwiertami) TNC wykonuje automatyczną zmianę narzędzia w razie konieczności między dwoma pozycjami obróbki.

TNC nie wykonuje automatycznej zmiany narzędza, jak długo program zmiany narzędzia zostaje wykonywany.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Automatyczną zmianę narzędzia z **M102** wyłączyć, jeśli pracujemy z narzędziami specjalnymi (np. frezem tarczowym), ponieważ TNC odsuwa narzędzie najpierw zawsze w kierunku osi narzędzia od przedmiotu.

Warunki dla standardowych wierszy NC z korekturą promienia RR, RL

Promień narzędzia siostrzanego musi być równym promieniowi pierwotnie używanego narzędzia. Jeśli te promienie nie są równe, TNC ukazuje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia.

W programach NC bez korekcji promienia TNC nie sprawdza promienia narzędzia zamiennego przy wymianie.

Warunki dla NC-wierszy z wektorami normalnymi powierzchni i 3D-korekcją

Patrz „Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)”, strona 512. Promień narzędzia siostrzanego może różnić się od promienia narzędzia oryginalnego. Nie zostaje on uwzględniony w przesyłanych przez system CAD wierszach programowych. Wartość delta (**DR**) wprowadzamy albo do tabeli narzędzi albo w **TOOL CALL**-wierszu.

Jeśli **DR** jest większa od zera, TNC ukazuje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia. Przy pomocy funkcji M **M107** ignorujemy ten tekst komunikatu, z **M108** aktywujemy go ponownie.

Sprawdzanie użycia narzędzi

Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Aby móc wykonać funkcję sprawdzania eksploatacji narzędzia, muszą być spełnione następujące warunki:

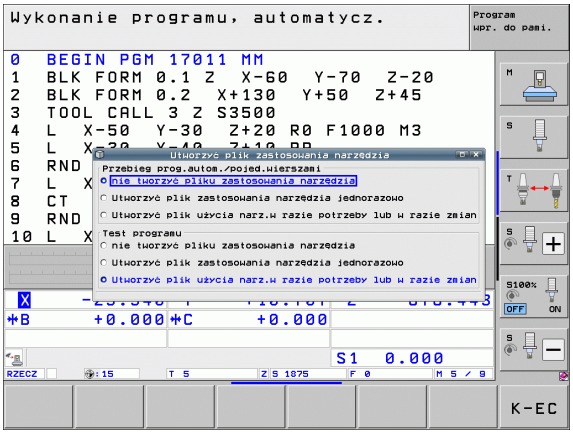
- Bit2 parametru maszynowego 7246 musi być =1
- Określenie czasu obróbki w trybie pracy **test programu** musi być aktywne
- Kontrolowany program z dialogiem tekstem otwartym musi być kompletnie przesymulowany w trybie pracy **Test programu**.

Jeśli brak ważnego pliku eksploatacji narzędzia oraz określenie czasu obróbki jest dezaktywowane, to TNC generuje plik eksploatacji narzędzia z czasem domyślnym, wynoszącym 10s dla każdego użycia narzędzia.

Nastawienai dla kontroli eksploatacji narzędzia

Aby wpływać na przebieg kontroli eksploatacji narzędzia, dostępny jest formularz, który można wywołać w następujący sposób:

- Wybrać tryb pracy Przebieg programu pojedyńczymi wierszami lub sekwencją wierszy
- Nacisnąć softkey Użycie narzędzia: TNC pokazuje pasek z softkey, z funkcjami dla kontroli eksploatacji narzędzia
- Softkey NASTAWIENIA nacisnąć: TNC pokazuje formularz ze znajdującymi się w dyspozycji możliwościami nastawienia



Następujące nastawienia mogą być dokonane oddzielnie dla **Przebiegu programu sekwencją wierszy / pojedyńczymi wierszami** i **Testu programu** :

- Nastawienie **nie generować pliku eksploatacji narzędzia**: TNC nie generuje pliku eksploatacji narzędzia
- Nastawienie **generować jednorazowo plik eksploatacji narzędzia**: TNC generuje plik eksploatacji narzędzia jednorazowo przy następnym starcie NC lub starcie symulacji. Następnie TNC aktywuje automatycznie tryb **nie generować pliku eksploatacji narzędzia** aby uniknąć sytuacji, kiedy dalsze starty NC spowodują nadpisanie pliku eksploatacji
- Nastawienie **generować plik użycia narzędzia w razie potrzeby lub w razie zmian na nowo** (nastawienie podstawowe): TNC generuje plik eksploatacji narzędzia jednorazowo przy następnym starcie NC lub starcie testu programu. To nastawienie zapewnia, iż TNC po zmianach programu dokonuje nowego generowania pliku eksploatacji narzędzia

Zastosowanie kontroli użycia narzędzia

Poprzez softkeys UŻYCIE NARZĘDZIA oraz KONTROLA UŻYCIA NARZĘDZIA można skontrolować przed startem programu w trybie pracy Odpracowywanie, czy wykorzystywane narzędzia dysponują jeszcze odpowiednim okresem trwałości. TNC porównuje przy tym wartości rzeczywiste okresów trwałości narzędzi z tabeli narzędzi z wartościami zadanymi z pliku użycia narzędzi.

TNC pokazuje, po naciśnięciu softkey KONTROLA UŻYCIA NARZĘDZIA, wynik kontroli użcia w oknie wywoływanym. Zamknąć okno klawiszem CE.

TNC zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.H.T.DEP**. (patrz „Nastawienie MOD Zmiana nastawienia zależnych plików” na stronie 661). Utworzony w ten sposób plik eksploatacji narzędzia zawiera następujące informacje:



kolumna	Znaczenie
TOKEN	■ **TOOL**: czas pracy narzędzia na jeden **TOOL CALL**. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TTOTAL**: całkowity czas pracy narzędzia ■ **STOTAL**: wywołanie podprogramu (łącznie z cyklami); wpisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TIMETOTAL**: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w kolumnie **WTIME**. W szpalcie **PATH** TNC zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Szpalta **TIME** zawiera sumę wszystkich **TIME**-wpisów (tylko z włączeniem wrzeciona i bez przemieszczeń na biegu szybkim). Wszystkie pozostałe szpalty TNC ustawia na 0 ■ **TOOLFILE**: w kolumnie **PATH** TNC zapisuje nazwę ścieżki tabeli narzędzi, przy pomocy której przeprowadzono test programu. W ten sposób TNC może przy właściwym sprawdzaniu eksploatacji narzędzia stwierdzić, czy przeprowadzono test programu z TOOL.T
TNR	Numer narzędzia (**–1**: jeszcze nie zabrano narzędzia z magazynu)
IDX	Indeks narzędzi
NAZWA	Nazwa narzędzi z tabeli narzędzi
TIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (czas posuwu)
WTIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (ogólny czas używania od zmiany narzędzia do zmiany narzędzia)

kolumna	Znaczenie
RAD	**Promień narzędzia R + naddatek promienia narzędzia DR** z tabeli narzędzi. Jednostką jest 0.1µm
WIERSZ	Numer wiersza, w którym **TOOL CALL**-wiersz został zaprogramowany
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: nazwa ścieżki aktywnego programu głównego lub podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: nazwa ścieżki podprogramu
T	Numer narzędzia z indeksem narzędzia
OVRMAX	Występujący podczas obróbki maksymalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu TNC zapisuje tu wartość 100 (%)
OVRMIN	Występujący podczas obróbki minimalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu TNC zapisuje tu wartość -1
NAMEPROG	■ **0**: numer narzędzia jest zaprogramowany ■ **1**: nazwa narzędzia jest zaprogramowana

W przypadku sprawdzania użycia narzędzi pliku palet znajdują się do dyspozycji dwie możliwości:

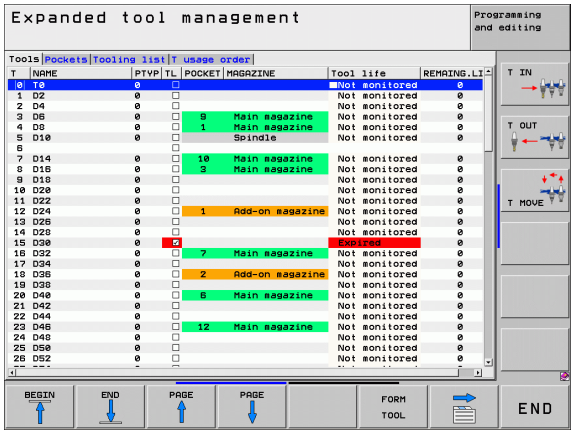
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie palet: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla kompletnej palety
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie programowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzi tylko dla wybranego programu

Administrowanie narzędziami (opcja software)

Zarządzanie narzędziami jest funkcją zależną od maszyny, która może być częściowo lub kompletnie dezaktywowana. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki!

Poprzez zarządzanie narzędziami producent maszyn może udostępnić najróżniejsze funkcje odnośnie handlingu narzędziami. Przykłady:

- Przejrzyste i jeśli wymagane przez operatora dopasowywalne przedstawienie danych narzędzia w formularzach
- Dowolne oznaczenie pojedyńczych danych narzędzi w nowym widoku tabeli
- Mieszane przedstawienie danych z tabeli narzędzi i tabeli miejsca
- Szybka możliwość sortowania wszystkich danych narzędzi kliknięciem myszy
- Użycie graficznych środków pomocniczych, np. rozróżnianie kolorem stanu narzędzia i maszyny
- Specyficzna dla programu lista narzędzi
- Specyficzna dla programu kolejność użycia wszystkich narzędzi
- Kopiowanie i dołączanie wszystkich należących do narzędzia danych narzędzi



Wywołanie zarządzania narzędziami

Wywołanie zarządzania narzędziami może różnić się od opisanego poniżej sposobu, uwzględnić informacje instrukcji obsługi maszyny!

NARZEDZIE TABLICA

▶ Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnąć

▷

▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

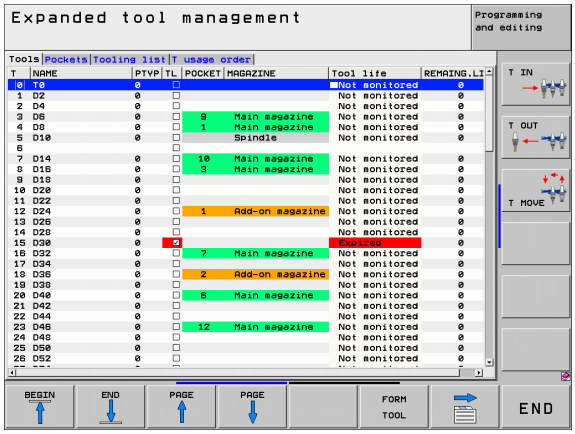
NARZEDZIE ZARZADZAN.

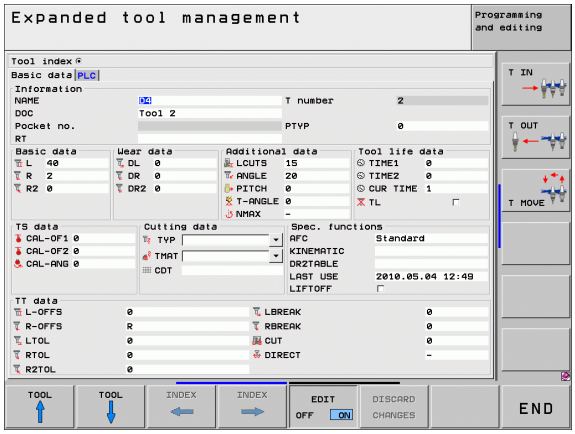
▶ Softkey ZARZĄDZANIE NARZĘDZIAMI wybrać: TNC przechodzi do nowego widoku tabeli (patrz ilustracja z prawej)

W nowym widoku TNC udostępnia wszystkie informacje o narzędziach w następujących czterech fiszkach.

- **Narzędzia**:
  specyficzne informacje o narzędziach
- **Miejsca**:
  specyficzne informacje o miejscach
- **Lista zamontowania**:
  Lista wszystkich narzędzi programu NC, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono listę użycia narzędzi, patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi”, strona 198) TNC pokazuje na liście uzbrojenia brakujące narzędzia w kolumnie **NARZ-INFO** z zaznaczonym na czerwono dialogiem **nie zdefiniowane**.
- **T-kolejność użycia**:
  Lista kolejności wszystkich narzędzi, wykorzystanych w programie, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono listę użycia narzędzi, patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi”, strona 198). TNC pokazuje na liście kolejności eksploatowania brakujące narzędzia w kolumnie **NARZ-INFO** z zaznaczonym na czerwono dialogiem **nie zdefiniowane**.

Edytować można dane narzędzi wyłącznie w formularzu, który można aktywować naciśnięciem na softkey FORMULARZ NARZĘDZIE lub klawisza ENT dla podświetlonego jasnym tłem narzędzia.





Obsługa zarządzania narzędziami

Zarządzanie narzędziami jest obsługiwalne zarówno przy pomocy myszy albo także klawiszami i softkeys:

Funkcje edycji zarządzania narzędziami	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wywołać widok formularza w tabeli z jasno podświetlonym narzędziem lub miejscem w magazynie. Alternatywna funkcja: klawisz ENT nacisnąć	FORMULARZ NARZEDZIE
Przełączać dalej: **Narzędzia**, **Miejsca**, **Lista zamontowania**, **T-kolejność eksploatacji**	
Funkcja szukania: w funkcji szukania można wybierać przeszukiwaną kolumnę a następnie szukane pojęcie na liście lub poprzez zapis tego pojęcia	ZNAJDZ
Importowanie danych narzędziowych: importowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Importowanie danych narzędzia ” na stronie 206)	NARZEDZIE IMPORT
Eksportowanie danych narzędziowych: eksportowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Dane narzędzia eksportować” na stronie 207)	NARZEDZIE EKSPORT
Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych: Patrz „Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych”, strona 208	ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC
Wyświetlić kolumnę programowanych narzędzi (jeśli etykieta **Miejsca** jest aktywna)	PROG. TOOL DISPLAY HIDE

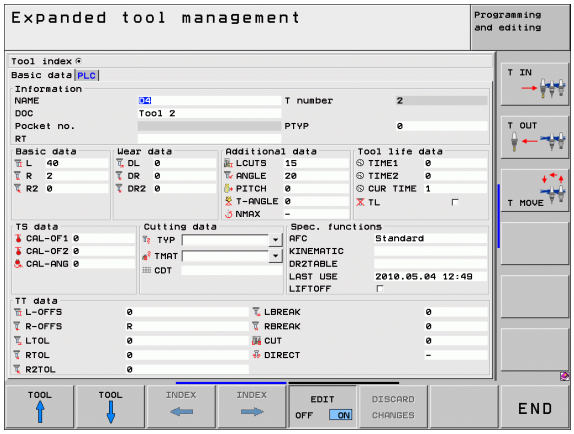
Funkcje edycji zarządzania narzędziami	Softkey
Zdefiniowanie nastawienia: ■ KOLUMNE SORTOWAC aktywne: kliknięcie myszą na nagłówek kolumny sortuje zawartość kolumny ■ KOLUMNE PRZESUNAC aktywne: kolumnę można przesunąć poprzez drag+drop	KOLUMNA SORTOWAC PRZESUWAC
Manualnie przeprowadzone nastawienia (przesunięcie kolumny) zresetować na stan pierwotny	RESET NASTA-WIENIA

Następujące funkcje można obsługiwać dodatkowo przy pomocy myszy:

- Funkcja sortowania
  Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli TNC sortuje dane w rosnącej lub malejącej kolejności (w zależności od aktywowanego nastawienia)
- Przesunięcie kolumn
  Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli i następującego potem przesuniącia naciśniętym klawiszem myszy można uporządkować kolumny w wymaganej przez operatora kolejności. TNC nie zachowuje kolejności kolumn przy opuszczaniu zarządzania narzędziami (w zależności od aktywowanego nastawienia)
- Wyświetlenie dodatkowych informacji w oknie formularza
  Teksty zapisane TNC pokazuje wtedy, kiedy naciśniemy softkey EDYCJA OFF/ON na ON, przemieszczamy kursor myszy przez aktywne pole wprowadzenia i przez sekundę zatrzymamy

Przy aktywnym widoku formularza oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Funkcje edycji widoku formularza	Softkey
Wybrać dane poprzedniego narzędzia	NARZEDZIE ↑
Wybrać dane następnego narzędzia	NARZEDZIE ↓
Wybrać poprzedni indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)	INDEKS ←
Wybrać następny indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)	INDEKS →
Anulować zmiany, wykonane od ostatniego wywołania formularza (Undo-funkcja)	ODRZUCIC ZMIANY
Wstawić nowe narzędzie (2-gi pasek softkey)	NARZEDZIE WSTAWIC
Usunąć narzędzie (2-gi pasek softkey)	NARZEDZIE USUNAC
Wstawić indeks narzędzia (2-gi pasek softkey)	INDEKS WSTAWIC
Usunąć indeks narzędzia (2-gi pasek softkey)	INDEKS USUNAC
Kopiować dane wybranego narzędzia (pasek softkey 2)	REK.DANYCH KOPIOWAC
Wstawić kopiowane dane wybranego narzędzia (pasek softkey 2)	INSERT DATA REC.
Selekcjonowanie/deselekcja check-boxen (np. w **TL**-wierszu)	SPACE
Otwarcie list wyboru w przypadku combo-boxen (np. w **AFC**-wierszu)	GOTO □



Importowanie danych narzędzia

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób importować dane narzędzia, zmierzonego np. uprzednio na zewnętrznym urządzeniu nastawczym. Importowany plik musi odpowiadać formatowi CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Zgodnie z tym pliki importu musi mieć następującą strukturę:

- **Wiersz 1**:
  W pierwszym wierszu należy zdefiniować nazwy kolumn, w których mają znaleźć się odpowiednie dane w następnych wierszach. Nazwy kolumn należy rozdzielić przecinkiem.
- **Dalsze wiersze**:
  Wszystkie dalsze wiersze zawierają dane, które chcemy importować do tabeli narzędzi. Kolejność danych musi pasować do kolejności przestawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane należy rozdzielać przecinkiem, liczby dziesiętne należy definiować z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy importowaniu w następujący sposób:

- Importowaną tabelę narzędzi skopiować na dysk twardy TNC do foldera **TNC:\systems\tooltab**
- Rozszerzone zarządzanie narzędziami uruchomić
- W zarządzaniu narzędziami softkey IMPORT NARZEDZIA wybrać: TNC pokazuje okno napływające z plikami CSV, które są zachowane w folderze **TNC:\systems\tooltab**
- Klawiszami ze strzałką lub myszą wybrać importowany plik, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje w oknie napływającym treść pliku CSV
- Operację importu z softkey START uruchomić.

- Importowany plik CSV musi być zachowany w folderze **TNC:\system\tooltab**.
- Jeśli importujemy dane narzędziowe do narzędzi, których numer jest zapisany w tabeli miejsca, to TNC wydaje komunikat o błędach. Operator decyduje, czy chce pominąć ten rekord danych lub wstawić nowe narzędzie. TNC wstawia nowe narzędzie do pustego wiersza w tabeli narzędzi.
- Zwrócić uwagę na poprawne oznaczenie kolumn (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 178).
- Można importować dowone dane narzędziowe, rekord danych nie musi zawierać wszystkich kolumn (lub danych) tabeli narzędzi.
- Kolejność nazw kolumn może być dowolna, dane muszą być zdefiniowane w odpowiedniej kolejności.

Przykład pliku importu:

T,L,R,DL,DR	Wiersz 1 z nazwą kolumny
4,125.995,7.995,0,0	Wiersz 2 z danymi narzędzia
9,25.06,12.01,0,0	Wiersz 3 z danymi narzędzia
28,196.981,35,0,0	Wiersz 4 z danymi narzędzia

Dane narzędzia eksportować

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób eksportować dane narzędzia, aby np. wczytać je do bazy danych narzędzi systemu CAM. TNC zachowuje eksportowany plik w formacie CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Plik eksportu ma następującą strukturę:

- **Wiersz 1**:
  W pierwszym wierszu TNC zachowuje nazwy kolumn wszystkich zdefiniowanych danych narzędzi. Nazwy kolumn są rozdzielone przecinkiem.
- **Dalsze wiersze**:
  Wszystkie dalsze wiersze zawierają dane narzędzi, które eksportowano. Kolejność danych musi pasować do kolejności przestawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane należy rozdzielać przecinkiem, liczby dziesiętne TNC wydaje z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy eksportowaniu w następujący sposób:

- W zarządzaniu narzędziami zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy eksportować klawiszami ze strzałką lub myszą
- Softkey EKSPORT NARZEDZIA wybrać, TNC pokazuje okno napływające: podać nazwę dla pliku CSV, klawiszem ENT potwierdzić
- Operację eksportu z softkey START uruchomić: TNC pokazuje w oknie napływającym status operacji eksportu
- Operację eksportu klawiszem lub softkey END zakończyć

TNC zachowuje eksportowany plik CSV zasadniczo w folderze **TNC:\system\tooltab**.

Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych

Przy pomocy tej funkcji można w prosty sposób usunąć dane narzędziowe, które nie są więcej potrzebne.

Proszę postąpić przy usuwaniu w następujący sposób:

- W zarządzaniu narzędziami zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy usunąć klawiszami ze strzałką lub myszą
- Softkey ZAZNACZONE NARZEDZIE USUNĄĆ wybrać, TNC pokazuje okno napływające, w którym przedstawione są przewidziane do usuwania dane narzędziowe
- Operację usuwania z softkey START uruchomić: TNC pokazuje w oknie napływającym status operacji usuwania
- Operację usuwania klawiszem lub softkey END zakończyć

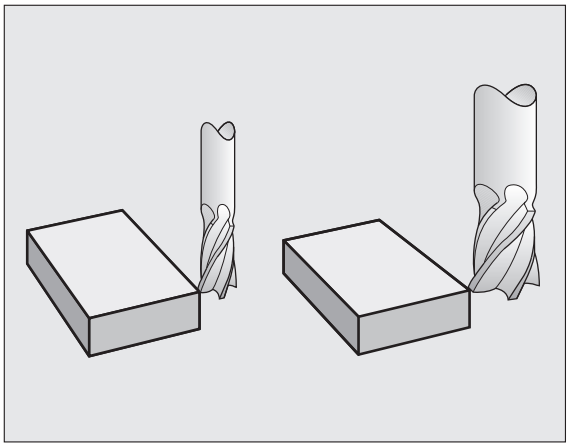
- TNC usuwa wszystkie dane wszystkich wyselekcjonowanych narzędzi. Upewnić się, iż nie potrzebne są więcej te dane narzędziowe, ponieważ niedostępna jest funkcja Undo.
- Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsca, nie mogą zostać usunięte. Wymontowanie narzędzia najpierw z magazynu:

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 512.

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 **TOOL CALL 0**, to zmniejsza się odległóć od narzędzia do przedmiotu.

Po wywołaniu narzędzia **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-wiersza jak i z tabeli narzędzi.

Wartość korekcji= **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ z

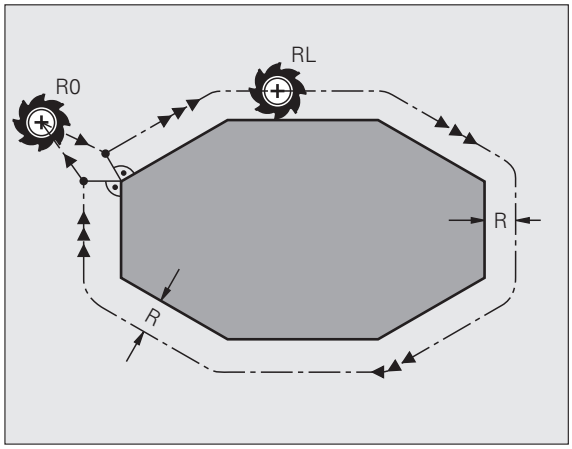
L:	Długość narzędzia **L** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL 0**-wiersza (nie uwzględniony przez wskazanie położenia)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia

Zapis programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera

- **RL** lub **RR** dla korekcji promienia
- **R+** lub **R-**, dla korekcji promienia przy równoległym do osi ruchu przemieszczenia
- **R0**, nie ma być przeprowadzona korekcja promienia

Korekcja promienia działa, bezpośrednio po wywołaniu narzędzia i wierszem prostej na płaszczyźnie zostanie przemieszczony przy pomocy **RL** lub **RR**.



TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z **R0**.
- kontur za pomocą funkcji **DEP** opuszczamy
- instrukcję **PGM CALL** programujemy
- wybierzemy nowy programu przy pomocy PGM MGT

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

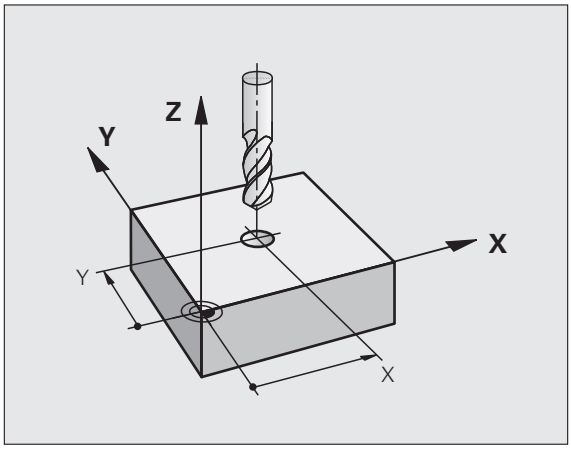
Wartość korekcji= **R** + **DR**$_{\text{TOOL CALL}}$ + **DR**$_{\text{TAB}}$ z

R:	Promień narzędzia **R** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
DR $_{\text{TOOL CALL}}$:	Naddatek **DR** dla promienia z **TOOL CALL**-wiersza (nie uwzględniony przez wyświetlacz położenia)
DR $_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi

Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: R0

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

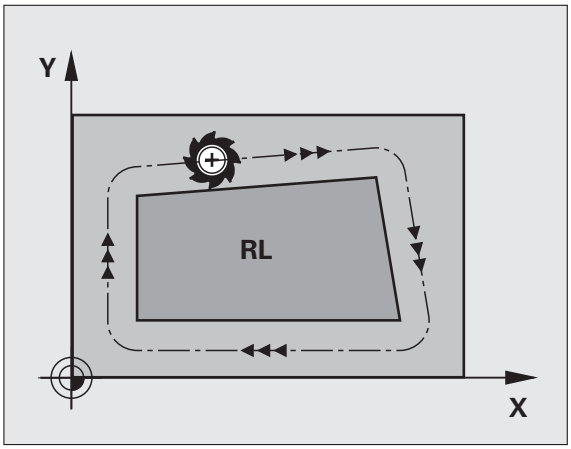
Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.

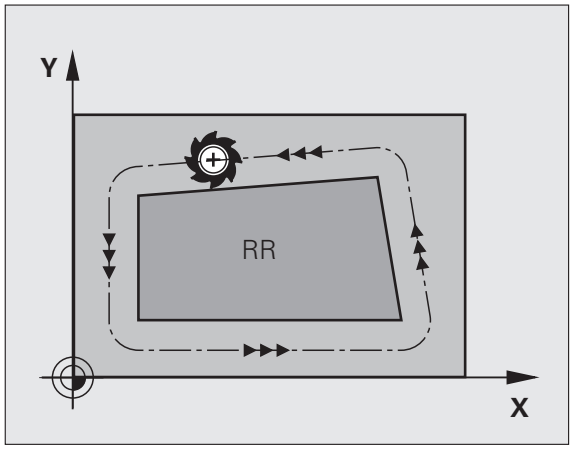


Ruchy kształtowe z korekcją promienia: RR i RL

RR Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu
RL 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 **RR** i **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (to znaczy z **R0**).

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

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

Przy pierwszym wierszu z korekcją promienia **RR**/**RL** i przy anulowaniu z **R0** 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 **L**--wierszu. Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem ENT .

KOR. PROM. : RL/RR/BEZ KOREKCJI ?

RL — Ruch narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RL lub

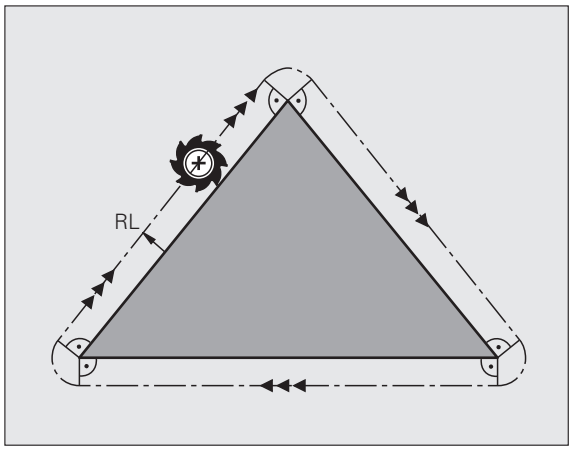
RR — ruch narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RR lub

ENT — Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT

END — Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz END

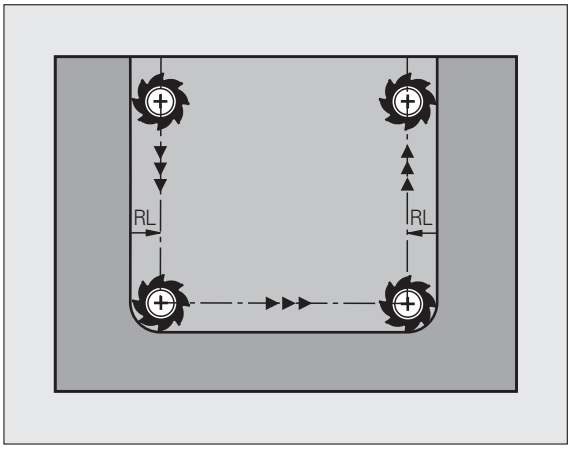
Korekcja promienia: obrabianie naroży

- Naroża zewnętrzne:
  Jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to TNC wiedzie narzędzie wzdłuż naroży zewnętrznych albo po kole przejściowym albo po Spline (wybór przez MP7680). 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.



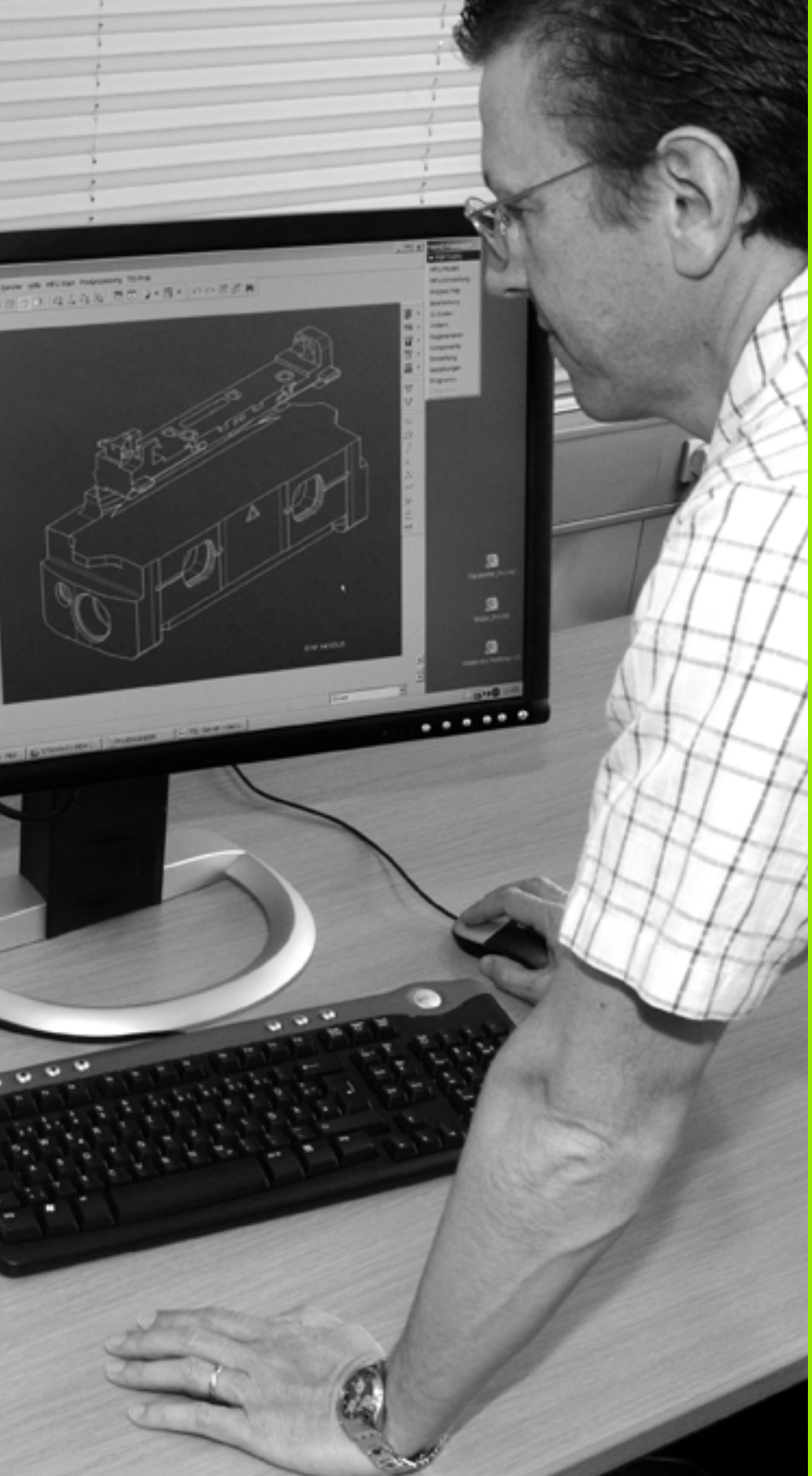
Uwaga, niebezpieczeństwo dla przedmiotu!

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



Obrabianie narożników bez korekcji promienia

Bez korekcji promienia można regulować tor narzędzia i posuw na narożnikach obrabianego przedmiotu przy pomocy funkcji dodatkowej **M90** patrz „Szlifowanie naroży: M90”, strona 375.



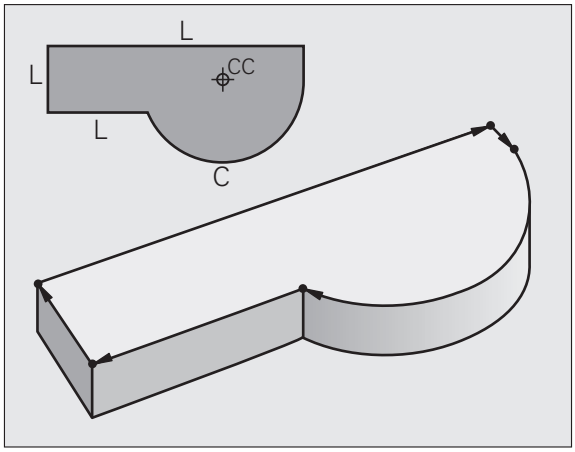
6

Programowanie: programowanie konturów

6.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

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



Programowanie dowolnego konturu FK

Jeśli nie został przedłożony odpowiednio dla NC wymiarowany rysunek i dane o wymiarach dla NC-programu są niekompletne, to proszę programować kontur przedmiotu w trybie Programowania Dowolnego Konturu. TNC oblicza brakujące dane.

Także przy pomocy SK-programowania programujemy ruchy narzędzia dla **prostych** i **łuków kołowych**.

Funkcje dodatkowe M

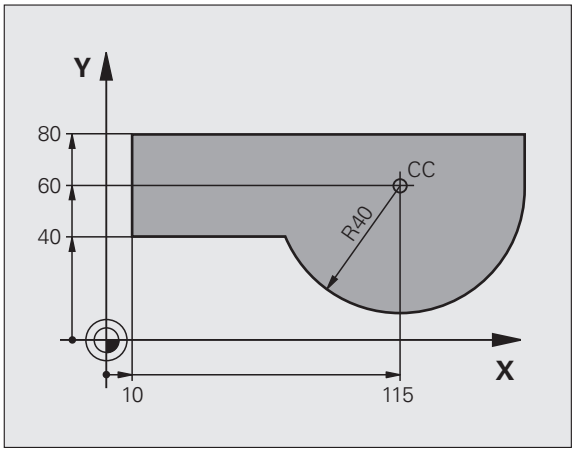
Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC steruje się

- 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 8.



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.

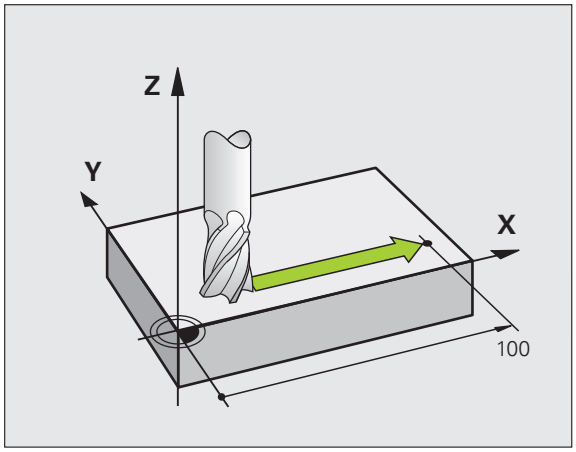
Programowanie z parametrami Q jest opisane w rozdziale 9.

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

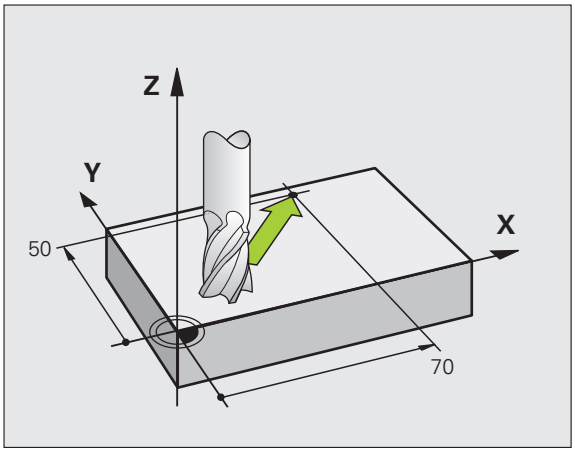
Zapis programu zawiera dane o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanych osi maszyny.

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:

```
50 L X+100
```

50	Numer wiersza
L	Funkcja toru „prosta“
X+100	Współrzędne punktu końcowego



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

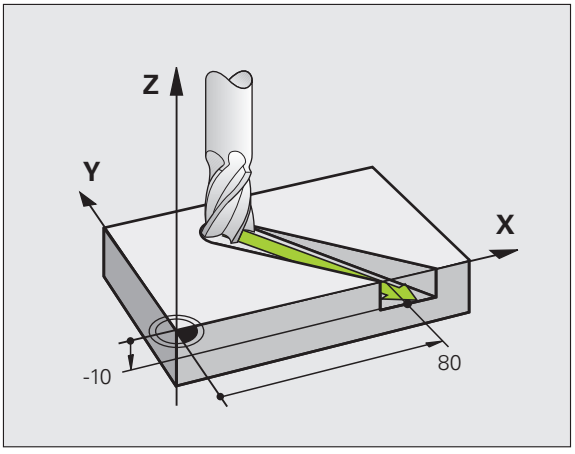
Ruchy na płaszczyznach głównych

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

Przykład:

```
L X+70 Y+50
```

Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przesuwa się na XY-płaszczyźnie 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:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

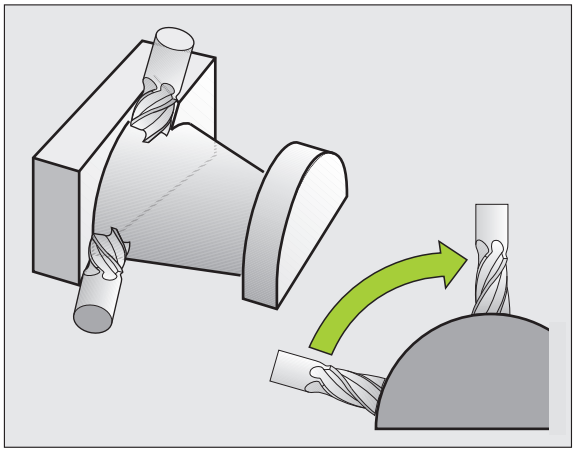
Wprowadzenie więcej niż trzech współrzędnych

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:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

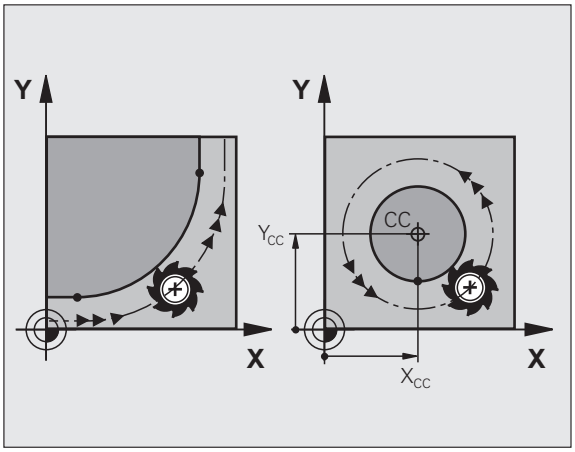


Okręgi i łuki koła

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:

Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna
Z	**XY**, także UV, XV, UY
Y	**ZX**, także WU, ZU, WX
X	**YZ**, także VW, YW, VZ

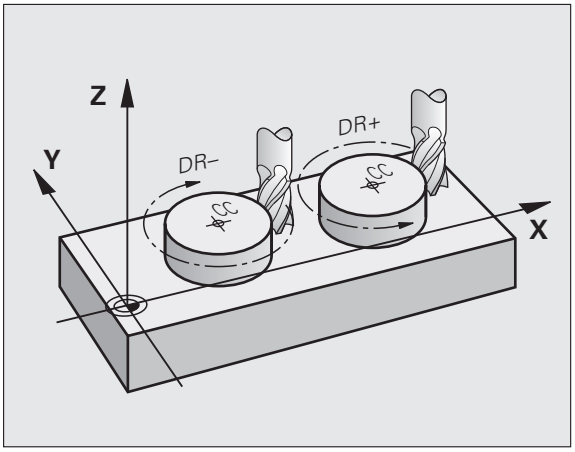


Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji „Nachylić płaszczyznę obróbki “ (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19, PŁASZCZYZNA OBROBKI), lub przy pomocy parametrów Q (patrz „Zasada i przegląd funkcji”, strona 306).

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: **DR-**
Obrót w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: **DR+**



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 227) lub w wierszu najazdu (APPR-wiersz, patrz „Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie”, strona 219).

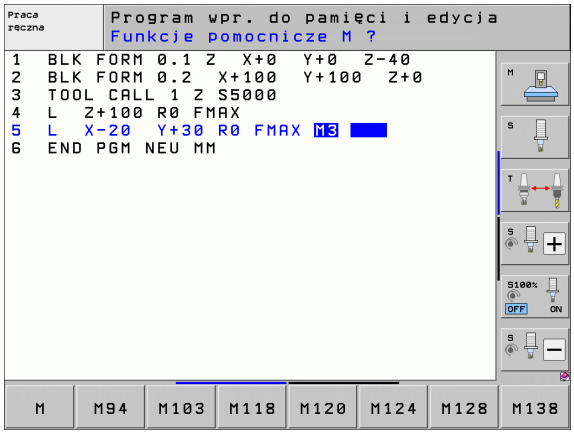
Pozycjonowanie wstępne

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

Zestawianie zapisów programu przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego

Szarymi przyciskami funkcji toru kształtowego rozpoczyna się dialog tekstem otwartym. TNC odpytuje po kolei wszystkie informacje i włącza wiersz programu do programu obróbki.

Przykład – programowanie prostej.



Otworzyć dialog programowania: np. Prosta

WSPÓŁRZĘDNE?

X

Zapisać współrzędne punktu końcowego prostej, np. -20 w X

WSPÓŁRZĘDNE?

Y

Zapisać współrzędne punktu końcowego prostej, np. 30 w Y, klawiszem ENT potwierdzić

KOR. PROM. : RL/RR/BEZ KOREKCJI ?

R0

Wybór korekcji promienia: np. nacisnąć softkey R0 , narzędzie przemieszcza się bez skorygowania

POSUW F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Zapisać posuw i nacisnąć klawisz ENT: np. 100 mm/min. Przy programowaniu INCH: zapis 100 odpowiada posuwowi 10 cali/min

F MAX

Przemieszczenie na biegu szybkim: nacisnąć Softkey FMAX lub

F AUTO

Przemieszczenie z posuwem, zdefiniowanym w wierszu **TOOL CALL**: nacisnąć softkey FAUTO

FUNKCJA DODATKOWA M ?

3 ENT

Funkcja dodatkowa np. M3 wprowadzić i zakończyć dialog przy pomocy klawisza ENT

Wiersze w programie obróbki

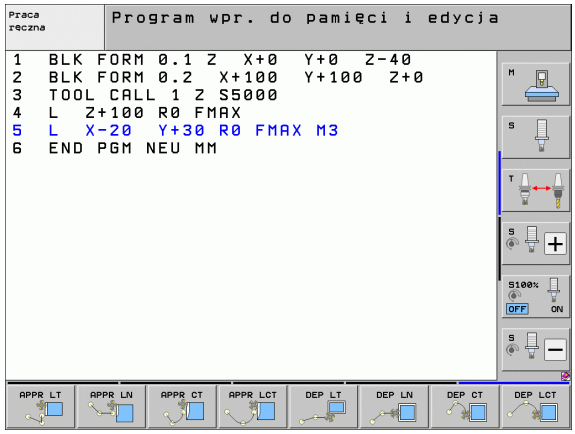
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie

Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu

Funkcje APPR (angl. approach = podjazd) i DEP (angl. departure = odjazd) zostają aktywowane przy pomocy APPR/DEP-klawisza. Następnie można wybierać przy pomocy Softkeys następujące formy toru:

Funkcja	Dosunąć narzędzie do konturu	Odsunąć narzędzie od konturu
prosta z przejściem tangencjalnym		
Prosta prostopadła do punktu konturu		
Tor kołowy z przejściem tangencjalnym		
Tor kołowy z przyleganiem stycznym do konturu, najazd i odjazd do punktu pomocniczego poza konturem na przylegającym stycznie odcinku prostej		

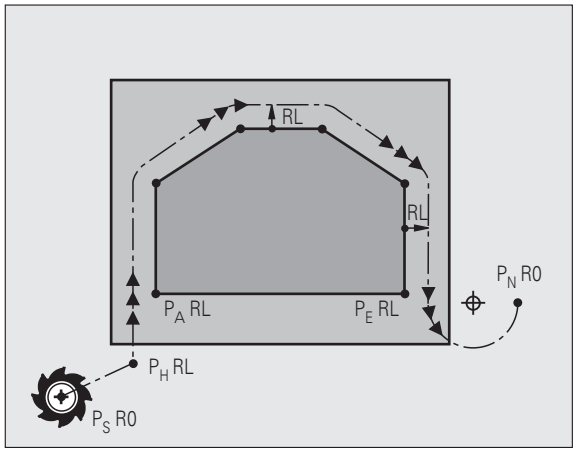


Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

Przy zbliżaniu się i opuszczaniu linii śrubowej (Helix) narzędzie przemieszcza się na przedłużenie linii śrubowej i w ten sposób powraca po stycznym torze kołowym na kontur. Proszę użyć w tym celu funkcji APPR CT lub DEP CT.

Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

- Punkt startu P_S
  Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem P_s leży poza konturem i zostaje najechana bez korekcji promienia (R0).
- Punkt pomocniczy P_H
  Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy $_H$, który TNC oblicza z danych w APPR- i DEP-bloku. TNC przejeżdża od aktualnej pozycji do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **FMAX** (pozycjonowanie na biegu szybkim), wówczas TNC najeżdża również punkt pomocniczy P_H na biegu szybkim
- Pierwszy punkt konturu P_A i ostatni punkt konturu P_E
  Pierwszy punkt konturu P_A programujeym w APPR-bloku, ostatni punkt konturu P_E przy pomocy dowolnej funkcji toru kształtowego. Jeśli APPR-blok zawiera także Z-współrzędną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_H i tam w osi narzędzi na zadaną głębokość .
- Punkt końcowy P_N
  Pozycja P_N leży poza konturem i wynika z danych, zawartych w DEP-bloku. Jeśli DEP-blok zawiera również Z-współrzędną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_H i tam w osi narzędzi na zadaną wysokość.



Skrót	Znaczenie
APPR	angl. APPRoach = podjazd
DEP	angl. DEParture = odjazd
L	angl. Line = prosta
C	angl. Circle = koło
T	tangencjalnie (stałe, płynne przejście
N	normalna (prostopadła)

Przy pozycjonowaniu z pozycji rzeczywistej do punktu pomocniczego P_H TNC nie sprawdza, czy zaprogramowany kontur zostanie uszkodzony. Proszę to sprawdzić przy pomocy grafiki testowej!

W przypadku funkcji APPR LT, APPR LN i APPR CT TNC przemieszcza się od pozycji rzeczywistej do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem/biegiem szybkim. W przypadku funkcji APPR LCT TNC przemieszcza się TNC do punktu pomocniczego P_H z zaprogramowanym w APPR-wierszu posuwem. Jeśli przed wierszem najazdu nie zaprogramowano posuwu, to TNC wydaje komunikat o błędach.

Współrzędne biegunowe

Punkty konturu dla następujących funkcji dosuwu/odsuwu można programować także poprzez współrzędne biegunowe:

- APPR LT przekształca się w APPR PLT
- APPR LN przekształca się w APPR PLN
- APPR CT przekształca się w APPR PCT
- APPR LCT przekształca się w APPR PLCT
- DEP LCT przekształca się w DEP PLCT

Proszę nacisnąć w tym celu pomarańczowy klawisz P, po tym kiedy wybrano przez softkey funkcję dosuwu lub odsuwu.

Korekcja promienia

Korekcję promienia programujemy wraz z pierwszym punktem konturu P_A w APPR-wierszu. DEP-wiersze anulują automatycznie korekcję promienia!

Dosunięcie narzędzia bez korekcji promienia: jeśli zaprogramujemy w APPR-wierszu R0 , to TNC przemieszcza narzędzie jak narzędzie z R = 0 mm i z korekcją promienia RR! W ten sposób ustalona jest dla funkcji APPR/DEP LN i APPR/DEP CT kierunek, w którym TNC przemieszcza narzędzie do i od konturu. Dodatkowo należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia po APPR obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki

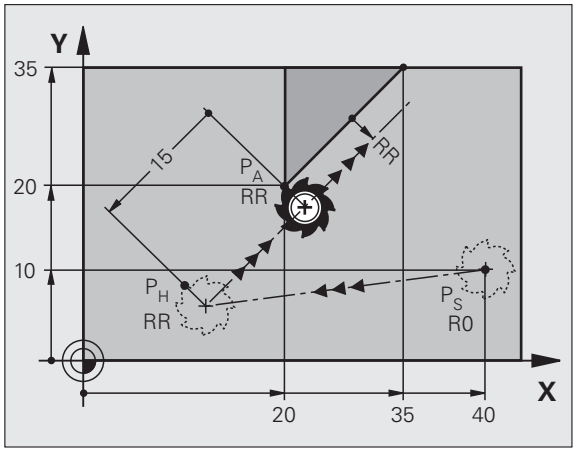
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd najeżdża pierwszy punkt konturu P_A tangencjalnie po prostej. Punkt pomocniczy P_H ma odstęp LEN do pierwszego punktu konturu P_A.

- Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do punktu startu P_S
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i Softkey APPR LT:



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- LEN: odległość punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

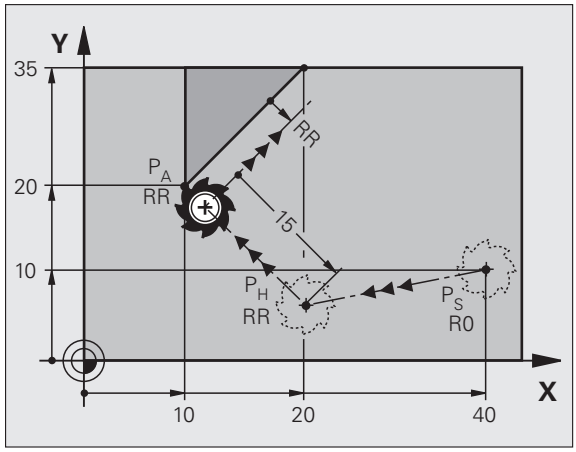


NC-wiersze przykładowe

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S-najechać bez korekcji promienia
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A-z korekcją promienia RR, odległość P_H do P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
10 L ...	Następny element konturu

Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się do pierwszego punktu konturu P_A po prostej prostopadle. Punkt pomocniczy P_H posiada odstęp LEN + promień narzędzia do pierwszego punktu konturu P_A.



- Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do punktu startu P_S
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i Softkey APPR LN:



  - Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
  - Długość: odległość punktu pomocniczego P_H. LENz wartością dodatnią!
  - Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

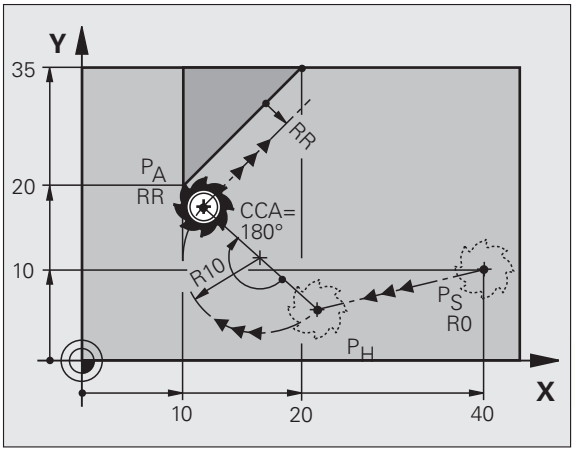
NC-wiersze przykładowe

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S-najechać bez korekcji promienia
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A-z korekcją promienia RR
9 L X+20 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
10 L ...	Następny element konturu

Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: APPR CT

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A.

Tor kołowy od P_H do P_A jest określony poprzez promień R i kąt kąt środkowy CCA. Kierunek obrotu toru kołowego jest wyznaczony poprzez przebieg pierwszego elementu konturu.



- Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do punktu startu P_S
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i Softkey APPR CT:

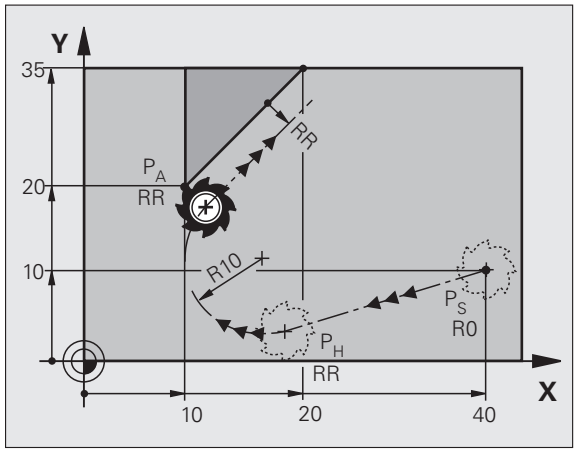


- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego
  - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić R o wartości dodatniej
  - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R wprowadzić z wartością ujemną
- Kąt środkowy CCA toru kołowego
  - CCA wprowadzać tylko z wartością dodatnią
  - Maksymalna wprowadzana wartość 360°
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S-najechać bez korekcji promienia
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A-z korekcją promienia RR, promień R=10
9 L X+20 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
10 L ...	Następny element konturu

Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT



TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd narzędzie przemieszcza się po torze kołowym do pierwszego punktu konturu P_A. Zaprogramowany w wierszu APPR posuw działa dla całego odcinka, przejeżdżanego przez TNC w wierszu najazdu (odcinek P_S – P_A).

Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to TNC przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszytkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H a następnie od P_H do P_A tylko na płaszczyźnie obróbki.

Tor kołowy przylega stycznie zarówno do prostej P_S – P_H jak i do pierwszego elementu konturu. Tym samym jest on poprzez promień R jednoznacznie określony.

- Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do punktu startu P_S
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza APPR/DEP i Softkey APPR LT:



  - Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
  - Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
  - Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S-najechać bez korekcji promienia
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A-z korekcją promienia RR, promień R=10
9 L X+20 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
10 L ...	Następny element konturu

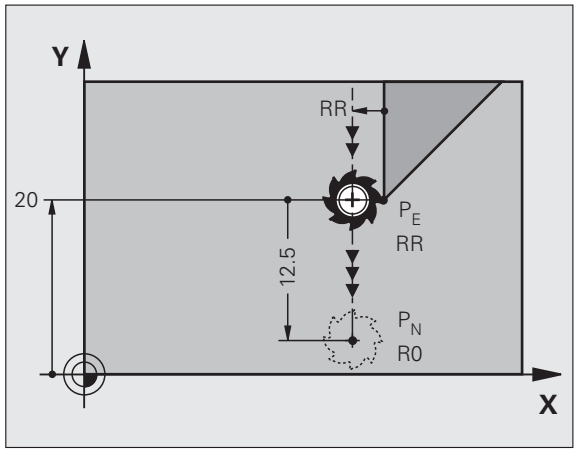
Odsunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: DEP LT

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N. Prosta leży na przedłużeniu ostatniego elementu konturu. P_N znajduje się w odstępie LEN od P_E.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E i korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i Softkey DEP LT:



- LEN: zapisać odległość punktu końcowego P_N od ostatniego elementu konturu P_E



NC-wiersze przykładowe

23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LT LEN12.5 F100	O LEN=12,5 mm odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

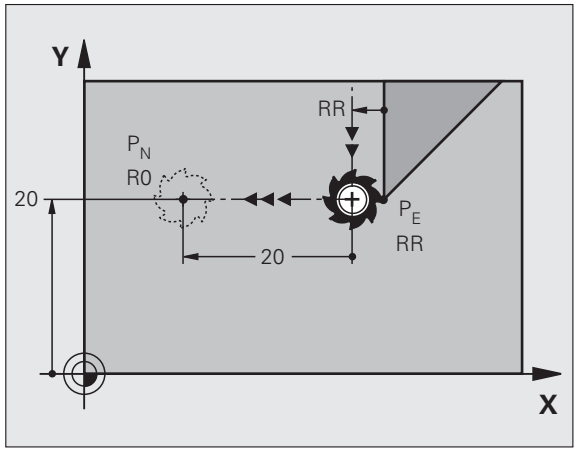
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N. Prosta prowadzi prostopadle od ostatniego punktu konturu P_E. P_N znajduje się od P_E w odstępie LEN + promień narzędzia.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E i korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i Softkey DEP LN:



- LEN: zapisać odległość punktu końcowego P_N
  Ważne: LEN wprowadzić z wartością dodatnią !



NC-wiersze przykładowe

23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LN LEN+20 F100	Na odległość LEN = 20 mm prostopadle od konturu odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

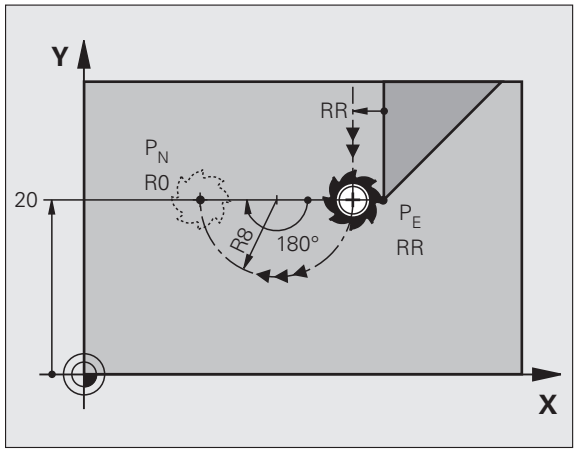
Odsunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: DEP CT

TNC przemieszcza narzędzie po łuku kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu końcowego P_N. Tor kołowy przylega tangencjalnie do ostatniego elementu konturu.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E i korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i Softkey DEP CT:



- Kąt środkowy CCA toru kołowego
- Promień R toru kołowego
  - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z tej strony, która została określona poprzez korekcję promienia:R wprowadzić z wartością dodatnią
  - Narzędzie ma być odsunięte od **przeciwległej** strony przedmiotu, określonej poprzez korekcję promienia: R zapisać z wartością ujemną



NC-wiersze przykładowe

23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kąt punktu środkowego=180°
	Promień toru kołowego=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

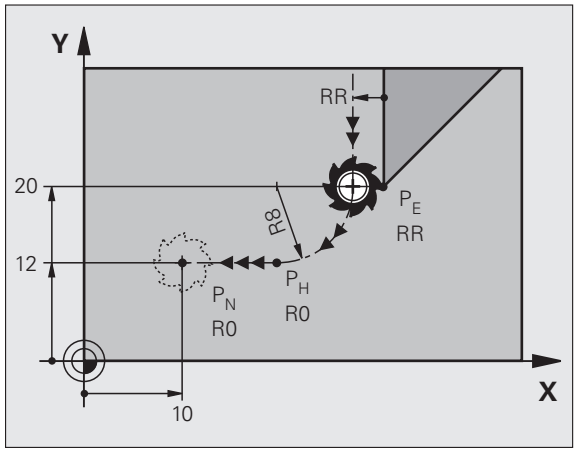
Odsunięcie narzędzia na torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i odcinkiem prostej: DEP LCT

TNC przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się po prostej do punktu końcowego P_N. Ostatni element konturu i prosta od P_H – P_N mają styczne przejścia z torem kołowym. Tym samym określony jest tor kołowy przez promień R jednoznacznie.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E i korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem APPR/DEP i Softkey DEP LCT:



- Wprowadzić współrzędne punktu końcowego P_N
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej



NC-wiersze przykładowe

23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Współrzędne P_N, promień toru kołowego=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

6.4 Ruchy po torze– współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształtowego

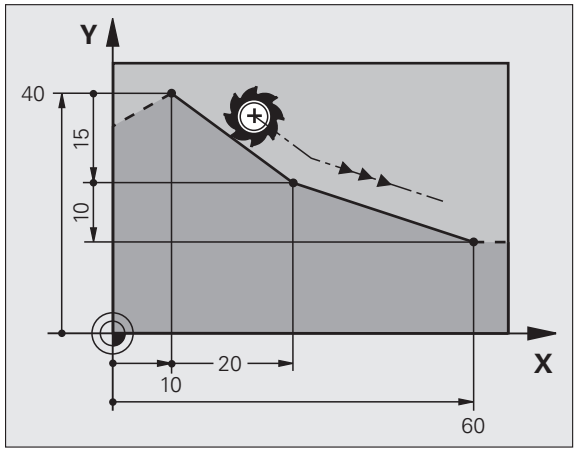
Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **L** angl.: Line		Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	Strona 228
Fazka:**CHF** angl.: **CH**am**F**er		Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	Strona 229
Punkt środkowy koła **CC**; angl.: Circle Center		Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	Strona 231
Łuk koła **C** angl.: **C**ircle		Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	Strona 232
Łuk koła **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	Strona 233
Łuk koła **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	Strona 235
Zaokrąglanie naroży **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	Strona 230
Swobodne Programowanie Konturu SK **FK**		Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	patrz „Ruchy po torze kształtowym – Programowanie Dowolnego Konturu FK”, strona 248	Strona 253

Prosta L

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 RL/RR/R0**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**



NC-wiersze przykładowe

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Przejąć pozycję rzeczywistą

Wiersz prostej (**L**-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



Liczbę osi, którą TNC zapisuje w **L**-wierszu, proszę określić poprzez MOD-funkcję (patrz „Wybór osi dla generowania L-wiersza”, strona 669).

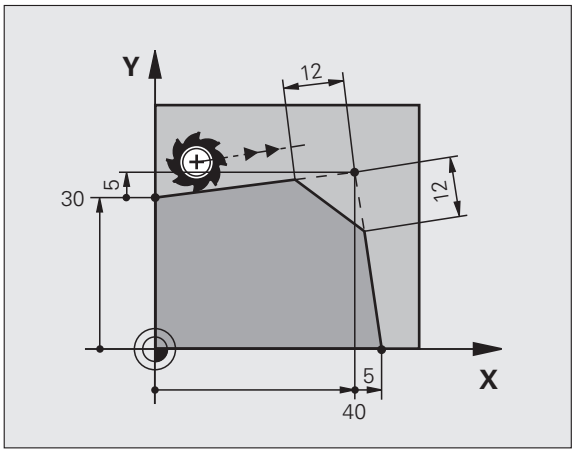
Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi

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

- W wierszach prostych przed i po **CHF**-wierszu proszę zaprogramować każdorazowo obydwie współrzędne płaszczyzny, w której zostanie wykonana fazka
- Korekcja promienia przed i po **CHF**-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 **CHF**-wierszu)



NC-wiersze przykładowe

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Nie można rozpoczynać konturu z **CHF**-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 **CHF**-wierszem.

Zaokrąglanie naroży RND

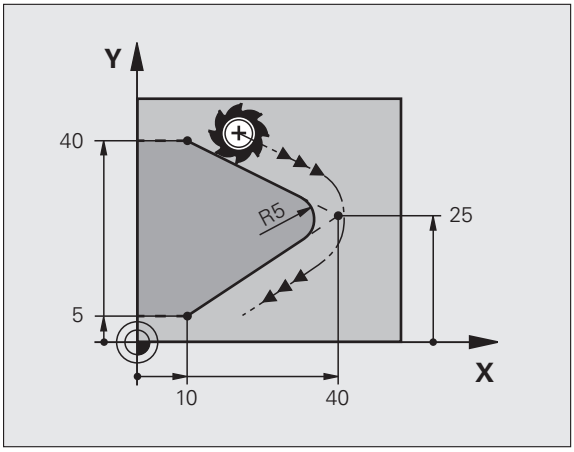
Funkcja **RND** zaokrągla naroża konturu.

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 **RND**-wierszu)



NC-wiersze przykładowe

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
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 **RND**-wierszu posuw działa tylko w tym **RND**-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **RND**-wierszem.

Wiersz RND można wykorzystywać do miękkiego najazdu na kontur.

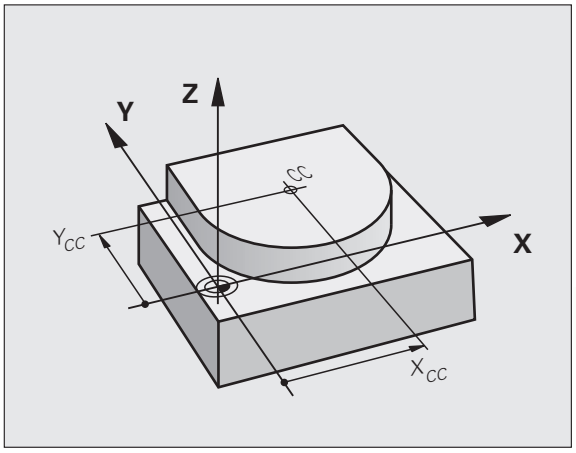
Punkt środkowy okręgu CCI

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych klawiszem C (tor kołowy C). 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“



▶ Wprowadzić współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub
Aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: nie zapisywać współrzędnych.



NC-wiersze przykładowe

```
5 CC X+25 Y+25
```

lub

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

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

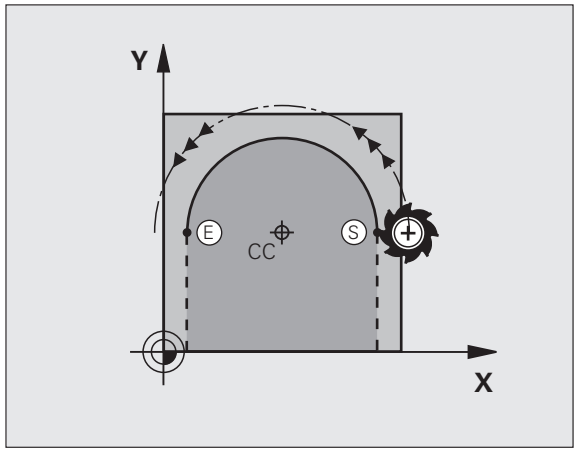
Wprowadzona przy pomocy wartości inkrementalnych współrzędna dla punktu środkowego koła odnosi się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.

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 **CC**, zanim zostanie zaprogramowany tor kołowy. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

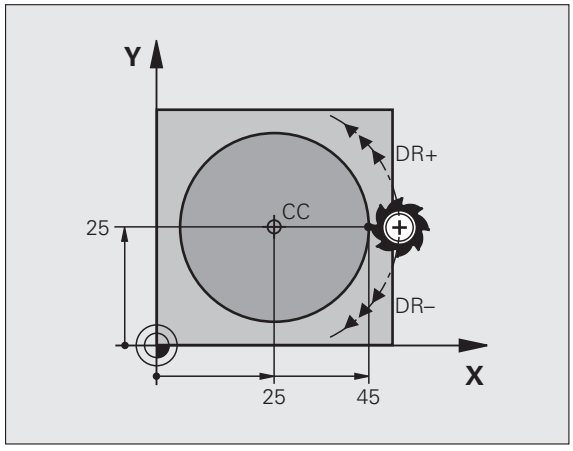


- Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego
- **Współrzędne** punktu środkowego okręgu zapisać
- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Kierunek obrotu DR**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**

TNC dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli zaprogramowane są okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki, np. **C Z... X... DR+** 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

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



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 (można wybierać przez MP7431).

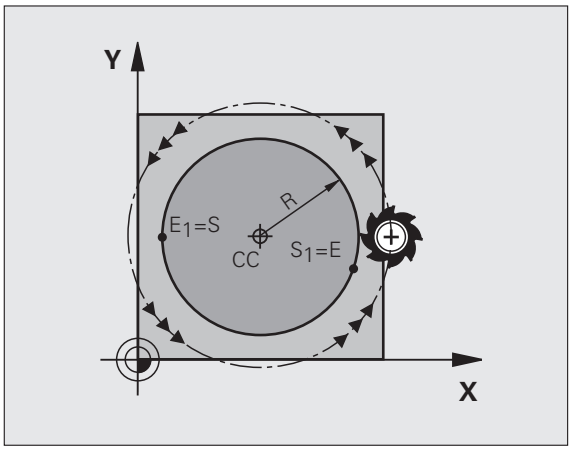
Najmniejszy możliwy okrąg, po którym TNC może się przemieszczać: 0.0016 µm.

Tor kołowy CR z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.



- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego
- **promień R**
  Uwaga: znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- **Kierunek obrotu DR**
  Uwaga: znak liczby określa wklęsłe lub wypukłe wybrzuszenie!
- **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.

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 **DR**– (z korekcją promienia **RL**)

Wklęsły: kierunek obrotu **DR**+ (z korekcją promienia **RL**)

NC-wiersze przykładowe

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ŁUK 1)
```

lub

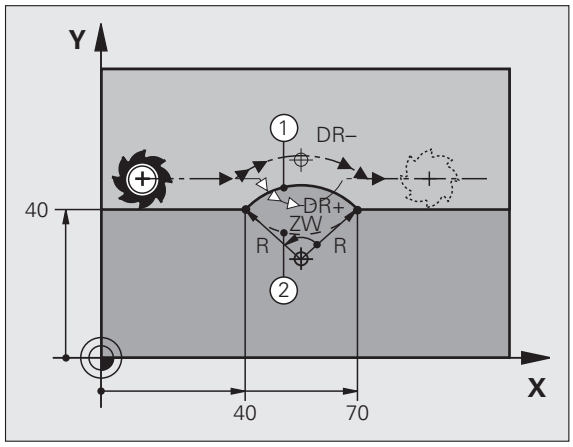
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ŁUK 2)
```

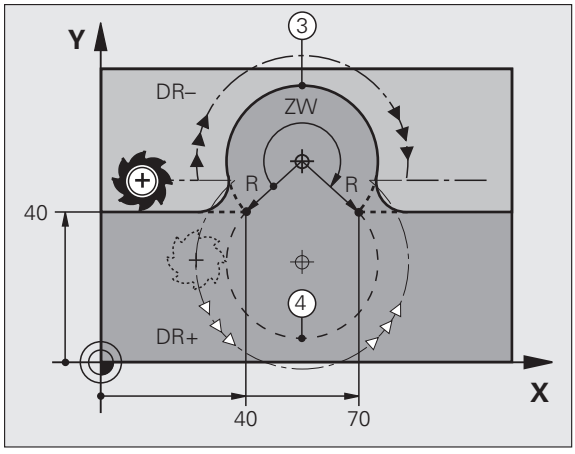
lub

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ŁUK 3)
```

lub

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ŁUK 4)
```





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

Maksymalny, bezpośrednio wprowadzalny promień wynosi 99,9999 m, poprzez programownie z parametrami Q jest to 210 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Tor kołowy CT z tangencjalnym przyleganiem

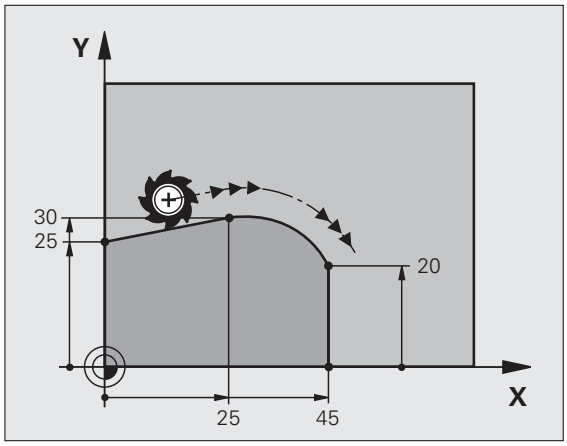
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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 **CT**-wierszem. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania



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

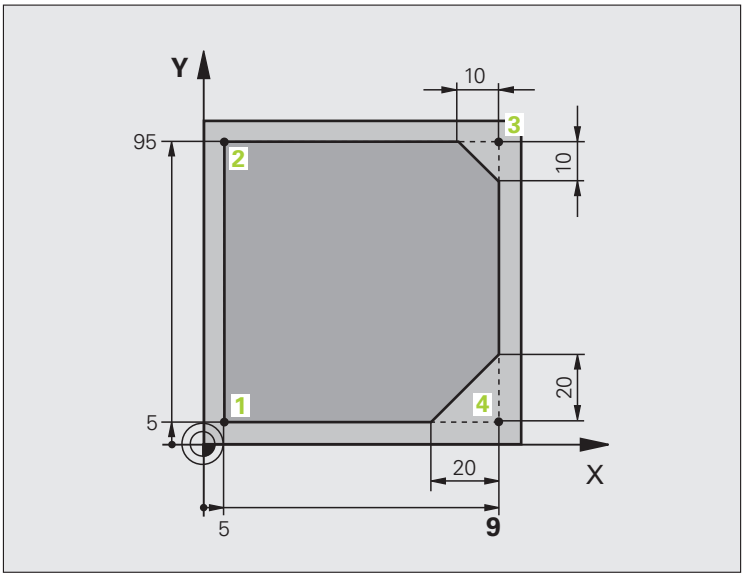


NC-wiersze przykładowe

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

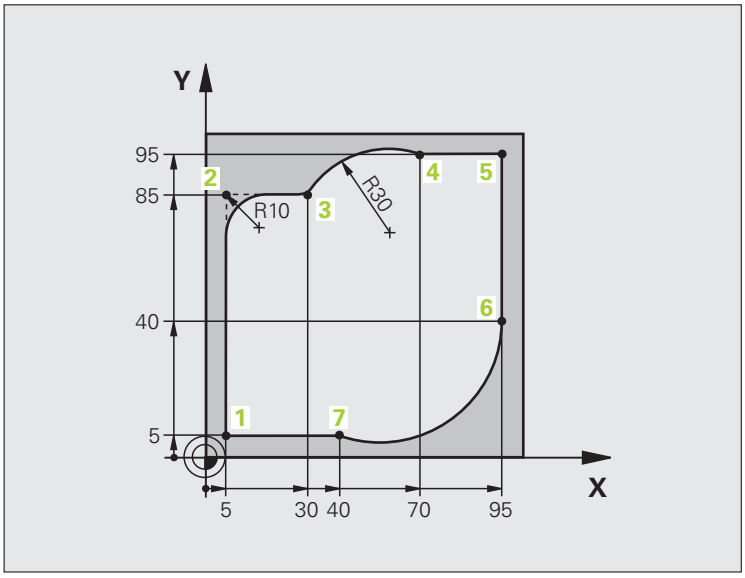
CT-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po prostej z
	tangencjalnym przyleganiem
8 L Y+95	Dosunąć narzędzie do punktu 2
9 L X+95	Punkt 3: pierwsza prosta dla naroża 3
10 CHF 10	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
11 L Y+5	Punkt 4: druga prosta dla naroża 3, pierwsza prosta dla naroża 4
12 CHF 20	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
13 L X+5	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu konturu 1,druga prosta dla naroża 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Opuścić kontur po prostej z przyleganiem stycznym
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

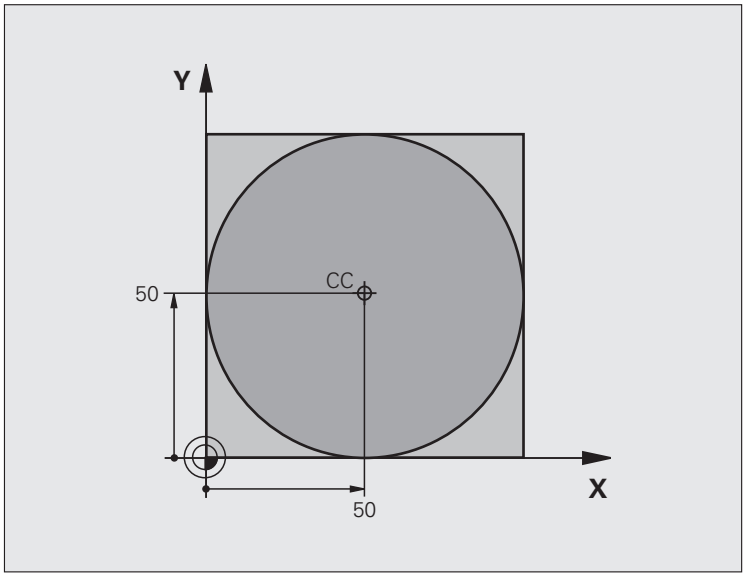
Przykład: ruch kołowy kartezjański



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu w punkcie 1 na torze kołowym z
	tangencjalnym przyleganiem
8 L X+5 Y+85	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
9 RND R10 F150	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy koła z CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy koła z CR, promień 30 mm
12 L X+95	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 L X+95 Y+40	Dosunąć narzędzie do punktu 6
14 CT X+40 Y+5	Dosunąć narzędzie do punktu 7: punkt końcowy koła, łuk koła ze
	przyłączeniem do punktu 6, TNC oblicza samodzielnie promień

15 L X+5	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Przykład: okrąg pełny kartezjański



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Definiować punkt środkowy okręgu
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Dosunąć narzędzie do punktu początkowego okręgu po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
9 C X+0 DR-	Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Ruchy po torze kształtowym– współrzędne biegunowe

Przegląd

Przy pomocy współrzędnych biegunowych określamy pozycję poprzez kąt **PA** i odległość **PR** do uprzednio zdefiniowanego bieguna **CC**.

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

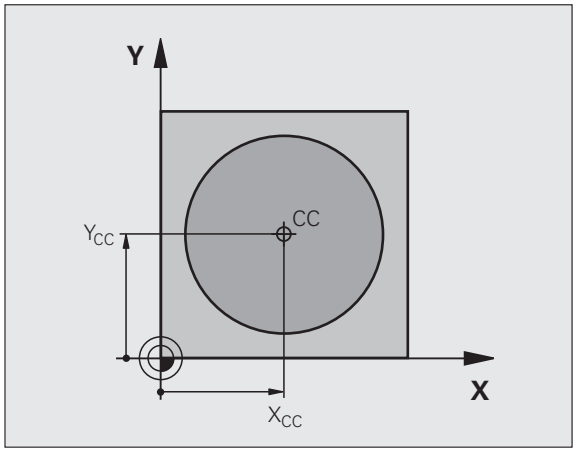
Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **LP**	L + P	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	Strona 241
Łuk kołowy **CP**	C + P	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	Strona 242
Łuk kołowy **CTP**	CT + P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	Strona 243
Linia śrubowa (Helix)	C + P	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	Strona 244

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

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.



- **Współrzędne**: prostokątne współrzędne dla bieguna zapisać lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnych nie zapisywać. 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

```
12 CC X+45 Y+25
```

Prosta LP

Narzędzie przesuwa się po prostej od swojej aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.

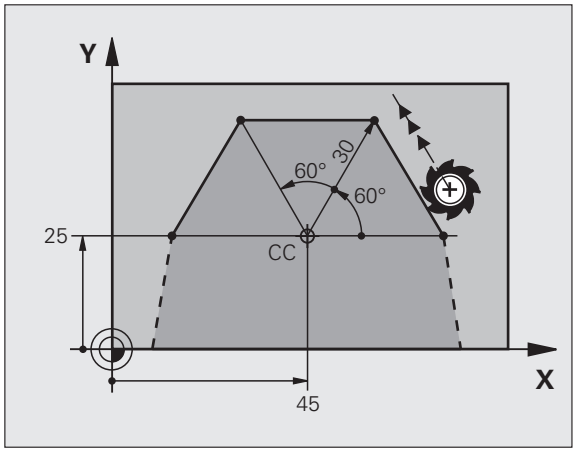




- **Współrzędne biegunowe-promień PR**: zapisać odległość punktu końcowego prostej do bieguna CC
- **Współrzędne biegunowe-kąt PA**: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy –360° i +360°

Znak liczby **PA** jest określony przez oś bazową kąta:

- Kąt od osi bazowej kąta do **PR** w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara: **PA**>0
- Kąt od osi bazowej kąta do **PR** w kierunku wskazówek zegara: **PA**<0



NC-wiersze przykładowe

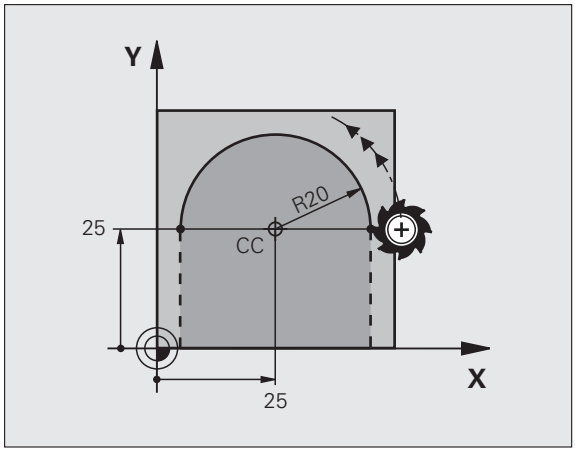
```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Tor kołowy CP wokół bieguna CC

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



- **Współrzędne biegunowe-kąt PA**: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy –99999,9999° i +99999,9999°
- **Kierunek obrotu DR**



NC-wiersze przykładowe

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```



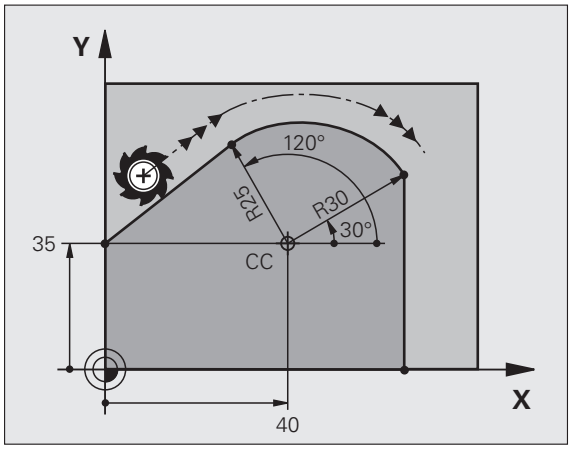
Przy współrzędnych inkrementalnych (przyrostowych) wprowadzić ten sam znak liczby dla DR i PA.

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

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



- **Współrzędne biegunowe-promień PR**: zapisać odległość punktu końcowego toru kołowego do bieguna **CC**
- **Współrzędne biegunowe-kąt PA**: pozycja kątowa punktu końcowego toru kołowego



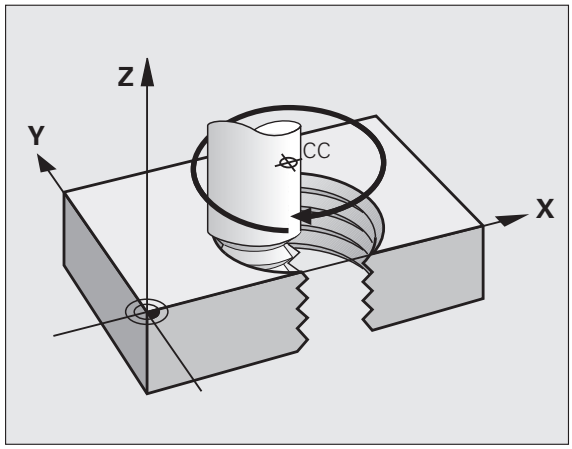
NC-wiersze przykładowe

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```



Biegun **nie** jest punktem środkowym koła konturowego!

Linia śrubowa (Helix)



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

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 **IPA**	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

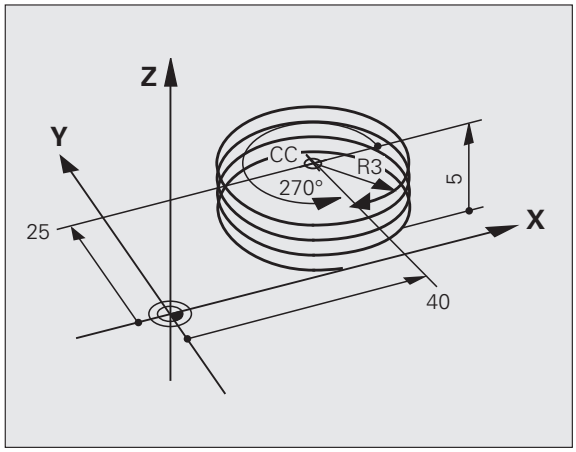
Tabela pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

Gwint wewnętrzny	Kierunekpracy (obróbki)	Kierunek obrotu	Korekcja-promienia
prawoskrętny	Z+	**DR+**	**RL**
lewoskrętny	Z+	**DR–**	**RR**
prawoskrętny	Z–	**DR–**	**RR**
lewoskrętny	Z–	**DR+**	**RL**

Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	**DR+**	**RR**
lewoskrętny	Z+	**DR–**	**RL**
prawoskrętny	Z–	**DR–**	**RL**
lewoskrętny	Z–	**DR+**	**RR**

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

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

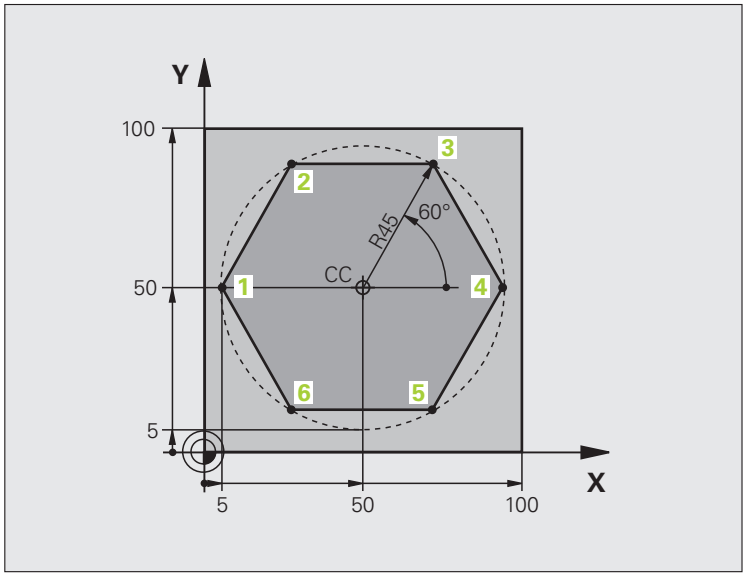


- **Współrzędne biegunowe-kąt**: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- **Wprowadzić** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych
- **Kierunek obrotu DR**
  Linia śrubowa w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara: DR–
  Linia śrubowa w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: DR+
- **Korekcja promienia** zapisać zgodnie z tabelą

NC-bloki przykładowe: gwint M6 x 1 mm z 4 zwojami

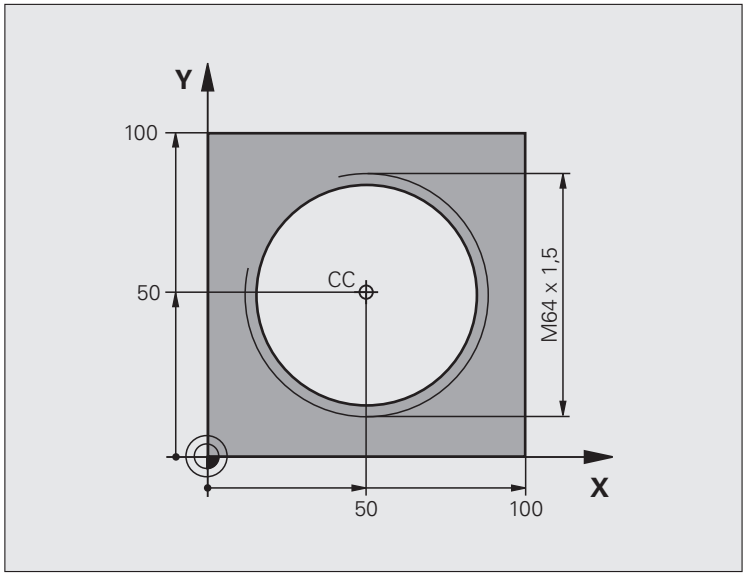
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

Przykład: ruch po prostej biegunowy



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu w punkcie 1 na okręgu
	tangencjalnym przyleganiem
9 LP PA+120	Dosunąć narzędzie do punktu 2
10 LP PA+60	Dosunąć narzędzie do punktu 3
11 LP PA+0	Dosunąć narzędzie do punktu 4
12 LP PA-60	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 LP PA-120	Dosunąć narzędzie do punktu 6
14 LP PA+180	Dosunąć narzędzie do punktu 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Przykład: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 CC	Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun
7 L Z-12.75 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
10 DEP CT CCA180 R+2	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

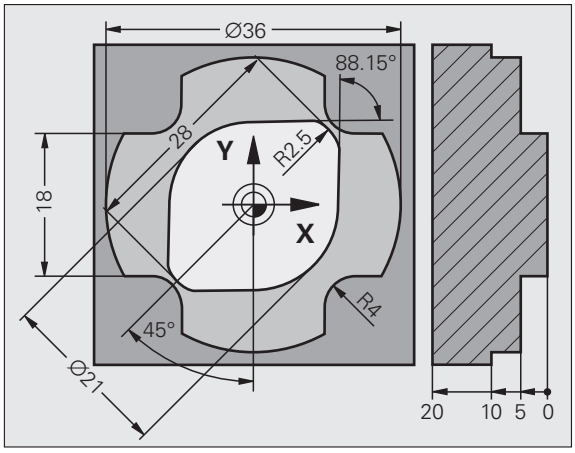
6.6 Ruchy po torze kształtowym – Programowanie Dowolnego Konturu FK

Podstawy

Rysunki obrabianych części, które nie są wymiarowane odpowiednio dla NC, zawierają często dane o współrzędnych, których operator nie może wprowadzić przy pomocy szarych klawiszy dialogowych. I tak np.

- mogą znane współrzędne leżeć na elemencie konturu lub w pobliżu,
- dane o współrzędnych mogą odnosić się do innego elementu konturu lub
- dane o kierunku i dane o przebiegu konturu muszą być znane.

Takie dane programuje się bezpośrednio przy pomocy Wolnego Programowania Konturu FK. TNC wylicza kontur na podstawie znanych danych o współrzędnych i wspomaga dialog programowania przy pomocy interaktywnej SK-grafiki. Rysunek po prawej stronie u góry pokazuje wymiarowanie, które najprościej wprowadzić poprzez SK-programowanie.



Proszę uwzględnić następujące warunki dla FK-programowania

Elementy konturu można przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu tylko na płaszczyźnie obróbki programować. Płaszczyzna obróbki zostaje wyznaczona w pierwszym **BLK FORM**-wierszu programu obróbki.

Proszę wprowadzić dla każdego elementu konturu wszystkie znajdujące się w dyspozycji dane. Proszę programować w każdym zapisie także informacje, które się nie zmieniają: Nie zaprogramowane dane uważane są za nieznane!

Q-parametry są dopuszczalne we wszystkich FK-elementach, oprócz elementów z odniesieniami względnymi (np. **RX** lub **RAN**), to znaczy elementów, do których odnoszą się inne wiersze NC.

Jeśli w programie miesza się programowanie konwencjonalne i Swobodne Programowanie Konturu, to każdy SK-fragment musi być jednoznacznie określony.

TNC potrzebuje jednego stałego punktu, z którego zostają przeprowadzone obliczenia. Proszę zaprogramować przy pomocy szarych klawiszy dialogowych pozycję, bezpośrednio przed SK-fragmentem, która zawiera obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki. W tym bloku nie programować Q-parametrów.

Jeśli pierwszy wiersz w segmencie FK jest wierszem **FCT**lub **FLT**- to muszą przed nim przynajmniej dwa NC-zapisy być zaprogramowane przez szare klawisze dialogowe, ażeby kierunek dosunięcia narzędzia był jednoznacznie określony.

FK-fragment nie wolno rozpoczynać bezpośrednio za znacznikiem **LBL**.

Zapisywanie SK-programów dla TNC 4xx

Aby TNC 4xx mogło wczytywać SK-programy, generowane na iTNC 530, musi zostać w taki sposób zostać zdefiniowana kolejność oddzielnych SK-elementów w obrębie wiersza, jak są one uporządkowane na pasku softkey.

Grafika SK-programowania

Aby móc korzystać przy SK-programowaniu z grafiki, proszę wybrać podział monitora PROGRAM + GRAFIKA (patrz „Programowanie/edycja” na stronie 87)



Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, nie można często jednoznacznie ustalić konturu obrabianego przedmiotu. W tym przypadku TNC pokazuje różne rozwiązania przy pomocy SK-grafiki i Państwo wybierają właściwe rozwiązanie. SK-grafika przedstawia kontur obrabianego przedmiotu w różnych kolorach:

niebieski element konturu jest jednoznacznie określony

zielony wprowadzone dane dopuszczają kilka rozwiązań: operator wybiera właściwe rozwiązanie

czerwony wprowadzone dane nie określają jeszcze wystarczająco elementu konturu: operator wprowadza dodatkowe dane

Jeśli te dane prowadzą do kilku rozwiązań i element konturu został wyświetlony w kolorze zielonym, to proszę wybrać właściwy kontur w następujący sposób:

WSKAZ ROZWIAZ.

- Softkey POKAŻ ROZW. tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Proszę wykorzystywać funkcję zoom (2-gi pasek softkey), jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji

ROZWIAZ. WYBOR

- Wyświetlany element konturu odpowiada rysunkowi: z softkey WYBOR ROZWIAZANIA TNC wstawia wymagane rozwiązanie z wierszem NC **FSELECT**n , przy czym n oznacza wewnętrzny numer rozwiązania. Numer rozwiązania n nie należy zmieniać poprzez bezpośrednią edycję, lecz poprzez ponowne uruchomienie grafiki programowej i naciśnięcie softkeys POKAŻ ROZWIĄZANIE

Jeśli nie chcemy określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć Softkey ZAKOŃCZYĆ WYBÓR , aby kontynuować SK-dialog.

Przedstawione na zielono elementy konturu powinny zostać ustalone przy pomocy WYBRAĆ ROZW., tak wcześnie jak to możliwe, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

Producent maszyn, które Państwo zakupili może wyznaczyć inne kolory dla SK-grafiki.

NC-zapisy z programu, który wywoływany jest przy pomocy PGM CALL, TNC pokazuje w jeszcze innym kolorze.

Wyświetlanie numerów wierszy w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów wierszy w oknie grafiki:



- Softkey WYŚWIETLANIE WYGASIĆ NR WIERSZA na WYŚWIETLIĆ ustawić (pasek softkey 3)

SK-programy przekształcać na programy w dialogu otwartym tekstem

Dla przekształcania programów SK na programy z dialogiem tekstem otwartym, TNC oddaje do dyspozycji dwie możliwości:

- tak przekształcić program, aby stuktura programu (powtórzenia części programu i wywołania podprogramów) została zachowana. Nie możliwe do zastosowania, jeśli w sekwencji SK używano funkcji parametrów Q
- Tak przekształcić program, aby powtórzenia części programu, wywołania podprogramów i obliczenia parametrów Q zostały zlinearyzowane. Przy linearyzowaniu w miejsce powtórzeń części programu i wywołań podprogramów TNC zapisuje wiersze NC, przewidziane wewnętrznie do odpracowywania do zapisywanego programu lub oblicza wartości, przyporządkowane przez operatora przy obliczaniu parametrów Q w obrębie sekwencji SK

PGM MGT
▶ Proszę wybrać program, który chcemy przekształcić

SPEC FCT
▶ Wybór funkcji specjalnych

POMO-CE PROGRAM.
▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

PRZEKSZT. PROGRAMU
▶ Wybrać pasek softkey z funkcjami dla przekształcania programów

PRZEKSZT. FK->H STRUKTURA
▶ przekształcić SK-wiersze wybranego programu. TNC konwersuje wszystkie SK-wiersze na wiersze prostych (**L**) i okręgu (**CC**,**C**), struktura programu zostaje zachowana lub

PRZEKSZT. FK->H LINEARNIE
▶ przekształcić SK-wiersze wybranego programu. TNC konwersuje wszystkie SK-wiersze na wiersze prostych (**L**) i okręgu (**CC**,**C**), TNC linearyzuje program

Nazwa pliku zgenerowanego przez TNC nowego pliku składa się ze starej nazwy pliku z dopełnieniem **_nc**. Przykład:

- Nazwa pliku programu SK: **HEBEL.H**
- Nazwa pliku przekształconego przez TNC programu w dialogu otwartymtekstem: **HEBEL_nc.h**

Rozdzielczość wygenerowanych programów w dialogu otwartym tekstem leży w granicach 0,1 µm.

Przekształcony program posiada za konwersowanymi wierszami NC komentarz **SNR** i numer. Numer ten podaje numer wiersza programu SK, z którego został obliczony dany wiersz w dialogu tekstem otwartym.

Otworzyć SK-dialog

Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego SK, to TNC wyświetla Softkeys, przy pomocy których otwieramy SK-dialog: patrz tabela poniżej. Aby odwołać wybór Softkey, proszę nacisnąć klawisz FK ponownie.

Jeśli zostaje otwierany dialog jednym z tych Softkeys, to TNC pokazuje dalsze paski z Softkey, przy pomocy których wprowadza się znane współrzędne, a także można z ich pomocą wprowadzać dane o kierunku i dane o przebiegu konturu.

FK-element	Softkey
prosta z przejściem tangencjalnym	
prosta bez tangencjalnego przejścia	
łuk kołowy z przejściem tangencjalnym	
łuk kołowy bez tangencjalnego przejścia	
Biegun dla SK-programowania	

Biegun dla SK-programowania

FK

- Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programownia Konturu: nacisnąć klawisz FK

FPOL

- Otworzyć dialog dla definiowania bieguna: nacisnąć softkey FPOL . TNC ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki
- Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna

Biegun pozostaje dla SK-programowania tak długo aktywnym, aż zostanie zdefiniowany z FPOL nowy.

Swobodne programowanie prostych

Prosta bez tangencjalnego przylegania

FK

- Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programownia Konturu: nacisnąć klawisz FK

FL

- Otworzyć dialog dla wolnej prostej: Softkey FL. TNC ukazuje dalsze Softkeys
- Przy pomocy tych Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. SK-grafika pokazuje programowany kontur na czerwono, aż zostaje wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz „Grafika SK-programowania”, strona 250)

Prosta z przejściem tangencjalnym

Jeśli prosta przylega tangencjalnie do innego elementu konturu, proszę otworzyć dialog przy pomocy Softkey FLT:

FK

- Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programownia Konturu: nacisnąć klawisz FK

FLT

- Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey FLT
- Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Swobodne programowanie torów kołowych

Tor kołowy bez przylegania stycznego

FK

- Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programownia Konturu: nacisnąć klawisz FK

FC

- Otworzyć dialog dla wolnego łuku kołowego: Softkey FC nacisnąć: TNC ukazuje Softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o puncie środkowym koła
- Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku: SK-grafika ukazuje zaprogramowany kontur na czerwono, aż dane będą wystarczające. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz „Grafika SK-programowania”, strona 250)

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

Jeśli tor kołowy przylega stycznie do innego elementu konturu, to proszę otworzyć dialog przy pomocy Softkey FCT:

FK

- Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programownia Konturu: nacisnąć klawisz FK

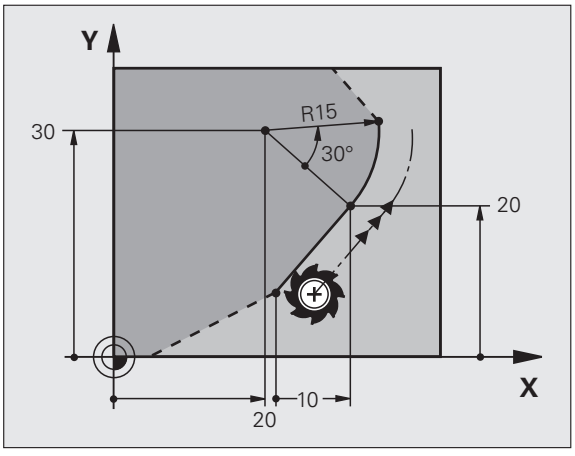
FCT

- Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey FCT
- Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Możliwości wprowadzenia danych

Punkt końcowy-współrzędne

Znane dane	Softkeys
Współrzędne prostokątne X i Y	 
Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL	 

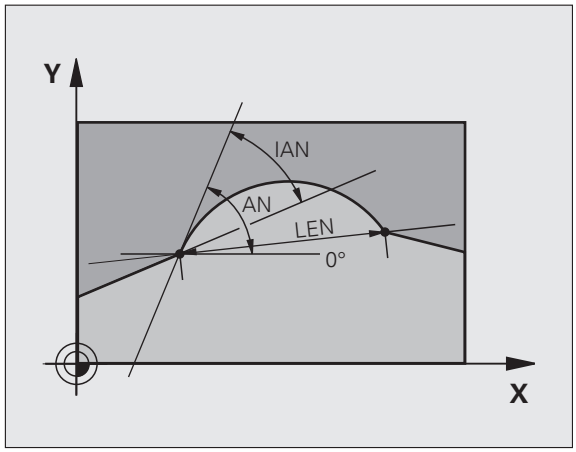


NC-wiersze przykładowe

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

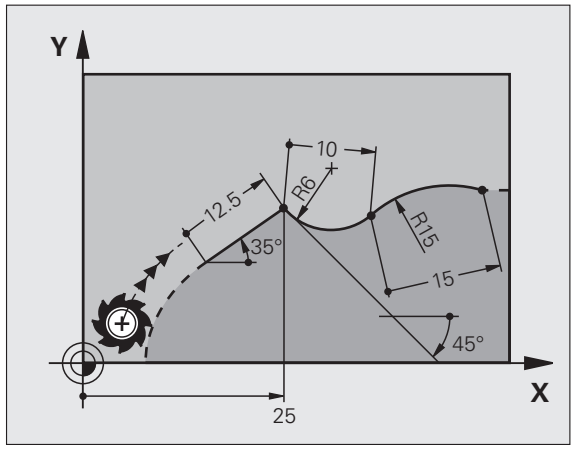
Kierunek i długość elementów konturu

Znane dane	Softkeys
Długość prostej	
Kąt podniesienia prostej	
Długość cięciwy LEN wycinka łuku kołowego	
Kąt podniesienia AN stycznej wejściowej	
Kąt punktu środkowego wycinka łuku kołowego	



NC-wiersze przykładowe

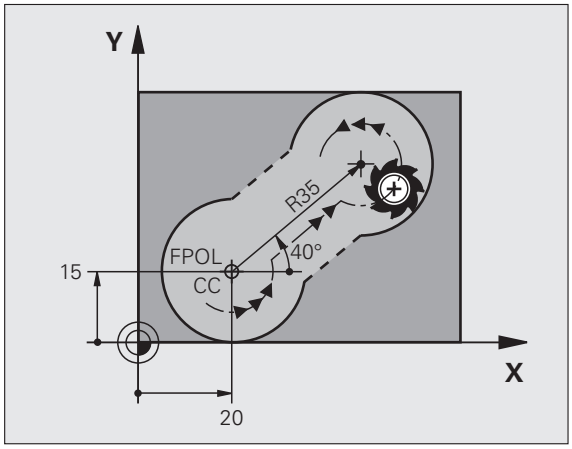
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



Punkt środkowy koła CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-bloku

Dla swobodnie programowanych torów kołowych TNC oblicza z wprowadzonych danych punkt środkowy koła. W ten sposób można przy pomocy SK-programowania zaprogramować koło pełne w jednym bloku programu.

Jeśli chcemy definiować punkt środkowy koła przy pomocy współrzędnych biegunowych, to należy definiować biegun zamiast z CC za pomocą funkcji FPOL FPOL działa do następnego wiersza z FPOLi zostaje określony we współrzędnych prostokątnych.



Konwencjonalnie zaprogramowany lub obliczony punkt środkowy koła nie działa w nowym fragmencie SK-programowania jako biegun lub punkt środkowy koła: Jeśli zaprogramowane konwencjonalnie współrzędne biegunowe odnoszą się do bieguna, który został uprzednio wyznaczony w CC-bloku, to proszę wyznaczyć ten biegun ponownie po SK-fragmencie przy pomocy CC-bloku.

Znane dane	Softkeys
punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych	 
punkt środkowy o współrzędnych biegunowych	 
Kierunek obrotu toru kołowego	
Promień toru kołowego	

NC-wiersze przykładowe

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Zamknięte kontury

Przy pomocy softkey CLSD oznaczamy początek i koniec zamkniętego konturu. W ten sposób redukuje się dla ostatniego elementu konturu liczbę możliwych rozwiązań.

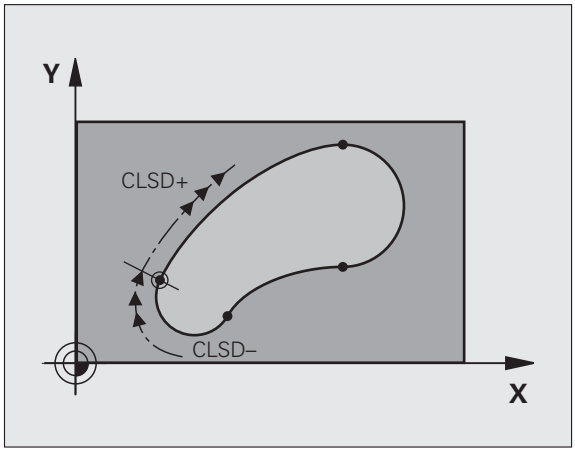
CLSD wprowadzamy dodatkowo do innej danej o konturze do pierwszego i ostatniego bloku SK-fragmentu.



początek konturu: CLSD+
koniec konturu: CLSD–

NC-wiersze przykładowe

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

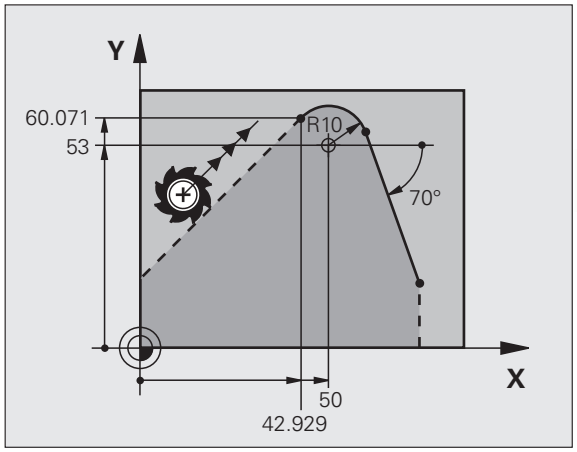


Punkty pomocnicze

Zarówno dla wolnych prostych jak i dla wolnych torów kołowych można wprowadzić współrzędne dla punktów pomocniczych na lub obok konturu.

Punkty pomocnicze na konturze

Punkty pomocnicze znajdują się bezpośrednio na prostej lub na przedłużeniu prostej albo bezpośrednio na torze kołowym.



Znane dane	Softkeys		
X-współrzędna punktu pomocniczego P1 lub P2 prostej			
Y-współrzędna punktu pomocniczego P1 lub P2 prostej			
X-współrzędna punktu pomocniczego P1, P2 lub P3 toru kołowego			
Y-współrzędna punktu pomocniczego P1, P2 lub P3 toru kołowego			

Punkty pomocnicze obok konturu

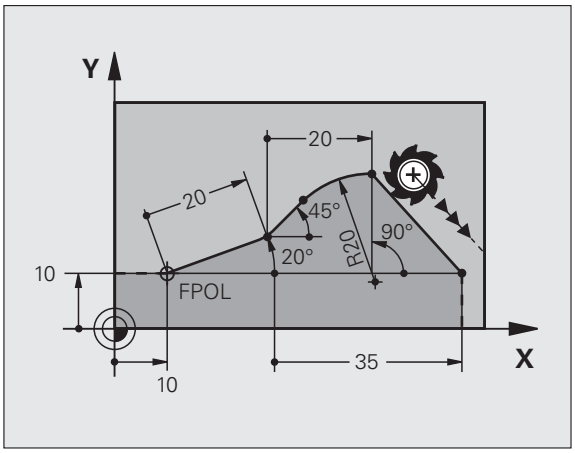
Znane dane	Softkeys	
X- i Y- współrzędna punktu pomocniczego obokprostej		
odległość punktu pomocniczego do prostej		
X- i Y-współrzędna punktu pomocniczego obok toru kołowego		
odległość punktu pomocniczego do prostej		

NC-wiersze przykładowe

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Odniesienia względne

Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys słowa programu dla **R**elatywnych odniesień rozpoczynają się z litery **„R“**. Ilustracja po prawej stronie ukazuje dane wymiarowe, które należy programować jako dane względne.



Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo proszę wprowadzić numer wiersza elementu konturu, do którego się odnosimy.

Element konturu, którego numer zapisu jest podawany, nie może znajdować się przed 64 blokiem pozycjonowania od bloku, w którym programowane jest odniesienie.

Jeśli jakiś blok zostaje wymazany, do którego się odnoszono, TNC wydaje komunikat o błędach. Proszę zmienić program, zaniem zostanie wymazany ten blok.

Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego

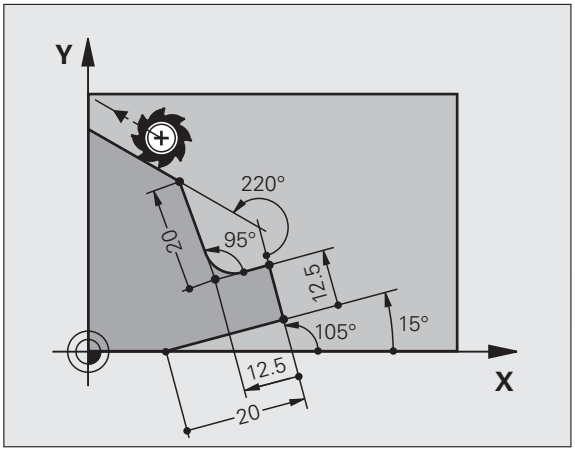
Znane dane	Softkeys	
Współrzędne prostokątne odnoszące się do bloku N	RX N...	RY N...
współrzędne biegunowe odnoszące się do bloku N	RPR N...	RPA N...

NC-wiersze przykładowe

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Referencja względna do wiersza N: kierunek i odległość elementu konturu

Znane dane	Softkey
kąt pomiędzy prostą i innym elementem konturu lub pomiędzy styczną wejściową łuku kołowego i innym elementem konturu	RAN N...
prosta równoległa do innego elementu konturu	PAR N...
odległość prostej do równoległego elementu konturu	DP

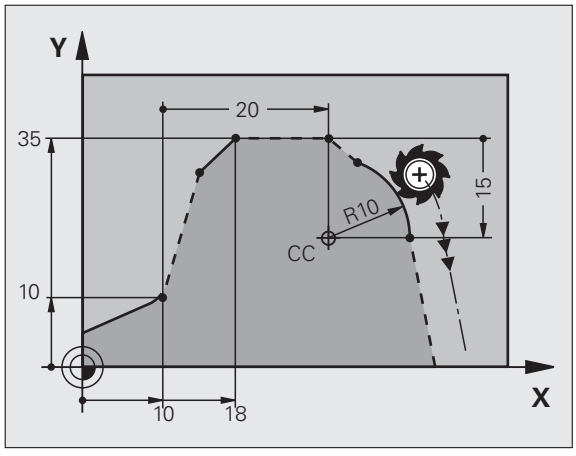


NC-wiersze przykładowe

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

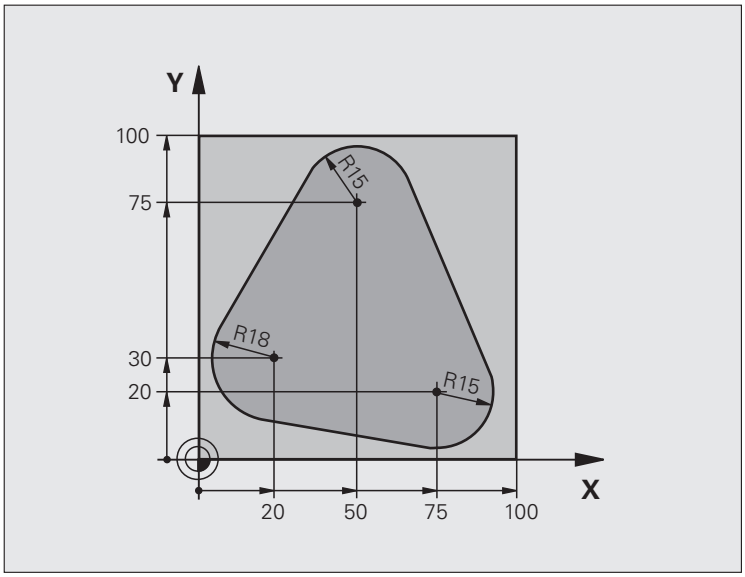
Znane dane	Softkey
współrzędne prostokątne punktu środkowego koła w odniesieniu do wiersza N	RCCX N... RCCY N...
współrzędne prostokątne punktu środkowego koła w odniesieniu do wiersza N	RCCPR N... RCCPA N...



NC-wiersze przykładowe

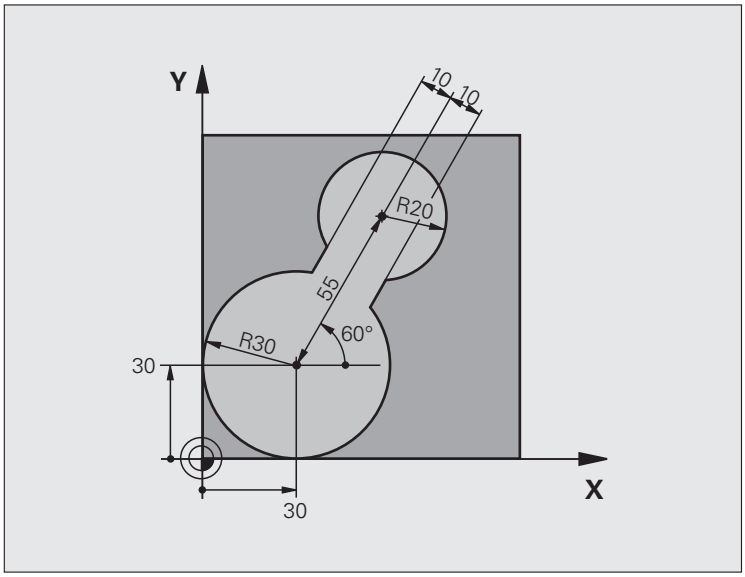
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Przykład: SK-programowanie 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	SK-fragment:
9 FLT	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

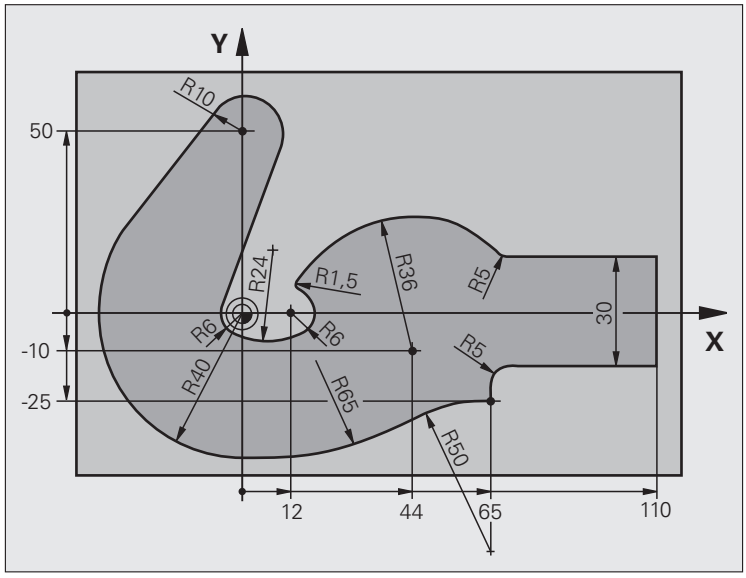
Przykład: SK-programowanie 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Oś narzędziową wstępnie pozycjonować
7 L Z-5 R0 F100	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki

8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
9 FPOL X+30 Y+30	SK-fragment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Przykład: SK-programowanie 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	SK-fragment:
9 FLT	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
33 END PGM FK3 MM	



7

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 Przetwarzanie danych DXF (opcja software)

Zastosowanie

Pliki DXF utworzone w systemie CAD można otworzyć bezpośrednio w TNC, aby dokonać z nich ekstrakcji konturów lub pozycji obróbkowych i zapisać je do pamięci jako programy z dialogiem tekstem otwartym albo jako pliki punktów. Uzyskane przy selekcjonowaniu konturów programy z dialogiem tekstem otwartym mogą być odpracowywane także przez starsze modele sterowań TNC, ponieważ programy konturu zawierają tylko **L**- i **CC**-/**C**-wiersze.

Jeśli przetwarzamy pliki DXF w trybie pracy **Program zapisać do pamięci/edycja**, to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** i pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Jeśli przetwarzamy pliki DXF w trybie pracy smarT.NC, to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.HC** i pliki punktów z rozszerzeniem **.HP**.



Opracowywany plik DXF musi być zapisany na dysku twardym TNC w folderze.

Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku DXF nie zawierała spacji lub niedozwolonych znaków specjalnych (patrz „Nazwy plików” na stronie 122).

Otwierany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę.

TNC wspomaga najbardziej rozpowszechniony format DXF, a mianowicie R12 (odpowiada AC1009).

TNC nie obsługuje dwójkowego formatu DXF. Przy tworzeniu pliku DXF z programu CAD lub programu graficznego zwrócić uwagę, aby zapisać plik w formacie ASCII.

Selekcjonowalne jako kontur są następujące elementy DXF:

- LINE (prosta)
- CIRCLE (koło pełne)
- ARC (wycinek koła)
- POLYLINE (poly-linia)

Otwarcie pliku DXF









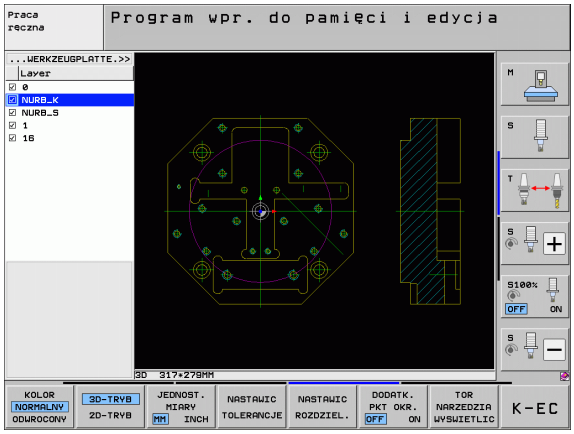


- Wybrać tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- Wybrać zarządzanie plikami
- Otworzyć menu softkey dla wyboru wyświetlanych typów plików: softkey WYBRAC TYP nacisnąć
- Wyświetlić wszystkie pliki DXF: softkey POKAŻ DXF nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik DXF
- Wybrać żądany plik DXF, klawiszem ENT przejąć: TNC uruchamia konwerter DXF i ukazuje zawartość pliku DXF na ekranie. W lewym oknie TNC wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), w prawym oknie rysunek

Ustawienia podstawowe

Na trzecim pasku softkey znajdują się do dyspozycji różne możliwości nastawienia:

Nastawienie	Softkey
KOLOR NORMALNY/ODWROTNIE: przełączanie schematu kolorów	KOLOR NORMALNY ODWROCONY
3D-TRYB/2D-TRYB: przełączanie pomiędzy trybem 2D i 3D	3D-TRYB 2D-TRYB
JEDNOSTKA MIARY MM/INCH: nastawienie jednostki miary pliku DXF. W tej jednostce miary TNC wydaje program konturu	JEDNOST. MIARY MM INCH
Nastawienie tolerancji: tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy konturu. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Nastawienie podstawowe jest zależne od rozpiętości całego pliku DXF	NASTAWIC TOLERANCJE
Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Nastawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku (odpowiada 0.1 µm rozdzielczości przy aktywnej jednostce miary MM)	NASTAWIC ROZDZIEL.



Nastawienie	Softkey
Tryb dla przejmowania punktów dla okręgów i wycinków okręgu: tryb ten określa, czy TNC ma bezpośrednio przejąć środek okręgu przy wyborze pozycji obróbki kliknięciem klawisza myszy (OFF) lub czy najpierw ma najpierw wyświetlać dodatkowe punkty okręgu. ■ OFF Dodatkowych punktów okręgu **nie wyświetlać**, przejąć bezpośrednio środek okręgu, jeśli operator kliknie na okrąg lub wycinek koła ■ ON Dodatkowe punkty okręgu **wyświetlać**, wymagany punkt okręgu przejąć poprzez ponowne kliknięcie	DODATK. PKT OKR. OFF ON
Tryb dla przejmowania punktów: określić, czy TNC ma wyświetlać drogę przemieszczenia narzędzia przy wyborze pozycji obróbkowych czy też nie.	TOR NARZEDZIA WYSWIETLIC

Proszę zwrócić uwagę, iż należy nastawić właściwą jednostkę miary, ponieważ w pliku DXF brak odpowiednich informacji.

Jeśli chcemy generować programy dla starszych modeli sterowań TNC, to należy ograniczyć rozdzielczość do 3 miejsc po przecinku. Dodatkowo należy usunąć komentarze, wydawane przy tym przez konwerter DXF do programu konturu.

Nastawienie warstwy

Pliki DXF zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn), przy pomocy których konstruktor może organizować swój rysunek. Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szrafowania i teksty.

Aby możliwie mało zbędnych informacji wyświetlać na ekranie podczas wyboru konturu, można wszystkie zbędne, zawarte w pliku DXF warstwy ukryć.



Opracowywany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę.

Można selekcjonować kontur także wtedy, kiedy konstruktor zapisał go do pamięci na różnych warstwach.

NASTAWIC LAYER

- Jeśli jeszcze nie aktywny, wybrać tryb dla nastawienia warstwy: TNC ukazuje w lewym oknie wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku DXF
- Dla wygaszenia warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wygasić ją
- Dla wyświetlenia warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny ponownie wyświetlić

Określenie punktu odniesienia

Punkt zerowy rysunku pliku DXF nie leży zawsze tak, iż można go używać bezpośrednio jako punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. TNC oddaje dlatego też funkcję do dyspozycji, przy pomocy której punkt zerowy rysunku można przesunąć element w sensowne miejsce poprzez kliknięcie.



W następujących miejscach można definiować punkt odniesienia:

- w punkcie początkowym, końcowym lub na środku prostej
- w punkcie początkowym lub końcowym łuku kołowego
- na przejściu kwadrantów lub w punkcie środkowym koła pełnego
- w punkcie przecięcia
  - prosta - prosta, nawet jeśli punkt przecięcia leży na przedłużeniu danej prostej
  - prosta - łuk kołowy
  - prosta – koło pełne
  - koło – koło (niezależnie od tego czy wycinek koła czy też koło pełne)

Dla określenia punktu odniesienia, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

Można dokonywać zmian punktu odniesienia, jeśli nawet wybrano już kontur. TNC oblicza dopiero wówczas rzeczywiste dane konturu, kiedy wybrany kontur zostaje zapisany do pamięci w programie konturu.

Wybór punktu odniesienia na oddzielnym elemencie

REFEREN. OKRESLIC

- Wybór trybu określania punktu odniesienia
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na wymagany element, na którym chcemy umiejscowić punkt odniesienia: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne punkty bazowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- Kliknąć na gwiazdę, którą chcemy wyznaczyć jako punkt bazowy: TNC ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu. W razie potrzeby używać funkcji zoom, jeśli wybrany element jest zbyt mały

Wybór punktu odniesienia jako punktu przecięcia dwóch elementów

REFEREN. OKRESLIC

- Wybór trybu określania punktu odniesienia
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na wymagany element (prosta, koło pełne, łuk kołowy): TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne punkty bazowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC ustawia symbol punktu odniesienia na punkcie przecięcia

TNC oblicza punkt przecięcia dwóch elementów także wtedy, jeśli leży on na przedłużeniu jednego z elementów.

Jeśli TNC może obliczyć kilka punktów przecięcia, to sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu kliknięgo klawiszem myszy.

Jeżeli TNC nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Informacje o elemencie

TNC pokazuje na ekranie po lewej stronie u dołu, jak daleko od wybranego punktu odniesienia leży punkt zerowy na rysunku.



Wybór i zapis do pamięci konturu

Aby móc wybrać kontur, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

Jeżeli nie wykorzystujemy programu konturu w trybie pracy **smarT.NC**, to należy tak określić kierunek obiegu przy wyborze konturu, aby zgadzał się on z wymaganym kierunkiem obróbki.

Proszę tak wybrać pierwszy element konturu, iż możliwym będzie bezkolizyjny najazd tego elementu.

Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.



WYBIERZ KONTUR

- Wybrać tryb dla selekcjonowania konturu: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru konturu
- Dla wyboru elementu konturu: przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jednocześnie TNC ukazuje wybrany element przy pomocy symbolu (okrąg lub prosta) w lewym oknie
- Dla wyboru następnego elementu konturu: przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem. Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu. W lewym oknie TNC ukazuje wszystkie wyselekcjonowane elementy konturu. Jeszcze zaznaczone na zielono elementy TNC ukazuje bez haczyka w szpalcie **NC**. Takie elementy nie zostają zachowane przez TNC w programie konturu. Można przejąć zaznaczone elementy także kliknięciem w lewym oknie na program konturu
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w prawym oknie, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz CTRL

Jeśli wyselekcjonowano poly-linie, to TNC pokazuje wówczas w lewym oknie dwustopniowy numer Id. Pierwszy numer to bieżący numer elementu konturu, drugi numer to pochodzący z pliku DXF numer elementu odpowiedniej poly-linii.

WYBRANE ELEMENTY DO PAM.

- Zapis do pamięci wybranych elementów konturu w programie z dialogiem tekstem otwartym: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem

ENT

- Potwierdzenie zapisu: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF

WYBRANE ELEMENTY SKASOWAC

- Jeśli chcemy wybrać dalsze kontury: softkey WYBRANE ELEMENTY ZACHOWAĆ nacisnąć i wybrać następny kontur jako to uprzednio opisano

TNC wydaje dwie definicje półwyrobu (**BLK FORM**) do programu konturu. Pierwsza definicja zawiera wymiary całego pliku DXF, druga i tym samym - najpierw działająca definicja - zawiera wyselekcjonowane elementy konturu, tak iż powstaje zoptymalizowana wielkość półwyrobu.

TNC zapisuje do pamięci tylko te elementy, które rzeczywiście zostały wyselekcjonowane (zaznaczone niebieskim kolorem), to znaczy elementy z haczykiem w lewym oknie.

Dzielenie, wydłużanie, skracanie elementów konturu

Jeżeli wybierane elementy konturu przylegają do siebie doczołowo na styk na rysunku, to należy odpowiednie elementy konturu najpierw podzieli. Funkcja ta znajduje się automatycznie do dyspozycji operator, jeśli znajduje się on w trybie selekcjonowania konturu.



Proszę postąpić następująco:

- Przylegający na doczołowo na styk element konturu jest wybrany, to znaczy zaznaczony niebieskim kolorem
- Kliknięcie dzielonego elementu konturu: TNC ukazuje punkt przecięcia przy pomocy gwiazdki w okręgu a wybieralne punkty końcowe tylko przy pomocy gwiazdki
- Przy naciśniętym klawiszu CTRL kliknąć na punkt przecięcia: TNC dzieli element konturu w punkcie przecięcia i wygasza następnie zaznaczone punkty. W razie konieczności TNC wydłuża lub skraca przylegający na styk element konturu aż do punktu przecięcia obydwu elementów
- Ponowne kliknięcie na podzielony element konturu: TNC wyświetla ponownie punkt przecięcia i punkty końcowe
- Kliknięcie wymaganego punktu końcowego: TNC zaznacza teraz podzielony element na niebiesko
- Wybrać następny element konturu

Jeśli wydłużany/skracany element konturu jest prostą, to TNC wydłuża/skraca ten element konturu liniowo. Jeśli wydłużany/skracany element konturu jest łukiem kołowym, to TNC wydłuża/skraca ten łuk kołowo.

Aby móc korzystać z tej funkcji, muszą być wybrane przynajmniej dwa elementy konturu, aby kierunek był jednoznacznie określony.

Informacje o elemencie

TNC pokazuje na ekranie z lewej strony u dołu różne informacje o elemencie konturu, wybranym ostatnio w lewym lub w prawym oknie przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.



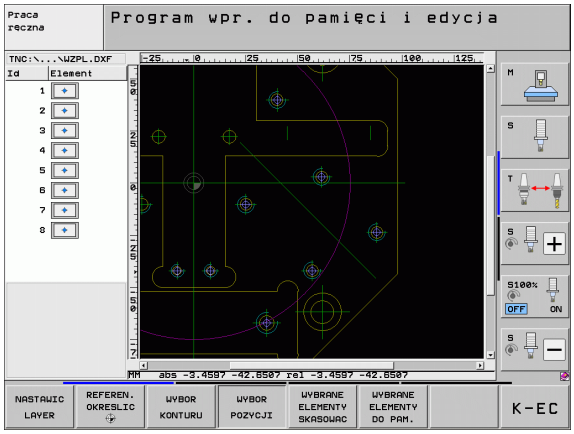
- Prosta
  Punkt końcowy prostej i dodatkowo szarym kolorem punkt startu prostej
- Okrąg, wycinek koła
  punkt środkowy okręgu, punkt końcowy okręgu i kierunek obrotu. Dodatkowo szarym kolorem punkt startu i promień okręgu

Wybór i zapis do pamięci pozycji obróbkowych

Aby móc wybrać pozycje obróbkowe, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

Jeśli wybierane pozycje leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.

W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby TNC wyświetlało tory narzędzia (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 270).



Dla wyboru pozycji obróbki, znajdują się następujące możliwości do dyspozycji:

- Wybór pojedyńczo:
  wybieramy wymaganą pozycję obróbki poprzez pojedyńcze kliknięcia myszą (patrz „Wybór pojedyńczo” na stronie 279)
- Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez obszar myszy:
  wybieramy poprzez zaznaczenie obszaru myszką wszystkie zawarte w nim pozycje wiercenia (patrz „Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez obszar myszy” na stronie 280)
- Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy:
  wybieramy poprzez zapis średnicy odwiertu wszystkie zawarte w pliku DXF pozycje wiercenia o tej średnicy (patrz „Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy” na stronie 281)

Wybór pojedyńczo

WYBOR POZYCJI

- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru pozycji
- Aby wybrać pozycję obróbkową: przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na żądany element: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne pozycje obróbkowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie Kliknięcie jednej z gwiazdek: TNC przejmuje wybraną pozycję do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu). Jeśli klikniemy na okrąg, to TNC przejmuje punkt środkowy okręgu bezpośrednio jako pozycję obróbki
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w prawym oknie, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz CTRL (kliknąć w obrębie zaznaczenia)
- Jeśli chcemy określić pozycję obróbki poprzez przecięcie dwóch elementów, to należy kliknąć na pierwszy element lewym klawiszem myszy: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne pozycje obróbki
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na wymagany element (prosta, koło pełne, łuk kołowy): TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki punkt przecięcia elementów do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu)

WYBRANE ELEMENTY DO PAM.

- Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbki do pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem

ENT

- Potwierdzenie zapisu: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF

WYBRANE ELEMENTY SKASOWAC

- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: softkey WYBRANE ELEMENTY ZACHOWAĆ nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez obszar myszy

WYBOR POZYCJI

- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru pozycji
- Nacisnąć klawisz Shift na klawiaturze i lewym klawiszem myszy zaznaczyć obszar, na którym TNC ma przejąć wszystkie zawarte w nim punkty środkowe okręgu jako pozycje wiercenia: TNC wyświetla okno, w którym można filtrować odwierty według ich wielkości
- Ustawienie filtra (patrz „Nastawienia filtra” na stronie 282) i klawiszem **Zastosować** nacisnąć: TNC przejmuje wybrane pozycje do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu)
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie zaznaczeniem obszaru, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz CTRL.

WYBRANE ELEMENTY DO PAM.

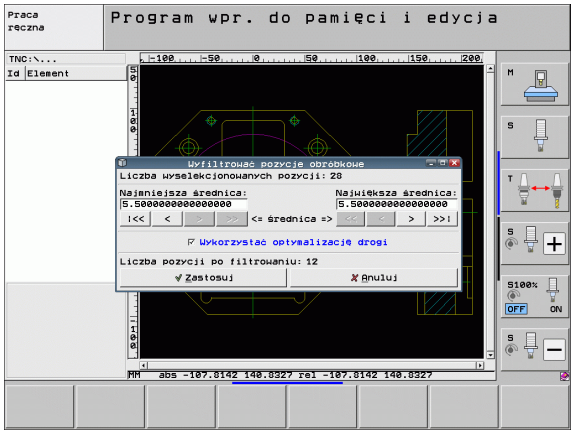
- Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbki do pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem

ENT

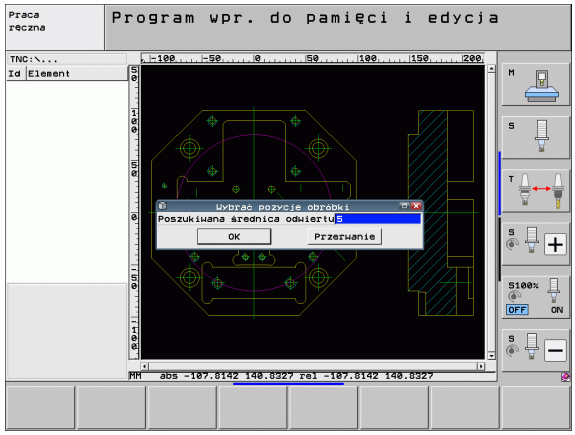
- Potwierdzenie zapisu: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF

WYBRANE ELEMENTY SKASOWAC

- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: softkey WYBRANE ELEMENTY ZACHOWAĆ nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Szybki wybór dla pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy



WYBOR POZYCJI

- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru pozycji

◁

- Wybrać ostatni pasek softkey

SRED-NICE WYBRAC

- Otwarcie dialogu dla zapisu średnicy: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać dowolną średnicę
- Zapisać wymaganą średnicę, klawiszem ENT potwierdzić: TNC przeszukuje plik DXF dla znalezienia zapisanej średnicy i wyświetla następnie okno, w którym wybrana jest średnica, o wartości najbardziej zbliżonej do zapisanej przez operatora średnicy. Dodatkowo można filtrować odwierty później według ich wielkości
- W razie potrzeby ustawić filtr (patrz „Nastawienia filtra” na stronie 282) i klawiszem **Zastosować** nacisnąć: TNC przejmuje wybrane pozycje do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu)
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie zaznaczyć obszar, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz CTRL.

WYBRANE ELEMENTY DO PAM.

- Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbki do pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem

ENT

- Potwierdzenie zapisu: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF

WYBRANE ELEMENTY SKASOWAC

- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: softkey WYBRANE ELEMENTY ZACHOWAĆ nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

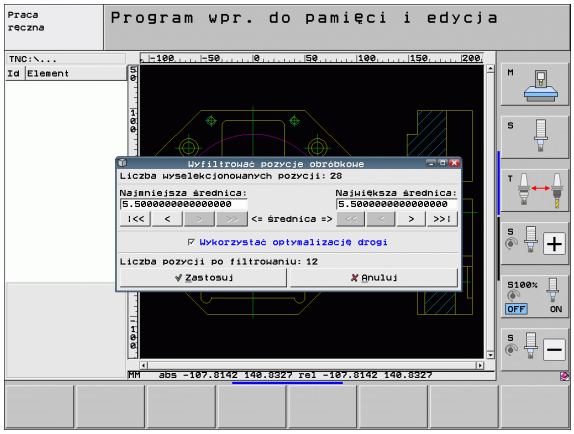
Nastawienia filtra

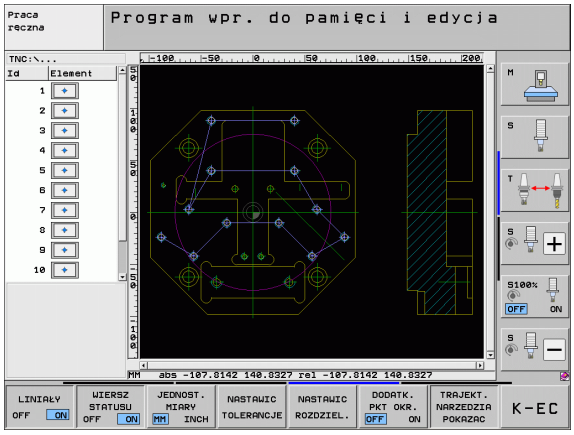
Po zaznaczeniu drogą szybkiego wyboru pozycji wiercenia, TNC wyświetla okno, w którym z lewej strony znajduje się najmniejsza a z prawej największa znaleziona średnica odwiertu. Przy pomocy klawiszy poniżej wskazania średnicy można z lewej strony tak nastawić dolną a z prawej strony górną średnicę, iż można następnie przejąć wymagane średnice odwiertu.

Następujące klawisze znajdują się do dyspozycji:

Nastawienie filtra najmniejszej średnicy	Softkey
Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)	!<<
Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy	<
Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy	>
Wyświetlenie największej znalezionej średnicy. TNC ustawia filtr dla najmniejszej średnicy na wartość, nastawioną dla największej średnicy	>>

Nastawienie filtra największej średnicy	Softkey
Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy. TNC ustawia filtr dla największej średnicy na wartość, nastawioną dla najmniejszej średnicy	<<
Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy	<
Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy	>
Wyświetlenie największej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)	>>!





Przy pomocy opcji **zastosowanie optymalizacji drogi** (ustawienie podstawowe to zastosowanie optymalizacji drogi) TNC sortuje wybrane pozycje obróbki tak, iż nie powstają jeśli to możliwe żadne zbędne puste przejścia. Tor narzędzia można wyświetlić poprzez softkey WYSWIETLANIE TORU NARZEDZIA (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 270).

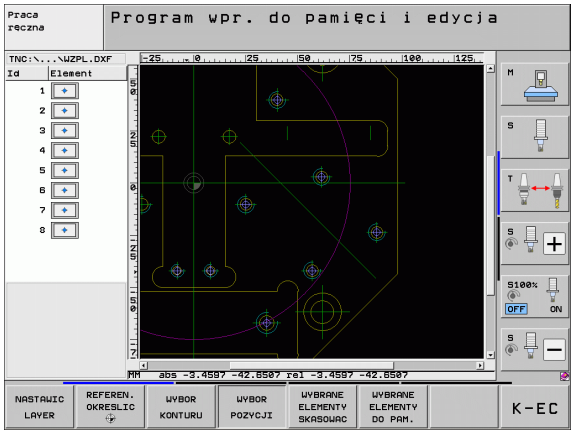
Informacje o elemencie

TNC pokazuje na ekranie z lewej strony u dołu współrzędne pozycji obróbki, wybranej ostatnio w lewym lub w prawym oknie przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.

Anulowanie akcji

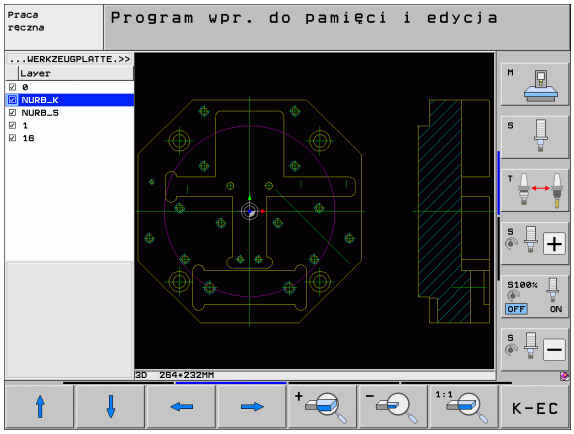
Można anulować ostatnie cztery operacje, przeprowadzone w trybie dla selekcjonowania pozycji obróbkowych. W tym celu znajdują się na ostatnim pasku następujące softkey do dyspozycji:

Funkcja	Softkey
Anulowanie ostatnio przeprowadzonej akcji	AKCJE ANULOWAC
Powtórzenie ostatnio przeprowadzonej akcji	AKCJE POW- TORZYC



Funkcja zoom

Aby móc łatwo rozpoznać przy wyborze konturu lub punktów nawet niewielkie rozmiarami szczegóły, TNC oddaje do dyspozycji wydajną funkcję zoom:



Funkcja	Softkey
Powiększenie obrabianego przedmiotu. TNC powiększa zasadniczo tak, iż zostaje powiększony środek aktualnie wyświetlanego fragmentu. W razie konieczności przy pomocy pasków nawigacyjnych ekranu tak pozycjonować rysunek w oknie, aby żądany element był bezpośrednio widoczny po naciśnięciu softkey.	
Pomniejszenie obrabianego przedmiotu	
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu w wielkości oryginalnej	
Obszar zoomowania przesunąć w górę	
Obszar zoomowania przesunąć w dół	
Obszar zoomowania przesunąć w lewo	
Obszar zoomowania przesunąć w prawo	

Jeśli używamy myszy z kółkiem, to można obracając kółkiem dokonywać powiększenia lub pomniejszenia. Srodek zoomu znajduje się w miejscu, w którym akurat znajduje się wskaźnik myszy.

Alternatywnie można poprzez wybór zakresu zoomowania dokonać zoomu lewym klawiszem myszy.

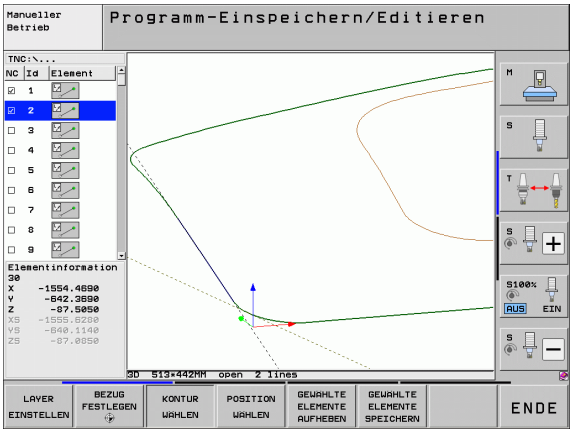
Podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszy resetujemy widok ponownie na ustawienie podstawowe.

7.2 Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym

Zastosowanie

Przy pomocy tej funkcji można zaczerpnąć wycinki konturów lub także kompletne kontury z istniejących, szczególnie wygenerowanych w układach CAM programów tekstem otwartym. TNC przedstawia programy tekstem otwartym dwu- lub trójwymiarowo.

Szczególnie efektywnie można wykorzystywać przejęcie danych w połączeniu ze **smartWizard**, który udostępnia UNIT's obróbki 2D i 3D.



Otworzyć plik dialogu tekstem otwartym



▶ Wybrać tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja



▶ Wybrać zarządzanie plikami



▶ Otworzyć menu softkey dla wyboru wyświetlanych typów plików: softkey WYBRAC TYP nacisnąć



▶ Wyświetlić wszystkie pliki z dialogiem tekstem otwartym: softkey POKAŻ H nacisnąć

▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik

▶ Wybrać żądany plik H

▶ Kombinacją klawiszy CTRL+O **Otwórz jako...**-dialog wybrać

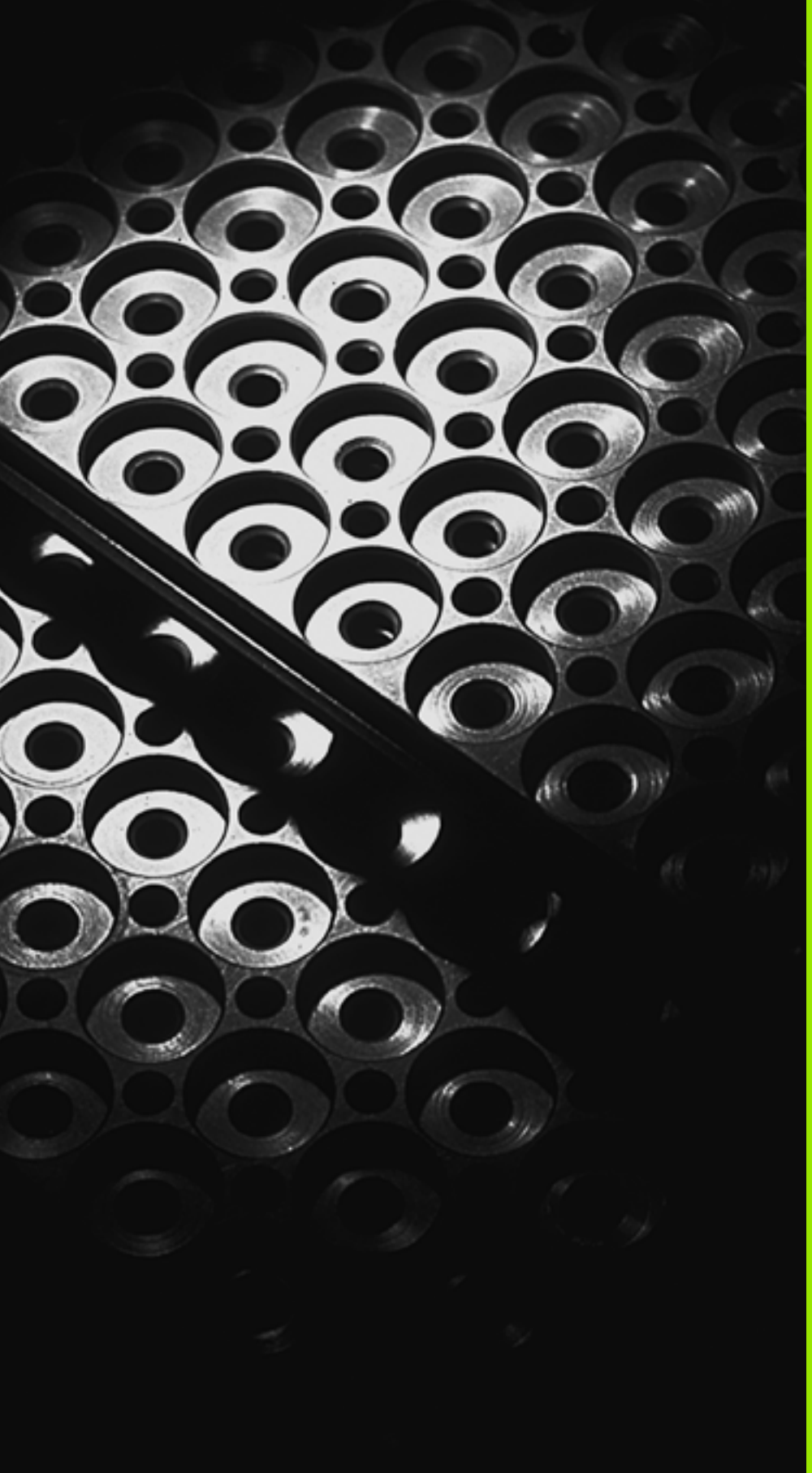
▶ Otworzyć z **konwerterem** wybrać, klawiszem ENT potwierdzić: TNC otwiera plik tekstu otwartego i przedstawia graficznie elementy konturu

Określić punkt odniesienia, wybrać kontury i zapis do pamięci

Określenie punktu odniesienia i wybór konturu jest identyczne jak przy przejęciu danych z pliku DXF:

- Patrz „Określenie punktu odniesienia”, strona 273
- Patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu”, strona 275

7.2 Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym



8

Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

8.1 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 **LBL**, 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. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



Jeśli jakiś label-numer został kilkakrotnie przydzielony, TNC wydaje po zakończeniu **LBL** -wiersza komunikat o błędach. W przypadku bardzo długich programów można poprzez MP7229 ograniczyć sprawdzenie do wprowadzanej ilości bloków.

Label 0 (**LBL 0**) oznacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

1. TNC wykonuje program obróbki do momentu wywołania podprogramu **CALL LBL**.
2. Od tego miejsca TNC odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu **LBL 0**.
3. Dalej TNC kontynuje program obróbki od tego bloku, który następuje po wywołaniu podprogramu **CALL LBL**.

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

LBL SET

- 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 CALL

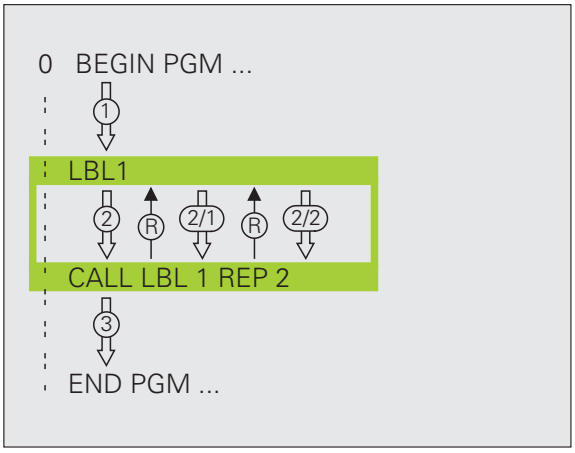
- Wywołać podprogram: klawisz LBL CALL nacisnąć
- **Podprogram/powtórzenie wywołać**: zapisać numer etykiety wywoływanego podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu. Jeśli chcemy zapisywać numer parametru stringu jako adresu docelowego: nacisnąć softkey QS, TNC przechodzi wówczas do nazwy etykiety, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu
- **Powtórzenia REP**: pominąć dialog klawiszem NO ENT. Powtórzenia REP stosować tylko przy powtórzeniach części programu

CALL LBL 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

8.3 Powtórzenia części programu

Label LBL

Powtórzenia części programu rozpoczynać znacznikiem **LBL**.
Powtórzenie części programu kończy się z **CALL LBL n REPn**.



Sposób pracy

1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca części programu (**CALL LBL n REPn**).
2 Następnie TNC powtarza tę część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem Label **CALL LBL n REPn** tak często, jak to podano w **REP**.
3 Następnie TNC odpracowuje dalej program obróbki

Wskazówki dotyczące programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy po sobie
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń

Programowanie powtórzenia części programu

LBL SET

- 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

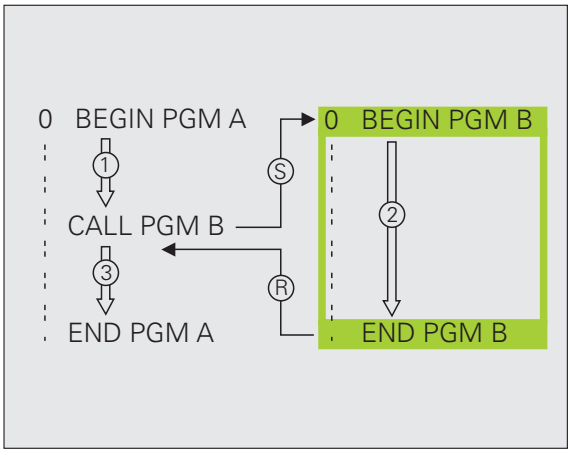
LBL CALL

- klawisz LBL CALL nacisnąć
- **Podprogram/powtórzenie wywołać**: zapisać numer etykiety wywoływanego podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu. Jeśli chcemy zapisywać numer parametru stringu jako adresu docelowego: nacisnąć softkey QS, TNC przechodzi wówczas do nazwy etykiety, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu
- **Powtórzenie REP**: zapisać liczbę powtórzeń, klawiszem ENT potwierdzić

8.4 Dowolny program jako podprogram

Sposób pracy

Jeśli chcemy programować zmienne wywołania programu w połączeniu z parametrami stringu, to należy używać funkcji **SEL PGM** (patrz „Zdefiniowanie wywołania programu” na stronie 449)



1 TNC wykonuje program obróbki, do momentu kiedy zostanie wywołany inny program przy pomocy **CALL PGM**.
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 **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby koniecznie przeskoczyć tę część programu
- Wywołany program nie może zawierać polecenia wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu (pętla)

Wywołać dowolny program jako podprogram

PGM CALL
▶ Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz PGM CALL

PROGRAM
▶ Nacisnąć softkey PROGRAM

WYBÓR OKNA
▶ Softkey WYBÓR OKNA nacisnąć: TNC wyświetla okno, w którym można wybrać wywoływany program

▶ Wybrać wymagany program klawiszami ze strzałką lub kliknięciem myszy, klawiszem ENT potwierdzić: TNC zapisuje pełną nazwę ścieżki do **CALL PGM**-wiersza

▶ Funkcję zamknąć klawiszem END.

Alternatywnie można zapisać nazwę programu lub pełną nazwę ścieżki wywoływanego programu również bezpośrednio na klawiaturze.

Wywoływany program znajdować się w pamięci na dysku twardym TNC.

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 folderze jak program wywołujący, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** lub wybieramy program przy pomocy softkey WYBOR OKNA.

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

Można także wywołać dowolny program przez cykl **12 PGM CALL**.

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

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przekształcenia współrzędnych, definiowane przez operatora w wywoływanym programie i nie zresetowane docelowo, pozostają zasadniczo aktywne także dla wywołującego programu. Nastawienie parametru maszynowego MP7300 nie ma na to żadnego wpływu.

8.5 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: 10, przy czym **CYCL CALL** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Wywołać podprogram przy LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni wiersz programowy
	programu głównego (z M2)
36 LBL “UP1“	Początek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram zostanie przy LBL 2 wywołany
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Początek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

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. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

Powtarzać powtórzenia części programu

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
...	
20 LBL 2	Początek powtórzenia części programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Część programu między tym blokiem i LBL 2
...	(blok 20) zostanie 2 razy powtórzony
35 CALL LBL 1 REP 1	Część programu między tym blokiem i LBL 1
...	(blok 15) zostanie 1 razy powtórzony
50 END PGM REPS MM	

%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 N20) zostanie 2 razy powtórzony
N35 L1,1 *	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
...	(wiersz N15) 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

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
11 CALL LBL 2	Wywołanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Część programu pomiędzy tym wierszem i LBL1
...	(blok 10) zostanie 2 razy powtórzony
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni wiersz programu głównego z M2
20 LBL 2	Początek podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Wykonanie programu

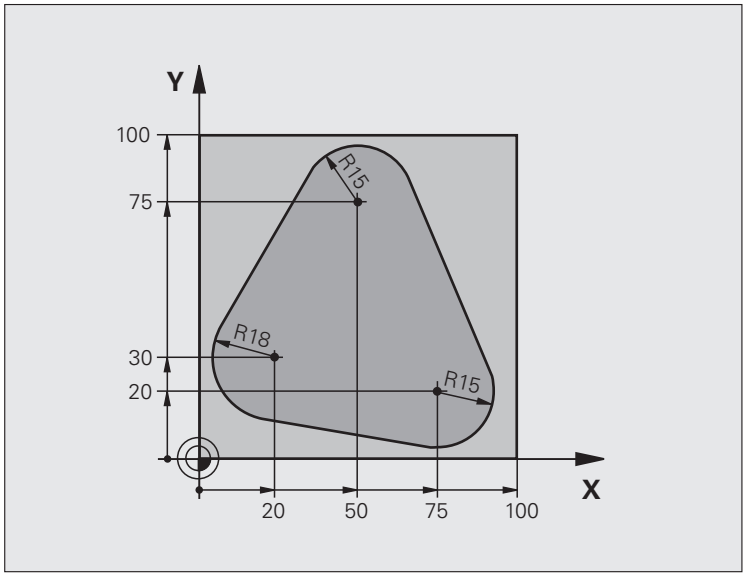
1. Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
2. Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany
3. Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
4. Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19; koniec programu

8.6 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



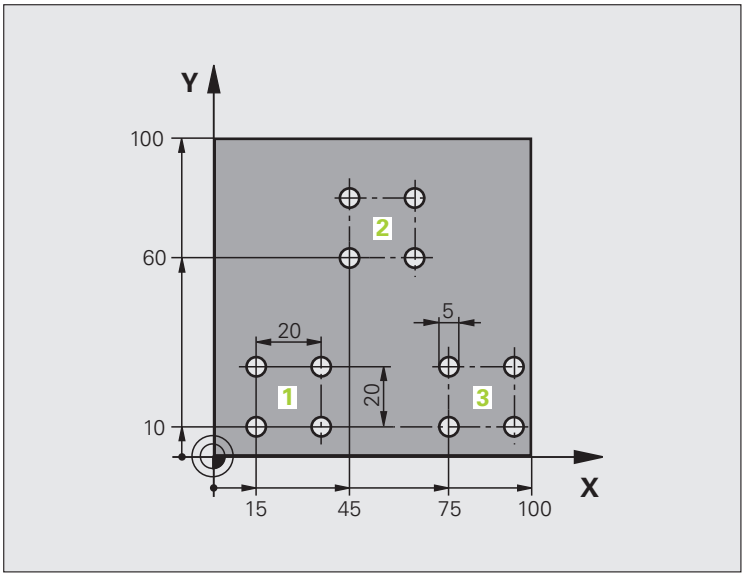
0 BEGIN PGM POWT.PROG MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu

7 LBL 1	Znacznik dla powtórzenia części programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuszczenie konturu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
19 CALL LBL 1 REP 4	Skok powrotny do LBL 1; łącznie cztery razy
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM POWT.PROG MM	

Przykład: grupy wiercenia

Przebieg programu

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



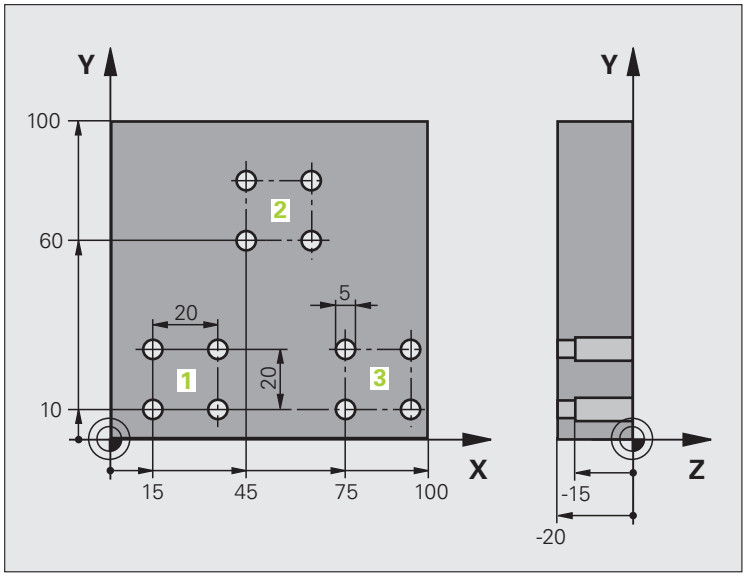
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;C.ZATRZ.U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYMANIA NA DOLE	

6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
7 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
9 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
11 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
13 LBL 1	Początek podprogramu 1: grupa wierceń
14 CYCL CALL	Odwiert 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Przykład: grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

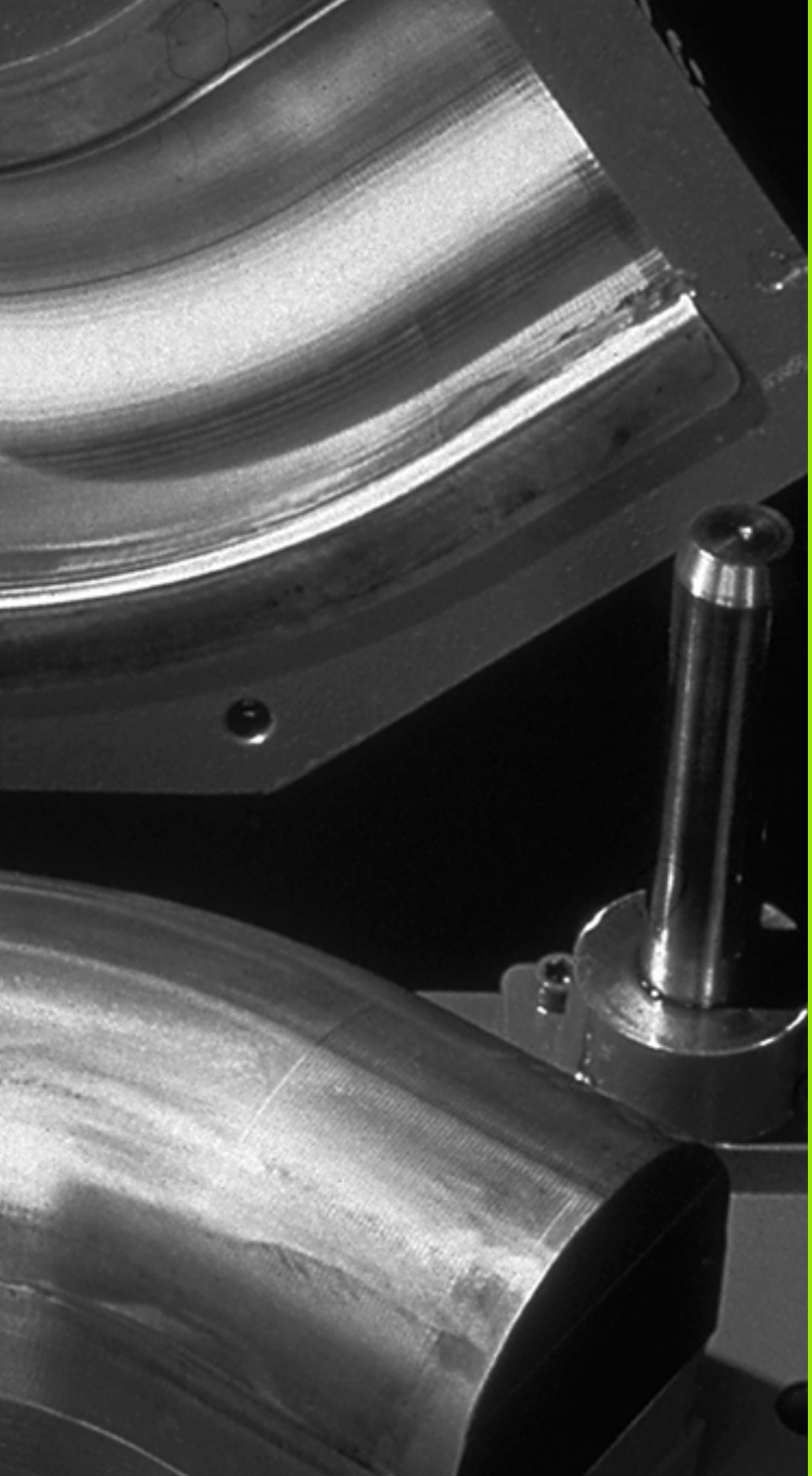
Przebieg programu

- 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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia nawiertak
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-3 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q202=3 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;C.ZATRZ.U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYMANIA NA DOLE	
6 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Wywołanie narzędzia wiertło
9 FN 0: Q201 = -25	Nowa głębokość dla wiercenia
10 FN 0: Q202 = +5	Nowy dosuw dla wiercenia
11 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
13 TOOL CALL 3 Z S500	Wywołanie narzędzia rozwiertak
14 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q211=0.5 ;C.ZATRZ.U DOŁU	
Q208=400 ;F POWROTU	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	
15 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
17 LBL 1	Początek podprogramu 1: kompletny rysunek wiercenia
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
19 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
21 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
23 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Początek podprogramu 2: grupa wierceń
26 CYCL CALL	Odwiert 1 z aktywnym cyklem obróbki
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

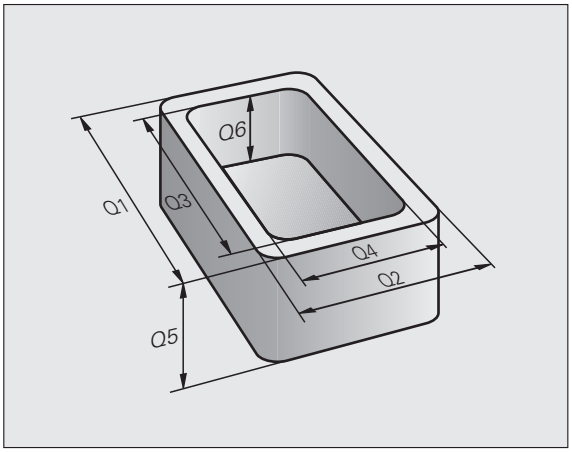


9

Programowanie: parametry Q

9.1 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. W połączeniu z FK-programowaniem, można kombinować także kontury, które nie są odpowiednio dla NC wymiarowane, z Q-parametrami.

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**
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla **call-aktywnych** cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	**Q1400** do **Q1499**
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla **def-aktywnych** cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	**Q1500** do **Q1599**

Znaczenie	Grupa
Dowolnie używalne parametry, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	**Q1600** do **Q1999**
Dowolnie wykorzystywalne parametry **QL**, działające tylko lokalnie w obrębie programu	**QL0** do **QL499**
Dowolnie wykorzystywalne parametry **QR**, na stałe (**r**emanentnie) działające, także po przerwie w zasilaniu	**QR0** do **QR499**

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 356.

Jeśli używamy parametrów**Q60** do **Q99** w zakodowanych cyklach producenta, to określamy poprzez parametr maszynowy MP7251, czy parametry te zadziałają lokalnie tylko w cyklu producenta (.CYC-file) czy też globalnie dla wszystkich programów.

Przy pomocy parametru maszynowego 7300 określamy, czy TNC ma skasować parametry Q przy końcu proguramu, czy też czy wartości te mają zostać zachowane. Zwrócić uwagę, iż to nastawienie nie ma wpływu na zapisane programy z parametrami Q!

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 311
Funkcje trygonometryczne	TRYGO-NOMETRIA	Strona 313
Funkcja dla obliczania okręgu	OKRĄG KALKU-LACJA	Strona 315
Jeśli/to - decyzje, skoki	SKOK	Strona 316
Inne funkcje	SPECJALNA FUNKCJA	Strona 319
Wprowadzanie bezpośrednio wzorów	FORMUŁA	Strona 341
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	WZÓR KONTURU	Instrukcja obsługi cykli
Funkcja dla przetwarzania łańcucha znaków	STRING FORMUŁA	Strona 345

Jeśli naciśniemy na klawiaturze ASCII klawisz Q, to TNC otwiera dialog dla zapisu formuły bezpośrednio.

Aby lokalne parametry **QL** zdefiniować lub przypisać, w dowolnym dialogu należy nacisnąć najpierw klawisz Q a następnie klawisz L na klawiaturze ASCII.

Aby remanentne parametry **QR** zdefiniować lub przypisać, w dowolnym dialogu należy nacisnąć najpierw klawisz Q a następnie klawisz R na klawiaturze ASCII.

9.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **FN 0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

NC-wiersze przykładowe

15 FN O: Q10=25	Przypisanie
...	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

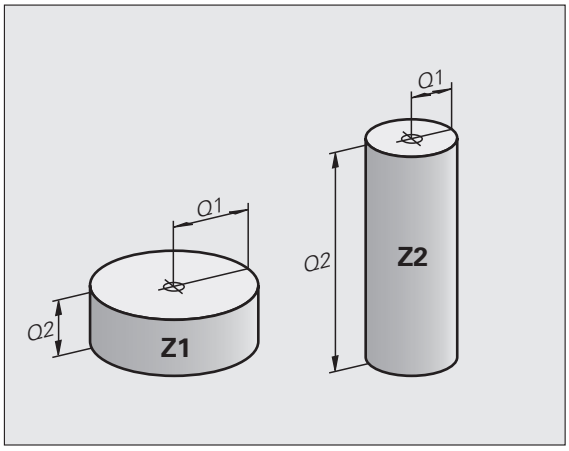
Dla grup części programuje się np. charakterystyczne wymiary przedmiotu jako Q-parametry.

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 Q2 = +50



9.3 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
FN 0: PRZYPISANIE z.B. **FN 0: Q5 = +60** Przypisać bezpośrednio wartość	FN0 X = Y
FN 1: DODAWANIE z.B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Tworzyć sumę z dwóch wartości i przyporządkować	FN1 X + Y
FN 2: ODEJMOWANIE z.B. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przyporządkowanie	FN2 X - Y
FN 3: MNOZENIE z.B. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Utworzenie iloczynu z dwóch wartości i przyporządkowanie	FN3 X * Y
FN 4: DZIELENIE z.B. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przyporządkowanie **Zabronione:** dzielenie przez 0!	FN4 X / Y
FN 5: PIERWIASTEK KWADRATOWY z.B. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Obliczenie pierwiastka z liczby i przyporządkowanie **Zabroniony:** pierwiastek z wartości ujemnej!	FN5 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.

Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

Przykład:

Q	Wybrać funkcje Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q
PODSTAW. ARYTMET.	Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey FUNKCJE PODST. nacisnąć
FN0 X = Y	Wybrać funkcję Q-parametru PRZYPISANIE: softkey FN0 X = Y nacisnąć
NUMER PARAMETRU DLA WYNIKU ?	
5 ENT	Wprowadzić numer Q-parametru: 5
1. WARTOŚĆ LUB PARAMETR?	
10 ENT	Q5 przypisać wartość liczbową 10
Q	Wybrać funkcje Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q
PODSTAW. ARYTMET.	Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey FUNKCJE PODST. nacisnąć
FN3 X * Y	Wybrać funkcję parametru Q MNOZENIE: softkey FN3 X * Y nacisnąć
NUMER PARAMETRU DLA WYNIKU ?	
12 ENT	Wprowadzić numer Q-parametru: 12
1. WARTOŚĆ LUB PARAMETR?	
Q5 ENT	Q5 wprowadzić jako pierwszą wartość
2. WARTOŚĆ LUB PARAMETR?	
7 ENT	7 wprowadzić jako drugą wartość

Przykład: Wiersze programowe w TNC

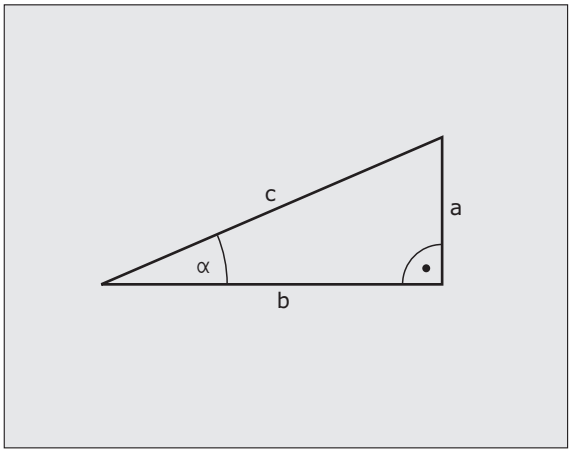
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

Sinus, cosinus i tangens odpowiadają wymiarom boków trójkąta prostokątnego. Przy tym odpowiada

sinus: sin α = a / c
cosinus: cos α = b / c
tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a jest bokiem przeciwległym do kąta α
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Przykład:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0.5 = 26.57°

Dodatkowo obowiązuje:

$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)

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

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
FN 6: SINUS z.B. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Sinus kąta w stopniach (°) ustalić i przyporządkować	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS z.B. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Cosinus kąta w stopniach (°) określić i przyporządkować	D7 COS(X)
FN 8: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW z.B. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Utworzyć długość z dwóch wartości i przyporządkować	FN8 X LEN Y
FN 13: KAT z.B. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Kąt z arctan z dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) określić i przyporządkować	FN13 X ANG Y

9.5 Obliczanie okręgu

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji dla obliczania okręgu można polecić TNC obliczanie na podstawie trzech lub czterech punktów okręgu środek okręgu i promień okręgu. Obliczanie okręgu na podstawie czterech punktów jest dokładniejsze.

Zastosowanie: tę funkcję można wykorzystywać np. jeśli chcemy określić poprzez programowalną funkcję próbkowania położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

Funkcja	Softkey
FN 23: DANE OKRĘGU ustalić na podstawie trzech punktów okręgu np. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 KOŁO Z 3 PUNKTOW

Pary współrzędnych trzech punktów okręgu muszą być zapamiętane w parametrze Q30 i w pięciu następnych parametrach –to znaczy w tym przypadku do Q35.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.

Funkcja	Softkey
FN 24: DANE OKRĘGU ustalić na podstawie czterech punktów okręgu np. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 OKRAG Z 4 PUNKTOW

Pary współrzędnych czterech punktów okręgu muszą zostać zapisane w parametrze Q30 i następnych siedmiu parametrach – w tym przypadku do Q37.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.

Proszę uwzględnić, iż **FN 23** i **FN 24** oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.

9.6 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami

Zastosowanie

W przypadku jeśli/to-decyzji TNC porównuje Q-parametr z innym Q-parametrem 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 288). Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

Jeśli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za znacznikiem **PGM CALL**.

Bezwarunkowe skoki

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programowanie jeśli/to-decyzji

Dla zapisu adresu skoku do dyspozycji znajdują się 3 możliwości:

- Label-numer, wybieralny poprzez softkey LBL-NUMER
- Label-nazwa, wybieralna poprzez softkey LBL-NAZWA
- String-parametr, wybieralny poprzez softkey QS

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

Funkcja	Softkey
FN 9: JESLI ROWNY, SKOK z.B. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, skok do podanego znacznika (Label)	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: JESLI NIEROWNY, SKOK z.B. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Jeśli obydwie wartości lub parametry nie są równe, to skok do podanego znacznika (Label)	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: JESLI WIEKSZY, SKOK np. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego znacznika (Label)	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: JESLI MNIEJSZY, SKOK z.B. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego znacznika (Label)	FN12 IF X LT Y GOTO

Użyte skróty i pojęcia

IF	(angl.):	Jeśli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	Nie równy
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy niż
GOTO	(angl. go to):	Idź do

9.7 Kontrolowanie i zmiana Q-parametrów

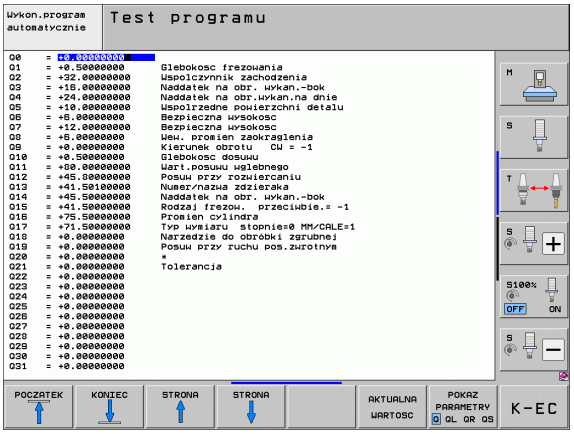
Sposób postępowania

Można zmieniać i kontrolować Q-parametry przy wytwarzaniu, testowaniu i odpracowywaniu w trybach Pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja, Test programu, Przebieg programu według kolejności bloków i Przebieg programu pojedyńczymi blokami.

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

Q

- Wywołanie funkcji parametrów Q: nacisnąć klawisz Q lub softkey Q INFO w trybie pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- TNC przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości. Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub Softkeys dla przekartkowywania żądany parametr.
- Jeśli chcemy zmienić wartość, to proszę wprowadzić nową wartość, potwierdzić klawiszem ENT
- Jeśli nie chcemy zmieniać wartości, to proszę nacisnąć Softkey AKTUALNA WARTOSC lub zakonczyć dialog klawiszem END



Używane przez TNC w cyklach lub wewnętrznie parametry, opatrzone są komentarzem.

Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey UKAZAĆ PARAMETRY Q QL QR QS. TNC przedstawia wówczas wszystkie parametry stringu, uprzednio opisane funkcje obowiązują w dalszym ciągu.

9.8 Funkcje dodatkowe

Przegląd

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

Funkcja	Softkey	Strona
FN 14:ERROR Wydawanie komunikatów o błędach	FN14 BLAD=	Strona 320
FN 15:PRINT Wydawanie tekstów lub wartości Q-parametrów niesformatowanych	FN15 DRUKUJ	Strona 324
FN 16:F-PRINT Wydawanie tekstów lub Q-parametrów sformatowanych	FN16 F-DRUKUJ	Strona 325
FN 18:SYS-DATUM READ Czytanie danych systemowych	FN18 ODCZYT DANE SYS.	Strona 330
FN 19:PLC Przekazywanie wartości do PLC	FN19 PLC=	Strona 337
FN 20:WAIT FOR Synchronizowanie NC i PLC	FN20 CZEKAJ NA	Strona 338
FN 25:PRESET Wyznaczanie punktu bazowego podczas przebiegu programu	FN25 PKT USTAW	Strona 340
FN 26:TABOPEN Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	FN26 OTWORZ TABELE	Strona 467
FN 27:TABWRITE Pisanie w dowolnie definiowalnej tabeli	FN27 WPISZ DO TABELI	Strona 468
FN 28:TABREAD Odczytywanie z dowolnie definiowalnej tabeli	FN28 CZYTAJ Z TABELI	Strona 469

FN 14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** 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 **FN 14**, 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

```
180 FN 14: ERROR = 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 błędu	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

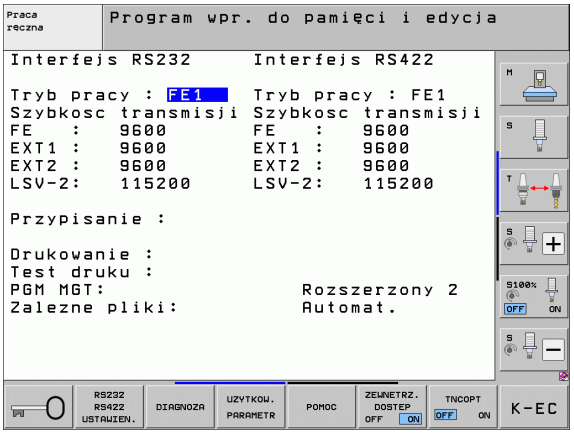
Numer błędu	Tekst
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	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
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu

Numer błędu	Tekst
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
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona

Numer błędu	Tekst
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa

FN 15: PRINT: wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q

Przygotować interfejs danych: w punkcie menu DRUK (PRINT) lub DRUK-TEST (PRINT-TEST) określamy ścieżkę, na której TNC ma zapamiętywać teksty lub wartości Q-parametrów. Patrz „Przyporządkowanie”, strona 646.



Przy pomocy funkcji **FN 15: PRINT** można wydawać wartości parametrów Q lub komunikaty o błędach poprzez interfejs danych, na przykład na drukarkę. Jeśli te wartości zostaną wewnętrznie zapamiętane lub wydawane na komputer, TNC zapamiętuje te dane w pliku %FN15RUN.A (wydawanie w czasie przebiegu programu) lub w pliku %FN15SIM.A (wydawanie w czasie testu programu).

Wydawanie następuje ze schowka i zostanie zainicjalizowane najpóźniej na końcu PGM, lub jeżeli PGM zostanie zatrzymany. W trybie pracy pojedyńczymi blokami przesyłanie danych rozpoczyna się na końcu wiersza.

Wydawanie dialogów i komunikatów o błędach przy pomocy FN15: PRINT „wartość liczbowa“

Wartość liczbowa od 0 do 99: Dialogi dla cykli producenta
od 100: PLC-komunikaty o błędach

Przykład: wydać numer dialogu 20

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Wydawanie dialogów i Q-parametrów przy pomocy FN15: PRINT „Q-parametry“

Przykład zastosowania: protokołowanie pomiaru narzędzia.

Można wydać jednocześnie do sześciu Q-parametrów i wartości liczbowych. TNC rozdziela je kreskami ukośnymi.

Przykład: dialog 1 i wartość liczbową Q1 wydać

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: wydawanie sformatowanych wartości parametrów Q i tekstów

Przygotować interfejs danych: w punkcie menu PRINT lub PRINT-TEST określamy ścieżkę, na której TNC ma zapamiętać plik tekstowy. Patrz „Przyporządkowanie”, strona 646.

Przy pomocy **FN 16** można także z programu NC wyświetlać dowolne komunikaty na ekranie. Takie komunikaty zostają wyświetlane przez TNC w oknie pierwszoplanowym.

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** można wydawać sformatowane wartości Q-parametrów i teksty przez interfejs danych, na przykład na drukarkę. Jeśli wartości zostaną zapamiętane wewnętrznie lub wydawane na komputer, TNC zapamiętuje te dane w pliku, który zdefiniowano w **FN 16**-wierszu.

Aby wydać sformatowany tekst lub wartości Q-parametrów, proszę utworzyć przy pomocy edytora tekstów TNC plik tekstowy, w którym określone zostaną formaty i Q-parametry, które mają być wydawane.

Przykład pliku tekstu, który określa format wydania:

“PROTOKÓŁ POMIARU PUNKT CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO“;

“DATUM: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“GODZINA: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“LICZBA WARTOSCI POMIAROWYCH: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:

Znak specjalny	Funkcja
“.....“	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowiu
%9.3LF	Określić format dla Q-parametrów: 9 miejsc łącznie (wraz z miejscem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku, Long, Floating (liczba dziesiętna)
%S	Format dla zmiennych tekstowych
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wydaje nazwę ścieżki NC-programu, na której znajduje się FN16-funkcja. Przykład: "Program pomiarowy: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamyka plik, do którego wpisujemy przy pomocy FN16. Przykład: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Wykonać wydawanie wartości parametrów Q niezależnie od nastawienia MM/INCH funkcji MOD
MM_DISPLAY	Wydawanie wartości parametrów Q w MM, jeżeli w funkcji MOD nastawione jest wskazanie MM
INCH_DISPLAY	Wydawanie wartości parametrów Q w CALACH, jeżeli w funkcji MOD nastawione jest wskazanie INCH
L_ENGLISH	Tekst tylko w przypadku języka angielskiego wydawać
L_GERMAN	Tekst tylko w przypadku języka niemieckiego wydawać
L_CZECH	Tekst tylko w przypadku języka czeskiego wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko w przypadku języka francuskiego wydawać
L_ITALIAN	Tekst tylko w przypadku języka włoskiego wydawać
L_SPANISH	Tekst tylko w przypadku języka hiszpańskiego wydawać
L_SWEDISH	Tekst tylko w przypadku języka szwedzkiego wydawać
L_DANISH	Tekst tylko w przypadku języka duńskiego wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko w przypadku języka fińskiego wydawać
L_DUTCH	Tekst tylko w przypadku języka dial. holenderskiego wydawać
L_POLISH	Tekst tylko w przypadku języka polskiego wydawać
L_PORTUGUE	Tekst tylko w przypadku języka portugalskiego wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_HUNGARIA	Tekst tylko w przypadku języka węgierskiego wydawać
L_RUSSIAN	Tekst tylko w przypadku języka rosyjskiego wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w przypadku języka słoweńskiego wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialogu
GODZINA	Liczba godzin z czasu rzeczywistego
MIN	Liczba minut z czasu rzeczywistego
SEK	Liczba sekund z czasu rzeczywistego
DZIEŃ	Dzień z czasu rzeczywistego
MIESIĄC	Miesiąc jako liczba z czasu rzeczywistego
STR_MONTH	Miesiąc jako skrót tekstowy z czasu rzeczywistego
YEAR2	Rok podany dwumiejscowo z czasu rzeczywistego
YEAR4	Rok podany czteromiejscowo z czasu rzeczywistego

W programie obróbki programuje się FN16: F-PRINT (DRUK), aby aktywować wydawanie:

```
96 FN 16:  F-PRINT
TNC:\MASKA\MASKA1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC wydaje wtedy plik PROT1.A przez szeregowy interfejs danych:

PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO

DATA: 27:11:2001

GODZINA: 8:56:34

LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Wydawanie pliku nastąpi dopiero wtedy, kiedy TNC odczyta wiersz **END PGM** , jeśli naciśniemy klawisz NC-Stop lub kiedy zamykamy plik przy pomocy **M_CLOSE** .

W **FN 16**-wierszu programować format pliku i plik protokołu zawsze z rozszerzeniem.

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to TNC zapisuje do pamięci plik protokołu w tym folderze, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN 16**.

W jednym wierszu pliku opisu formatu można zapisywać maksymalnie 32 parametry Q.

Wydawaniekomunikatów na ekranie

Można używać funkcji **FN 16** także, aby wydawać dowolne komunikaty z programu NC w oknie pierwszoplanowym n ekranie monitora TNC. W ten sposób można tak dokonywać wyświetlania dłuższych tekstów wskazówek w dowolnym miejscu w programie, iż operator musi na nie zareagować. Można wydawać także treść parametrów Q, jeśli plik opisu protokołu zawiera odpowiednie polecenia.

Aby komunikat pojawił się na ekranie monitora TNC, należy jako nazwę pliku protokołu tylko **SCREEN:** wpisać.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKA\MASKA1.A/SCREEN:
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie pierwszoplanowym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w oknie pierwszoplanowym.

Dla zamknięcia okna pierwszoplanowego: klawisz CE nacisnąć. Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKA\MASKA1.A/SCLR:
```

Dla pliku opisu protokołu obowiązują wszystkie opisane wyżej konwencje.

Jeżeli wyświetlamy w programie wielokrotnie teksty na ekranie, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami. Aby wyświetlać każdy tekst oddzielnie na ekranie, należy zaprogramować przy końcu pliku opisu protokołu funkcję **M_CLOSE**.

Wydawanie komunikatów zewnętrznie

Można używać także funkcji **FN 16** aby utworzone z **FN 16** pliki zachowywać zewnętrznie z programu NC. Dla tego celu znajdują się dwie możliwości do dyspozycji:

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /
PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Określić nazwę ścieżki docelowej w funkcji MOD pod **Print** lub **Print-Test** , jeśli chcemy zapisywać zawsze do tego samego foldera na serwerze (patrz także „Przyporządkowanie” na stronie 646):

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

Dla pliku opisu protokołu obowiązują wszystkie opisane wyżej konwencje.

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYS-DATUM READ** 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	1	-	mm/cale-stan
	2	-	Współczynnik nakładania się przy frezowaniu kieszeni (wybrania)
	3	-	Numer aktywnego cyklu obróbki
	4	-	Numer aktywnego cyklu obróbki (dla cykli z numerami większymi od 200)
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
	8	-	Stan chłodziwa: 0=off, 1=on
	9	-	Aktywny posuw
	10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
	11	-	Indeks aktywnego narzędzia
	15	-	Numer osi logicznej 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Numer aktualnego zakresu przemieszczenia (0, 1, 2)
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki
	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	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
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
	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	22	Nr NARZ.	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	Nr NARZ.	PLC-wartość
	24	Nr NARZ.	TS: przesunięcie współosiowości sondy w osi głównej
	25	Nr NARZ.	TS: przesunięcie współosiowości sondy w osi pomocniczej
	26	Nr NARZ.	TS: kąt wrzeciona przy kalibrowaniu
	27	Nr NARZ.	Typ narzędzia dla tabeli miejsc
	28	Nr NARZ.	Maksymalna prędkość obrotowa
	Bez indeksu: dane aktywnego narzędzia		
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
	6	Numer miejsca	Typ narzędzia
	7 do 11	Numer miejsca	Wiersz z kolumny P1 do P5
	12	Numer miejsca	Miejsce zarezerwowane: 0=nie, 1=tak
	13	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u góry zajęte: 0=nie, 1=tak
	14	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u dołu zajęte:(0=nie, 1=tak)
	15	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z lewej zajęte:(0=nie, 1=tak)
	16	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z prawej zajęte:(0=nie, 1=tak)
Miejsce narzędzia, 52	1	Nr NARZ.	Numer miejsca P
	2	Nr NARZ.	Numer narzędzia w magazynie
Informacje o pliku, 56	1	-	Liczba wierszy tabeli narzędzi TOOL.T
	2	-	Liczba wierszy aktywnej tabeli punktów zerowych
	3	Numer parametru Q, w którym zapisywany jest stan osi do pamięci. +1: oś aktywna, -1: oś nieaktywna	Liczba aktywnych osi, które zaprogramowane są w aktywnej tabeli punktów zerowych

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Bezpośrednio po **TOOL CALL** zaprogramowana pozycja, 70	1	-	Pozycja ważna/nieważna (wartość nierówna 0/0)
	2	1	X-oś
	2	2	Y-oś
	2	3	Z-oś
	3	-	Programowany posuw (-1: posuw nie progr.)
Aktywna korekcja narzędzia, 200	1	-	Promień narzędzia (łącznie z wartościami delta)
	2	-	Długość narzędzia (łącznie z wartościami delta)
Aktywne transformacje, 210	1	-	Obrót od podstawy, tryb pracy Obsługa ręczna
	2	-	Programowany obrót przy pomocy cyklu 10
	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (wartość nierówna 0/0) w trybie pracy przebiegu programu
	7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (wartość nierówna 0/0) w manualnym trybie pracy
Tolerancja trajektorii, 214	8	-	W cyklu 32 lub MP1096 programowana tolerancja
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
		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
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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
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
Stan M128, 280	1	-	0: M128 nieaktywna, wartość nierówna 0: M128 aktywna
	2	-	Posuw, który został zaprogramowany przy pomocy M128
Status funkcji M116, 310	116	-	0: M116 nieaktywna, wartość nierówna 0: M116 aktywna
	128	-	0: M128 nieaktywna, wartość nierówna 0: M128 aktywna
	144	-	0: M144 nieaktywna, wartość nierówna 0: M144 aktywna
Aktualny czas systemowy TNC, 320	1	0	Czas systemowy w sekundach, które przebiegły od 1.1.1970, godz. 0
Status Globalne ustawienia programowe GS, 331	0	0	0: żadno globalne ustawienie programowe nie aktywne, 1: jedno globalne ustawienie programowe aktywne
	1	0	1: obrót od podstawy aktywny, inaczej 0
	2	0	1: osie wymienić aktywne, inaczej 0
	3	0	1: osie odbić lustrzanie aktywne, inaczej 0
	4	0	1: przesunięcie aktywne, inaczej 0
	5	0	1: obrót aktywny, inaczej 0
	6	0	1: współczynnik posuwu aktywny, inaczej 0
	7	0	1: osie zablokować aktywne, inaczej 0
	8	0	1: dołączenie kółka aktywne, inaczej 0

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Wartości z Globalne ustawienia programowe GS, 332	1	0	Wartość obrotu podstawowego
	2	1 do 9 (X do W)	Podaje indeks osi, wymienionej na odpytaną oś: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W
	3	1 do 9 (X do W)	Podaje 1, jeśli odpytana oś jest odbita lustrzanie
	4	1 do 9 (X do W)	Podaje wartość przesunięcia odpytanej osi
	5	0	Podaje aktywny kąt obrotu
	6	0	Podaje aktywną wartość narzucenia posuwu
	7	1 do 9 (X do W)	Podaje 1, jeśli odpytana oś jest zablokowana
	8	1 do 10 (X do VT)	Podaje **Max.-wartość** dołączenia kółka w odpytanej osi
	9	1 do 10 (X do VT)	Podaje **rzecz. wartość** dołączenia kółka w odpytanej osi
Sonda impulsowa TS, 350	10	-	Oś sondy impulsowej
	11	-	Rzeczywisty promień kulki pomiarowej
	12	-	Użyteczna długość
	13	-	Promień pierścienia nastawczego
	14	1	Przesunięcie współosiowości, oś główna
		2	Przesunięcie współosiowości oś pomocnicza
	15	-	Kierunek przesunięcia osi w stosunku do 0°-pozycji
Sonda impulsowa TT dla stołu maszynowego	20	1	Środek X-osi (REF-układ
		2	Środek Y-osi (REF-układ)
		3	Środek Z-osi (REF-układ)
	21	-	Promień tarczy (talerza)
Ostatni punkt pomiaru TCH PROBE- cykl 0 lub ostatni punkt pomiaru z trybu pracy Sterowanie ręczne, 360	1	1 do 9	Pozycja w aktywnym układzie współrzędnych oś 1 do 9
	2	1 do 9	Pozycja w REF-systemie oś 1 do 9

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym	NP-numer	1 do 9	X-oś do W-osi
REF-wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych, 501	NP-numer	1 do 9	X-oś do W-osi
Odczytać wartość z tabeli Preset z uwzględnieniem kinematyki maszyny, 502	Numer preset	1 do 9	X-oś do W-osi
Bezpośrednio odczytać wartość z tabeli Preset, 503	Numer preset	1 do 9	X-oś do W-osi
Bezpośrednio odczytać obrót podstawowy z tabeli Preset, 504	Numer preset	-	Obrót podstawowy z kolumny ROT
Wybrana tabela punktów zerowych, 505	1	-	Wartość zwrotna = 0: tabela punktów zerowych nieaktywna Wartość zwrotna nierówna 0: tabela punktów zerowych aktywna
Dane z aktywnej tabeli palet, 510	1	-	Aktywny wiersz
	2	-	Numer palet z pola PAL/PGM
	3	-	Aktualny wiersz tabeli palet
	4	-	Ostatni wiersz programu NC aktualnej palety
Parametr maszynowy w dyspozycji, 1010	MP-numer	MP-indeks	Wartość zwrotna = 0: PM brak Wartość zwrotna nierówna 0: MP dostępny

Przykład: wartość aktywnego współczynnika skalowania osi Z przypisać do Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: przekazać wartości do PLC

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** 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

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż zostanie wypełniony warunek, który został zaprogramowany w FN 20-bloku. TNC może przy tym sprawdzić następujące PLC-operandy:

PLC-operand	Skrót	Obszar adresowy
Znacznik	**M**	0 do 4999
Wejście	**I**	0 do 31, 128 do 152 64 do 126 (pierwsze PL 401 B) 192 do 254 (drugie PL 401 B)
Wyjście	**O**	0 do 30 32 do 62 (pierwsze PL 401 B) 64 do 94 (drugie PL 401 B)
Licznik	**C**	48 do 79
Timer	**T**	0 do 95
Bajty	**B**	0 do 4095
Słowo	**W**	0 do 2047
Słowo podwójne	**D**	2048 do 4095

W wierszu FN20 można definiować warunek o maksymalnej długości 128 znaków.

W FN 20-bloku dozwolone są następujące warunki:

Warunek	Skrót
Równy	==
Mniejszy niż	<
Większy niż	>
Mniejszy-równy	<=
Większy-równy	>=

Oprócz tego do dyspozycji znajduje się funkcja **FN20: WAIT FOR SYNC** . **WAIT FOR SYNC** wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **FN18** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. TNC zatrzymuje obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny wiersz NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiśnie ten wiersz.

Przykład: zatrzymać przebieg programu, aż PLC ustawi merker 4095 na 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 25: PRESET: wyznaczenie nowego punktu bazowego

Można programować tę funkcję, tylko jeśli wprowadzono liczbę klucza 555343, patrz „Wprowadzenie liczby kodu”, strona 643.

Przy pomocy funkcji **FN 25: PRESET** można w trakcie przebiegu programu wyznaczyć nowy punkt bazowy na wybieralnej osi.

- Wybrać funkcję Q-parametru: nacisnąć przycisk Q (w polu dla wprowadzenia liczb, po prawej stronie). Pasek z softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- Wybrać funkcje dodatkowe: Softkey FUNKCJE SPECJ. nacisnąć
- **FN 25** wybrać: pasek softkey przełączyć na drugi poziom, softkey FN 25 PKT. BAZ. USTALIC nacisnąć
- **Oś?**: wprowadzić oś, na której chcemy wyznaczyć nowy punkt odniesienia, potwierdzić klawiszem ENT
- **Przeliczana wartość ?**: wprowadzić współrzędną w aktywnym układzie współrzędnych, na której chcemy wyznaczyć nowy punkt odniesienia
- **Nowy punkt odniesienia ?**: wprowadzić współrzędną, która ma mieć przeliczoną wartość w nowym układzie współrzędnych

Przykład: na aktualnej współrzędnej X+100 wyznaczyć nowy punkt odniesienia

```
56 FN 25: PRESET = X/+100/+0
```

Przykład: aktualna współrzędna Z+50 powinna w nowym układzie współrzędnych mieć wartość -20

```
56 FN 25: PRESET = Z/+50/-20
```

Przy pomocy funkcji dodatkowej M104 można ostatnio wyznaczony punkt odniesienia znowu aktywować (patrz „Aktywować ostatnio wyznaczony punkt odniesienia: M104” na stronie 374).

9.9 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
Dodawanie np. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Odejmowanie np. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Mnożenie np. **Q12 = 5 * Q5**	*
Dzielenie np. **Q25 = Q1 / Q2**	/
Otworzyć nawias np. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Zamknąć nawias np. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Wartość podnieść do kwadratu (angl. square) np. **Q15 = SQ 5**	SQ
Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus kąta np. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus kąta np. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens kąta np. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcus-sinus Funkcja odwrotna do sinus; 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**	^
Konstanta PI (3,14159) np. **Q15 = PI**	PI
Utworzenie logarytmu naturalnego (LN) liczby Liczba podstawowa 2,7183 np. **Q15 = LN Q11**	LN
Utworzyć logarytm liczby, liczba podstawowa 10 np. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n np. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Wartości negować (mnożenie przez -1) np. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Odciąć miejsca po przecinku Tworzenie liczby całkowitej np. **Q3 = INT Q42**	INT
Tworzenie wartości bezwzględnej liczby np. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Odcinać miejsca do przecinka liczby Frakcjonować np. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Sprawdzenie 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
Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia) np. **Q12 = 400 % 360** Wynik: Q12 = 40	%

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczenie punktowe przed strukturalnym

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1-gi 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

Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

Q FORMULA — Wybrać wprowadzenie wzoru: nacisnąć przycisk Q i Softkey FORMUŁA albo używać szybkiego wejścia:

Q — Nacisnąć klawisz Q na klawiaturze ASCII

NUMER PARAMETRU DLA WYNIKU ?

ENT 25 — Wprowadzić numer parametru

▷ ATAN — 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)
```

9.10 Parametry łańcucha znaków

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **FN 16:F-PRINT**, dla utworzenia zmiennych protokołów.

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 306).

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 346
Połączenie parametrów stringu w łańcuch		Strona 346
Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu	TOCHAR	Strona 348
Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	SUBSTR	Strona 349
Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu	SYSSTR	Strona 350

Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA	Softkey	Strona
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	TONUMB	Strona 352
Sprawdzanie parametru stringu	INSTR	Strona 353
Określenie długości parametra stringu	STRLEN	Strona 354
Porównywanie alfabetycznej kolejności	STRCOMP	Strona 355

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**.

SPEC FCT

▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE

▶ Wybrać funkcje stringu

DECLARE STRING

▶ Funkcję **DECLARE STRING** wybrać

NC-wiersz przykładowy:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PRZEDMIOT"
```

Połączenie parametrów stringu w łańcuch

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE

- Wybrać funkcje stringu

STRING FORMULA

- 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

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- **QS12**: **obrabiany przedmiot**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **przedmiot wybrakowany**
- **QS10**: **status przedmiotu: wybrakowany**

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.

Q

STRING FORMULA

TOCHAR

- 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

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.



- 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)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można skopiować dane systemowe do parametru stringu. Na razie do dyspozycji znajduje się tylko wyczytywanie aktualnego czasu systemowego:

- Wybrać funkcje Q-parametrów
- Wybrać funkcję STRING-FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem ENT potwierdzić
- Wybrać funkcję dla kopiowania danych systemowych
- **Numer kodu systemowego**, dla czasu systemowego **ID321** zapisać, który chcemy skopiować, klawiszem ENT potwierdzić
- **Indeks do kodu systemowego** zapisać. Definiuje format wybieranego czasu systemowego, klawiszem ENT potwierdzić (patrz opis poniżej dalej)
- **Indeks array wybieranego źródła** nie ma na razie funkcji, klawiszem NO ENT potwierdzić
- **Liczba, przekształcana na tekst** nie ma na razie funkcji, klawiszem NO ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END.

Funkcja ta jest przygotowana dla przyszłych modyfikacji. Parametry **IDX** i **DAT** nie posiadają na razie funkcji.

Dla formatowania daty można wykorzystywać następujące formaty:

- 00: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
- 01: D.MM.RRRR h:mm:ss
- 02: D.MM.RRRR h:mm
- 03: D.MM.RR h:mm
- 04: RRRR-MM-DD- hh:mm:ss
- 05: RRRR-MM-DD hh:mm
- 06: RRRR-MM-DD h:mm
- 07: RR-MM-DD h:mm
- 08: DD.MM.RRRR
- 09: D.MM.RRRR
- 10: D.MM.RR
- 11: RRRR-MM-DD
- 12: RR-MM--DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Przykład: odczytanie aktualnego czasu systemowego w formacie DD.MM.RRRR hh:mm:ss i zapisanie w parametrze QS13.

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

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

Q

FORMULA

- Wybrać funkcję FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem ENT potwierdzić

◁

TONUMB

- 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

```
37 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.



- 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



- Przełączenie paska z softkey



- 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

```
37 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



- Wybrać funkcję FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić



- Przełączenie paska z softkey



- 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

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porównywanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.



- Wybrać funkcje Q-parametrów



- Wybrać funkcję FORMUŁA.
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem ENT potwierdzić



- Przełączenie paska z softkey



- 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

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.11 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.



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.

WMAT-wiersz: QS100

TNC zapisuje zdefiniowany w wierszu WMAT materiał w parametrze **QS100**.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **TOOL DEF**-wiersza)
- wartości delta DR z tabeli narzędzi
- wartości delta DR z **TOOL CALL**-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-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji 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
M5 po M4	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 (MP7430).

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.

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przypisana do Q114. Q114 składa się z:

- Długości narzędzia L (tabela narzędzi lub **TOOL DEF**-wiersza)
- wartości delta DL z tabeli narzędzi
- wartości delta DL z **TOOL CALL**-wiersza

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 w zależności od MP100	Q118
V. oś w zależności od MP100	Q119

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

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
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

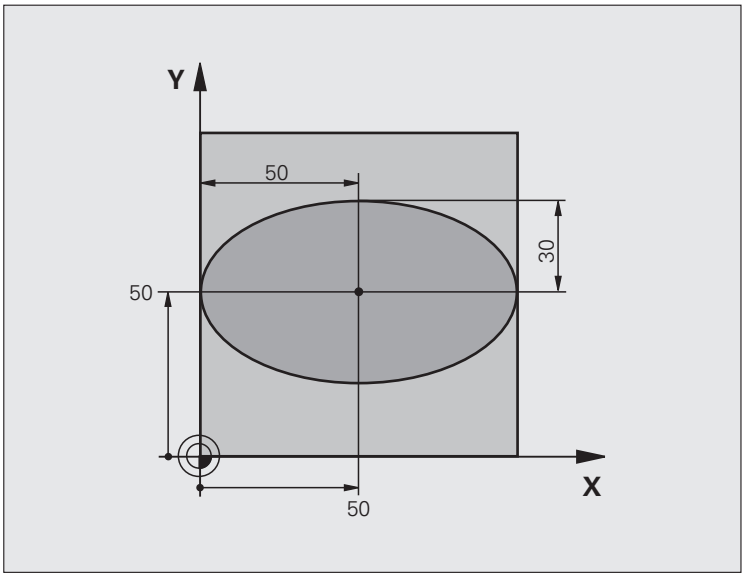
Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0.0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1.0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)	Q199 = 2.0

9.12 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



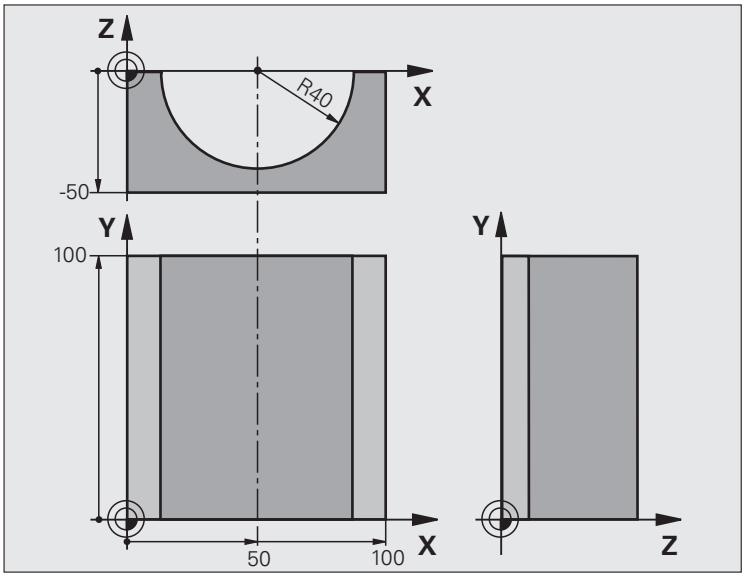
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 Q1 = +50	Środek osi X
2 Q2 = +50	Środek osi Y
3 Q3 = +50	Półoś X
4 Q4 = +30	Półoś Y
5 Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 Q8 = +0	Położenie elipsy przy obrocie
9 Q9 = +5	Głębokość frezowania
10 Q10 = +100	Posuw wgłębny
11 Q11 = +350	posuw frezowania
12 Q12 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja części nieobrobionej
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę

18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
20 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 Q36 = Q5	Skopiować kąt startu
27 Q37 = 0	Nastawić licznik przejść
28 Q21 = Q3 * COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Zaktualizować kąt
35 Q37 = Q37 + 1	Zaktualizować licznik przejść
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najechać następny punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELIPSA MM	

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



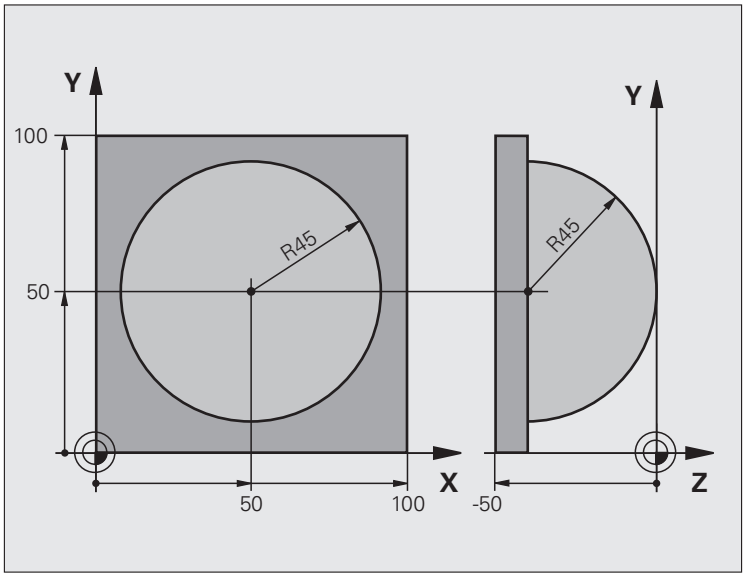
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 Q1 = +50	Środek osi X
2 Q2 = +0	Środek osi Y
3 Q3 = +0	Środek osi Z
4 Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 Q6 = +40	Promień cylindra
7 Q7 = +100	Długość cylindra
8 Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
9 Q10 = +5	Naddatek promienia cylindra
10 Q11 = +250	Posuw wcięcia wgłębnego
11 Q12 = +400	Posuw frezowania
12 Q13 = +90	Liczba przejść
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja części nieobrobionej
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę

20 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
23 Q20 = +1	Nastawić licznik przejść
24 Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
38 Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
39 Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Przemieszczenie po “łuku” blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego
42 L Y+0 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y–
43 Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
44 Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym

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



0 BEGIN PGM KULA MM	
1 Q1 = +50	Środek osi X
2 Q2 = +50	Środek osi Y
3 Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
4 Q5 = +0	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 Q14 = +5	Przyrost kąta w przestrzeni
6 Q6 = +45	Promień kuli
7 Q8 = +0	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
8 Q9 = +360	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
9 Q18 = +10	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
10 Q10 = +5	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
11 Q11 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona
12 Q12 = +350	Posuw frezowania
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja części nieobrobionej
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału

17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 Q18 = +5	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
20 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
23 Q23 = +Q11 + +Q6	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
24 Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 Q26 = +Q6 + +Q108	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
26 Q28 = +Q8	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
27 Q16 = +Q6 + -Q10	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
28 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
35 CC X+0 Y+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
37 CC Z+0 X+Q108	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najeżdżanie na głębokość

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Przemieszczenie po „łuku” blisko przedmiotu, w górę
41 Q24 = +Q24 - +Q14	Zaktualizować kąt przestrzenny
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
44 L Z+Q23 R0 F1000	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
45 L X+Q26 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
46 Q28 = +Q28 + +Q18	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
47 Q24 = +Q4	Zresetować kąt przestrzenny
48 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Aktywować nowe położenie obrotu
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM KULA MM	



10

**Programowanie:
funkcje dodatkowe**

10.1 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:

STOP

- Programowanie przerwy w przebiegu programu: nacisnąć klawisz STOP
- Wprowadzić funkcję dodatkową M

NC-wiersze przykładowe

```
87 STOP M6
```

10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd

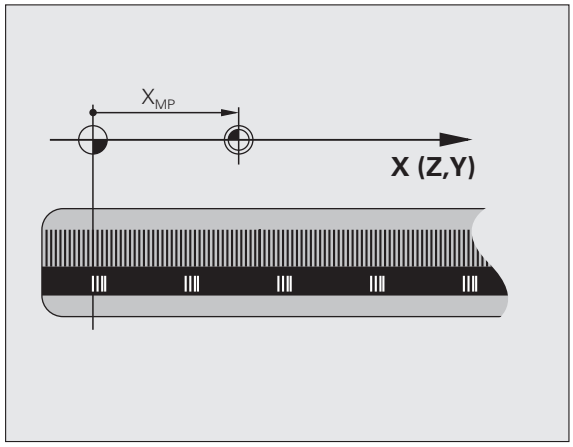
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo OFF			■
M1	Do wyboru operator przebieg programu STOP w razie kon. wrzeciono STOP w razie kon. chłodziwo OFF (nie działa dla testu programu, funkcja implementowana przez producenta maszyn)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off Skok powrotny do wiersza 1 Skasowanie wskazania stanu (zależne od parametru maszynowego 7300)			■
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■	
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		■	
M5	Wrzeciono STOP			■
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP (zależne od parametru maszynowego 7440)			■
M8	Chłodziwo ON		■	
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		■	
M14	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Chłodziwo on		■	
M30	jak M2			■

10.3 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 564.

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 89.

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

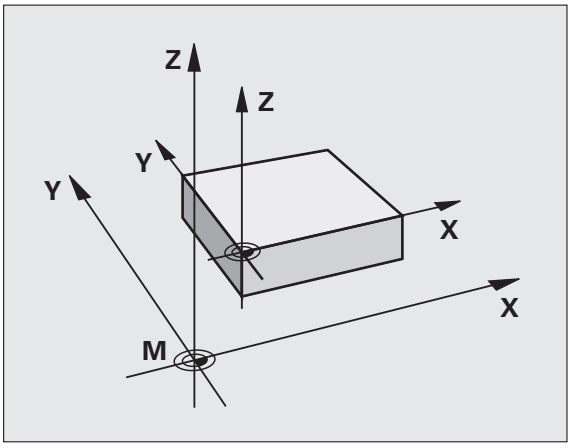
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 części nieobrobionej w przestrzeni roboczej”, strona 663.

Aktywować ostatnio wyznaczony punkt odniesienia: M104

Funkcja

Przy odpracowywaniu tabeli palet TNC przepisuje ostatnio wyznaczony punkt odniesienia wartościami z tabeli palet. Przy pomocy funkcji M104 aktywuje się ponownie ostatnio wyznaczony przez użytkownika punkt odniesienia.

Działanie

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

M104 zadziała na końcu bloku.

TNC nie zmienia aktywnego obrotu podstawowego przy wykonywaniu funkcji M104.

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.

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym

Szlifowanie naroży: M90

Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje w blokach pozycjonowania bez korekcji promienia narzędzia dane narzędzie na krótko przy narożach (zatrzymanie dokładnościowe).

W przypadku bloków programowania z korekcją promienia (RR/RL) TNC włącza na narożach zewnętrznych automatycznie okrąg przejściowy.

Zachowanie z M90

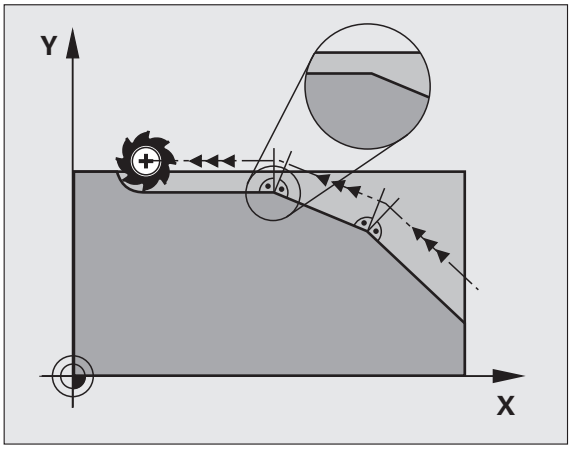
Narzędzie zostaje prowadzone na narożnych przejściach ze stałą prędkością torową: naroża ścierają się i powierzchnia obrabianego przedmiotu jest gładsza. Dodatkowo skraca się czas obróbki.

Przykład zastosowania: powierzchnie składające się z krótkich prostych odcinków.

Działanie

M90 działa tylko w tym bloku programowym, w którym jest M90 zaprogramowana.

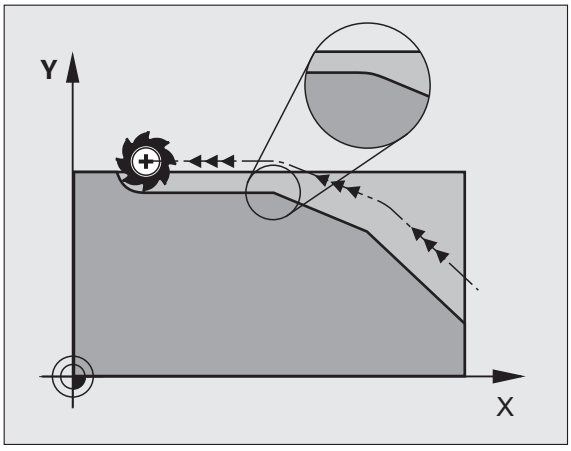
M90 zadziała na początku bloku. Praca z odstępem opóźnienia (odstęp stanowiący różnicę pomiędzy pozycją rzeczywistą i zadaną narzędzia w danym momencie) musi być wybrana.



Włączyć zdefiniowane półkola pomiędzy odcinkami prostymi: M112

Kompatybilność

Z przyczyn kompatybilności funkcja M112 znajduje się w dalszym ciągu w dyspozycji. Aby ustalić tolerancję przy szybkim frezowaniu konturów, HEIDENHAIN poleca jednakże użycie cyklu TOLERANCJA (patrz instrukcja obsługi, rozdział Cykle, cykl 32 TOLERANCJA).



Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124

Postępowanie standardowe

TNC odpracowuje wszystkie wiersze prostych, wprowadzone do aktywnego programu.

Postępowanie z M124

Przy odpracowywaniu **nie skorygowanych wierszy prostych** z bardzo niewielkimi odstępami punktów można poprzez parametr **T** zdefiniować minimalny odstęp punktów, do którego TNC nie powinna uwzględniać punktów przy odpracowywaniu.

Działanie

M124 zadziała na początku bloku.

TNC resetuje M124, jeśli zapisujemy M124 bez parametru T lub jeśli wybieramy nowy program.

M124 wprowadzić

Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M124, to TNC kontynuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o minimalny odstęp punktów **T**.

T można określić poprzez Q-parametry (patrz „Zasada i przegląd funkcji” na stronie 306).

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.

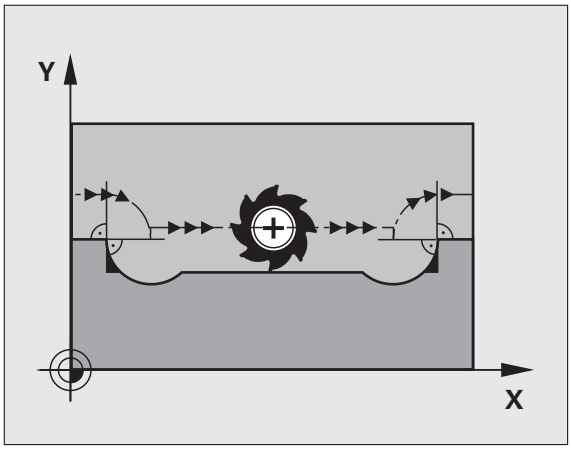
Proszę programować M97 w tym bloku, w którym jest wyznaczony ten punkt naroża zewnętrznego.

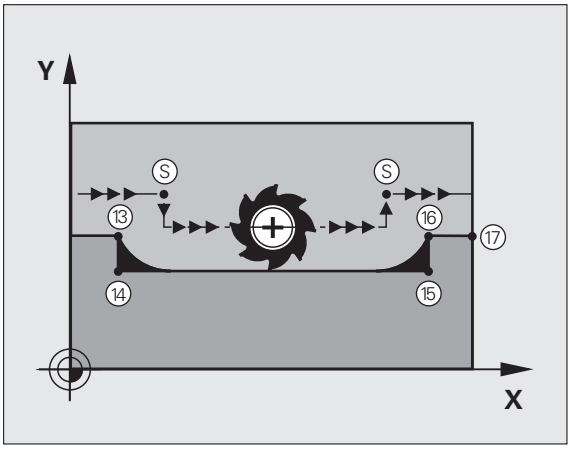
Zamiast **M97** należy stosować o wiele bardziej wydajną funkcję **M120 LA** w programie (patrz „Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120” na stronie 383)!

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

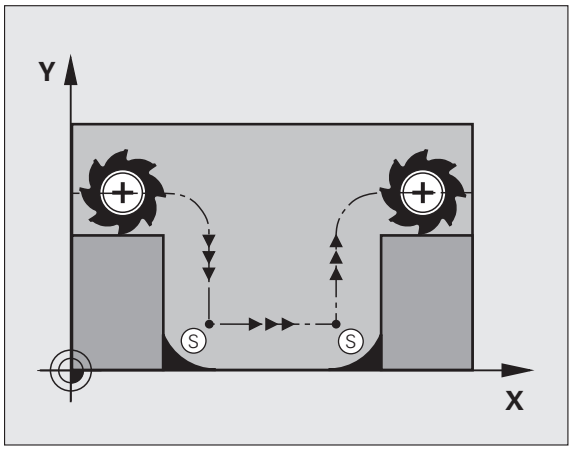
5 TOOL CALL 20 ...	Narzędzie z dużym promieniem
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Dosunąć narzędzie do punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100 ...	Dosunąć narzędzie do punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X... Y...	Dosunąć narzędzie do punktu 17 konturu

Otwarte naroża konturu kompletnie obrabiać: M98

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych 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:



Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej M98 TNC przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrobiony:

Działanie

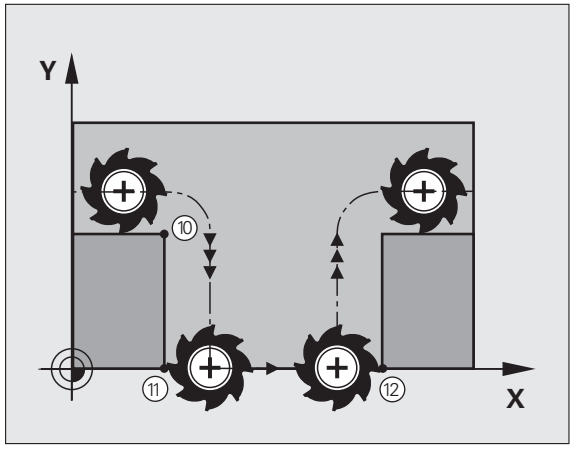
M98 działa tylko w tych zapisach programu, w których M98 jest programowane.

M98 zadziała na końcu wiersza.

NC-wiersze przykładowe

Dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Współczynnik posuwu dla ruchów zanurzeniowych: M103

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

Redukowanie posuwu z M103 działa tylko, jeśli Bit4 jest nastawiony w MP7440=1.

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):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L 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.



Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Na małych narożach zewnętrznych TNC zwiększa posuw w razie konieczności tak bardzo, iż narzędzie lub przedmiot mogą zostać uszkodzone. **M109** unikać dla niewielkich naroży zewnętrznych.

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.



M110 działa także przy obróbce wewnętrznej łuków kołowych przy pomocy cykli konturowych (przypadek specjalny).

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

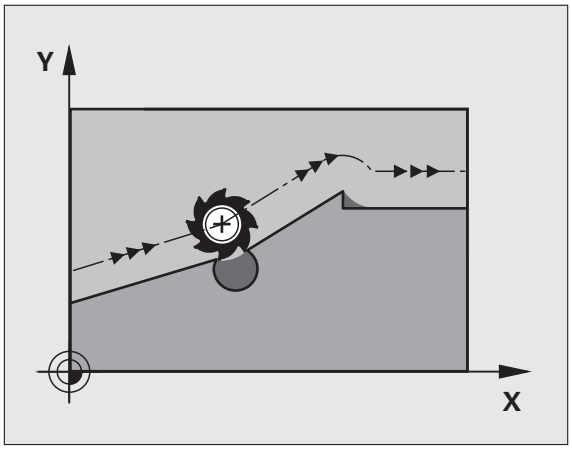
Postępowanie standardowe

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 377) 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.**L**ook **A**head: 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 **RL** lub **RR**. M120 działa od tego bloku do momentu aż

- korekcja promienia zostanie z **R0** anulowana
- M120 LA0 zostanie zaprogramowana
- M120 bez LA zostanie zaprogramowana
- z **PGM CALL** zostanie wywołany inny program
- z cyklem **19** 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 (program poprzez PGM MGT wybrać na nowo, nie używać GOTO 0), inaczej TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli funkcje toru **RND** i **CHF** są używane, to wiersze przed lub za **RND** albo **CHF** mogą zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Jeśli wartość **LA** jest zbyt duża, to obrabiany kontur może się zmienić, ponieważ TNC pomija wówczas zbyt wiele wierszy NC
- Jeśli narzędzie dosuwane jest stycznie do konturu, musi zostać użyta funkcja APPR LCT; blok z APPR LCT może zawierać współrzędne płaszczyzny obróbki
- Jeżeli opuszcza się stycznie kontur, musi zostać użyta funkcja DEP LCT; blok z DEP LCT może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować M120 i korekcję promienia:
  - Cykl **32** Tolerancja
  - Cykl **19** Płaszczyzna obróbki
  - Funkcja PLANE
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

Włączenie pozycjonowania kołem ręcznym w czasie 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.

Zapis

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:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 działa zawsze w orginalnym układzie współrzędnych, nawet jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki jest aktywna!

M118 wartości dla osi linearnych zostają interpretowane przez TNC w MM-programie w jednostce miary mm lub w Inch-programie w jednostce miary cal.

M118 działa także przy rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych!

M118 jest możliwa w połączeniu z monitorowaniem kolizji DCM tylko w stanie zatrzymania (STIB miga). Jeśli tak nie jest, TNC wydaje meldunek o błędach.

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.

Zapis

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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 działa także jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki, M114 lub M128 jest aktywna. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi TNC przemieszcza narzędzie w układzie nachylonym.

Przy pomocy funkcji **FN18: SYSREAD ID230 NR6** można ustalić odległość od aktualnej pozycji do granicy obszaru przemieszczenia dodatniej osi narzędzia.

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.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM, TNC przemieszcza narzędzie w danym przypadku tylko do momentu rozpoznania kolizji i odpracowuje następnie program z tego punktu dalej bez komunikatów o błędach. W ten sposób mogą być wykonywane przemieszczenia, które nie zostały wcale zaprogramowane!

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.

Usunąć modalne informacje o programie: M142

Postępowanie standardowe

TNC wycofuje modalne informacje o programie w następujących sytuacjach:

- Wybrać nowy program
- Wykonać funkcje dodatkowe **M2**, **M30** lub wiersz **END PGM** (w zależności od parametru maszynowego 7300)
- Ponownie zdefiniować cykl z wartościami dla zachowania podstawowego

Postępowanie z M142

Wszystkie modalne informacje o programie, oprócz obrotu podstawowego, 3D-obrotu i Q-parametrów zostają wycofane.

Funkcja **M142** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

Działanie

M142 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M142.

M142 zadziała na początku bloku.

Skasowanie obrotu: M143

Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

Postępowanie z M143

TNC usuwa zaprogramowany obrót podstawowy w programie NC.

Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

Działanie

M143 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M143.

M143 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.

TNC przemieszcza narzędzie o 0.1 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 178).

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. Droga, po której TNC odsuwa w przypadku przerwy w zasilaniu, określa producent maszyn w parametrze maszynowym 1160



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!

Działanie

M148 działa tak długo, aż funkcja zostanie deaktywowana z M149.

M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150

Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje przebieg programu komunikatem o błędach, jeśli narzędzie opuściłoby w wierszu pozycjonowania aktywną przestrzeń roboczą. Komunikat o błędach zostaje wydawany, zanim wiersz pozycjonowania zostanie wykonany.

Postępowanie z M150

Jeżeli punkt końcowy wiersza pozycjonowania z M150 leży poza aktywną przestrzenią roboczą, to TNC przemieszcza narzędzie do granicy przestrzeni roboczej i kontynuje przebieg programu bez komunikatu o błędach.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż droga najazdu na zaprogramowaną po wierszu M150 pozycję może niekiedy się bardzo zmienić!

M150 działa także na granice obszaru przemieszczenia, które zdefiniowano poprzez funkcję MOD.

M150 działa także, jeśli funkcja dołączenia kółka obrotowego jest aktywna. TNC przemieszcza narzędzie wówczas o zdefinowaną wartość maksymalną nałożenia kółka w tył w kierunku wyłącznika końcowego.

Przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM, TNC przemieszcza narzędzie w danym przypadku tylko do momentu rozpoznania kolizji i odpracowuje następnie program z tego punktu dalej bez komunikatów o błędach. W ten sposób mogą być wykonywane przemieszczenia, które nie zostały wcale zaprogramowane!

Działanie

M150 działa tylko w tym wierszu prostej oraz w tym wierszu programu, w którym zaprogramowana jest M150.

M150 zadziała na początku bloku.

10.5 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia

Zasada

Dla sterowania mocą lasera TNC wydaje przez analogowe S-wyjście wartości napięcia. Przy pomocy funkcji M200 do M204 można regulować moc lasera w czasie przebiegu programu.

Wprowadzić funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia

Jeśli do bloku pozycjonowania zostaje wprowadzona funkcja dodatkowa M dla laserowych maszyn do cięcia (krajalnic), to TNC kontynuje dialog i zapytuje o parametry dla każdej z tych funkcji.

Wszystkie funkcje dodatkowe dla krajalnic laserowych zadziałają na początku bloku.

Zaprogramowane napięcie wydać bezpośrednio: M200

Postępowanie z M200

TNC wydaje tę za M200 zaprogramowaną wartość jako napięcie V.

Zakres wprowadzenia: od 0 do 9.999 V

Działanie

M200 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

Napięcie jako funkcja odcinka: M201

Zachowanie z M201

M201 wydaje napięcie w zależności od pokonanej drogi. TNC zwiększa lub zmniejsza aktualną wartość napięcia liniowo, do zaprogramowanej wartości V.

Zakres wprowadzenia: od 0 do 9.999 V

Działanie

M201 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

Napięcie jako funkcja prędkości: M202

Zachowanie z M202

TNC wydaje napięcie jako funkcję prędkości. Producent maszyn określa w parametrach maszynowych do trzech linii charakterystycznych FNR., na których prędkości posuwu zostają przyporządkowane odpowiednim wartościom napięcia. Przy pomocy M202 wybiera się krzywą charakterystyczną FNR., na podstawie której TNC wybiera wydawane napięcie.

Zakres wprowadzenia: 1 do 3

Działanie

M202 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależna od czasu rampa): M203

Zachowanie z M203

TNC wydaje napięcie V jako funkcję czasu TIME. TNC zwiększa lub zmniejsza aktualną wartość napięcia liniowo w zaprogramowanym czasie TIME do zaprogramowanej wartości napięcia V. Zakres wprowadzenia

Zakres wprowadzenia

Napięcie V:	0 do 9.999 Volt
Czas TIME:	0 do 1.999 sekund

Działanie

M203 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.

Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależny od czasu impuls): M204

Zachowanie z M204

TNC wydaje programowane napięcie jako impuls z zaprogramowanym czasem trwania TIME.

Zakres wprowadzenia

Napięcie V:	0 do 9.999 Volt
Czas TIME:	0 do 1.999 sekund

Działanie

M204 działa tak długo, aż przez M200, M201, M202, M203 lub M204 zostanie wydane nowe napięcie.



11

**Programowanie:
funkcje specjalne**

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

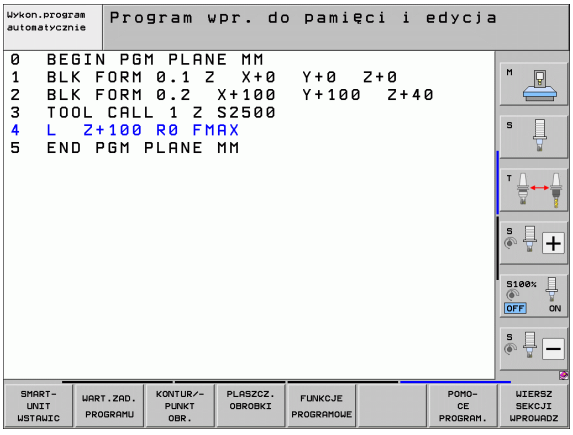
Funkcja	Opis
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM z zintegrowanym menedżerem mocowadeł (opcja software)	Strona 398
Globalne nastawienia programowe GS (opcja software)	Strona 418
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)	Strona 429
Praca z plikami tekstowymi	Strona 453
Praca z tabelami danych skrawania	Strona 458
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 464

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

SPEC FCT

▶ Wybór funkcji specjalnych



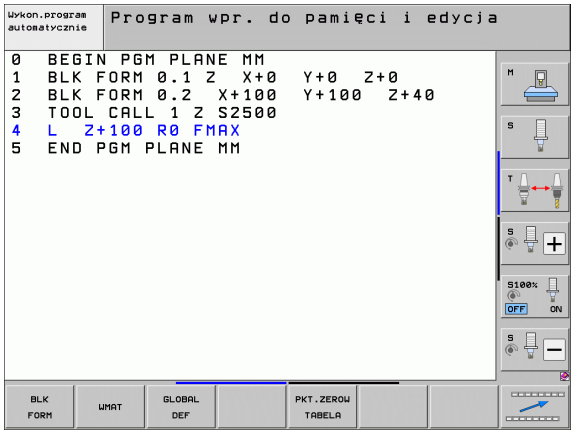
Funkcja	Softkey	Opis
Wstawianie smart.NC-UNIT's w programach z dialogiem tekstem otwartym	SMART- UNIT WSTAWIC	Strona 450
Funkcje dla obróbki konturu i punktów	KONTUR/- PUNKT OBR.	Strona 395
PLANE-funkcję zdefiniować	PLASZCZ. OBROBKI	Strona 475
Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	FUNKCJE PROGRAMOWE	Strona 396
Wykorzystywanie pomocy dla programowania	POMO- CE PROGRAM.	Strona 397
Zdefiniowanie punktu grupowania	WIERSZ SEKCJI WPROWADZ	Strona 154

Menu Zadane parametry programowe

WART.ZAD. PROGRAMU

▶ Menu Zadane parametry programowe wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie półwyrobu	BLK FORM	Strona 109
Definiowanie materiału obrabianego	WMAT	Strona 459
Definiowanie globalnych parametrów cykli	GLOBAL DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór tabeli punktów zerowych	PKT.ZEROW TABELA	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Ładować zamocowanie	WMAT	Strona 414
Zamocowanie anulować	WMAT	Strona 414

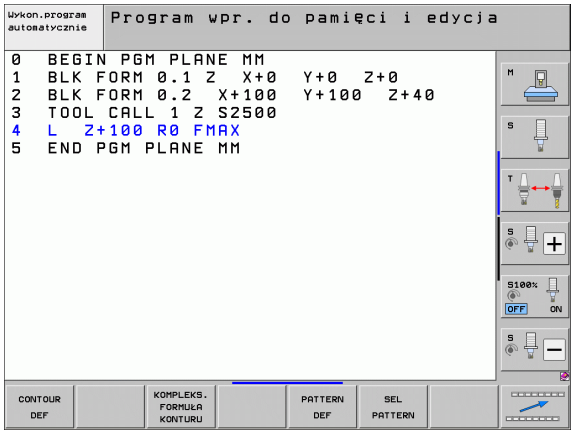


Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie prostej formuły konturu	CONTOUR DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wywołanie menu dla kompleksowych formuł konturu	KOMPLEKS. FORMUŁA KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie regularnych wzorców obróbki	PATTERN DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki	SEL PATTERN	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

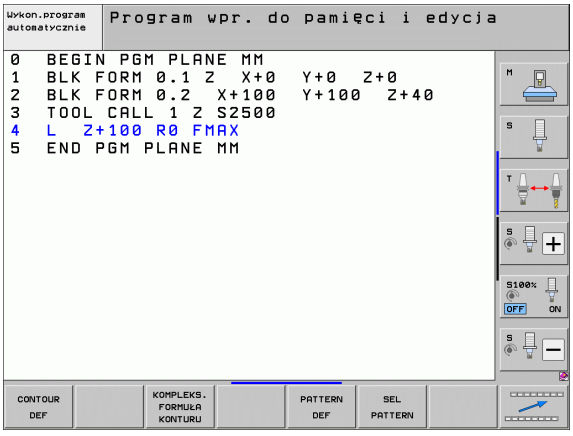


Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Wybór definicji konturu	SEL CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Przypisanie opisu konturu	DECLARE CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie kompleksowej formuły konturu	WZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

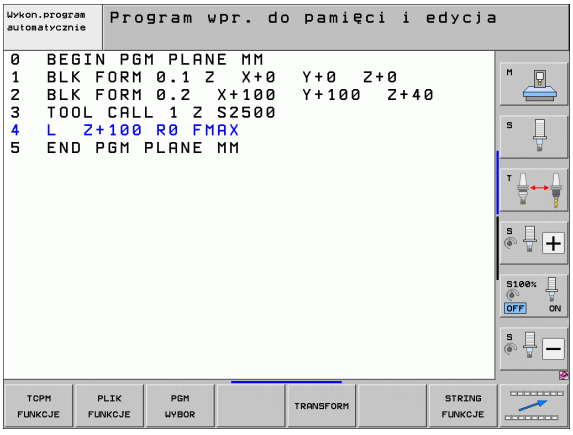


Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować

FUNKCJE PROGRAMOWE

▶ Wybrać menu dla definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	FUNCTION TCPM	Strona 497
Definiowanie funkcji pliku	FUNCTION FILE	Strona 445
Zdefiniowanie wywołania programu	TRANSFORM	Strona 449
Definiowanie przekształcania współrzędnych	TRANSFORM	Strona 446
Definiowanie funkcji stringu	STRING FUNKCJE	Strona 345



Menu Pomoce programowania

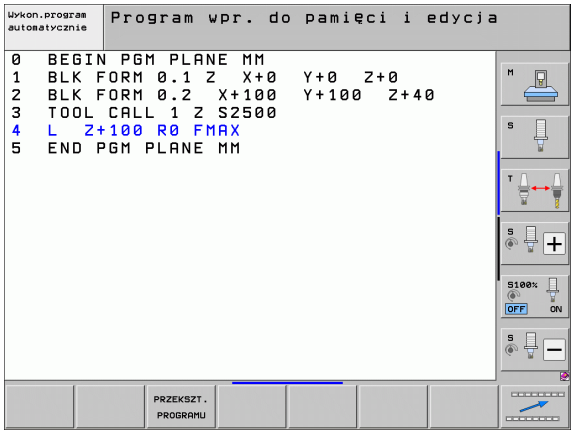
POMO-CE PROGRAM.

▶ Wybrać menu dla pomocy programowania

PRZEKSZT. PROGRAMU

▶ Menu dla przekształcenia/konwersowania plików wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Strukturyzowane konwersowanie programu FK na H	PRZEKSZT. FK->H STRUKTURA	Strona 252
Niestrukturyzowane konwersowanie programu FK na H	PRZEKSZT. FK->H LINEARNIE	Strona 252
Generowanie programu odwrotnego przebiegu	PRZEKSZT. PGM .FWD .REV	Strona 440
Filtrowanie konturów	PRZEKSZT.	Strona 443



11.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja software)

Funkcja



Dynamiczne monitorowanie kolizji **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) musi zostać dopasowane przez producenta maszyn do TNC i do maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Producent maszyn może definiować dowolne objekty, monitorowane przez TNC przy wszystkich ruchach maszynowych a także w testowaniu programu. Jeśli dwa monitorowane odnośnie kolizji objekty zbliżą się do siebie na mniejszą niż zdefiniowano odległość to TNC wydaje komunikat o błędach przy testowaniu programu i obróbce.

Zdefiniowane objekty kolizji TNC może przedstawić graficznie we wszystkich trybach pracy maszyny i w trybie Test programu (patrz „Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)” na stronie 402).

TNC monitoruje także aktywne narzędzie o zapisanej w tabeli narzędzi długości i zapisanym promieniu odnośnie kolizji (zakłada się użycie cylindrycznego narzędzia). Narzędzie stopniowe TNC monitoruje również odpowiednio do definicji w tabeli narzędzi oraz przedstawia je odpowiednio graficznie.

Jeśli dla odpowiedniego narzędzia zdefiniowano kinematykę suportu łącznie z opisem objektów kolizji i przypisano do narzędzia w kolumnie KINEMATIC tabeli narzędzi, to TNC monitoruje również ten suport narzędziowy (patrz „Kinematyka suportu narzędziowego” na stronie 188).

Oprócz tego można integrować także proste mocowadła do monitorowania kolizji (patrz „Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM)” na stronie 405).

Proszę uwzględnić następujące ograniczenia:

- DCM pomaga w zredukowania niebezpieczeństwa kolizji TNC nie może jednakże uwzględnić wszystkich konstelacji przy pracy
- Kolizje zdefiniowanych komponentów maszyny i narzędzia z obrabianym przedmiotem nie zostają rozpoznawane przez TNC.
- DCM może chronić tylko te komponenty maszyny przed kolizjami, które producent maszyn zdefiniował prawidłowo odnośnie rozmiarów i pozycji w układzie współrzędnych maszyny.
- TNC może monitorować narzędzie tylko, jeśli w tabeli narzędzi zdefiniowano **pozytywny promień narzędzia**. Narzędzie o promieniu 0 (często spotykany wśród wierteł) TNC nie może nadzorować i dlatego wydaje komunikat o błędach.
- TNC może monitorować tylko narzędzia, dla których zdefiniowano **dodatnie długości narzędzia**.
- Przy starcie cyklu układu pomiarowego TNC nie monitoruje długości trzpienia i średnicy kuli, aby można było dokonywać próbkowania w obrębie objektów kolizji.
- W przypadku niektórych narzędzi (np. głowic frezowych) powodująca kolizję średnica może być większa niż zdefiniowane przez dane korekcji narzędzia wymiary.
- Funkcja „nałożenia kółka obrotowego” (M118 i globalne ustawienia programowe) jest możliwa w połączeniu z monitorowaniem kolizji tylko w stanie zatrzymania (STIB miga). Aby móc wykorzystywać M118 należy albo dezaktywować DCM poprzez softkey w menu **Monitorowanie kolizji (DCM)**, albo aktywować kinematykę bez komponentów kolizji (CMOs)
- W cyklach dla „gwintowania bez uchwytu wyrównawczego” DCM funkcjonuje tylko wówczas, jeśli poprzez MP7160 zostanie aktywowana dokładna interpolacja osi narzędzia z wrzecionem

Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy

W trybach pracy **Sterowanie ręczne** lub **El. kółko** TNC zatrzymuje przemieszczenie, jeśli dwa monitorowane na kolizję objekty zbliżyły się na odległość mniejszą od 3 do 5 mm. W takim przypadku TNC pokazuje komunikat o błędach, w którym nazwane są obydwa powodujące kolizję komponenty.

Jeżeli tak wybrano podział ekranu, iż z lewej strony zostają przedstawione pozycje a z prawej komponenty kolizji, wówczas TNC przedstawia dodatkowo kolidujące komponenty kolorem czerwonym.

Po wyświetleniu ostrzeżenia możliwe jest przemieszczenie maszyny klawiszem kierunkowym lub kółkiem, jeśli to przemieszczenie zwiększa odległość między objektami kolizji, a zatem na przykład przy naciśnięciu klawisza kierunku przeciwnego.

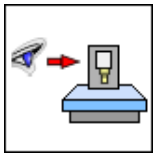
Przemieszczenia, które zmniejszają tę odległość lub jej nie zmieniają nie są dozwolone, jak długo monitorowanie kolizji jest aktywne.

Dezaktywowanie monitorowania kolizji

Jeśli odległość pomiędzy monitorowanymi na kolizję objektami należy zmniejszyć z braku miejsca, to należy zdezaktywować monitorowanie kolizji.

Niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli dezaktywowano monitorowanie kolizji, to miga w pasku trybów pracy symbol dla monitorowania kolizji (patrz poniższa tabela).

Funkcja	Symbol
Symbol, migający w pasku trybów pracy, jeśli monitorowanie kolizji nie jest aktywne.	





▶ W razie konieczności softkey-paski przełączyć



▶ Wybór menu dla dezaktywowania monitorowania kolizji



▶ Punkt menu **Obsługa ręczna** wybrać

▶ Dezaktywowanie monitorowania kolizji: klawisz ENT nacisnąć, symbol monitorowania kolizji miga w wierszu trybów pracy

▶ Przemieścić osie manualnie, uwzględnić kierunek przemieszczenia

▶ Ponowne aktywowanie monitorowania kolizji: nacisnąć klawisz ENT

Monitorowanie kolizji w trybie automatyki

Funkcja nałożenia kółka obrotowego z M118 jest możliwa w połączeniu z monitorowaniem kolizji tylko w stanie zatrzymania (STIB miga).

Jeśli monitorowanie kolizji jest aktywne, to TNC ukazuje we wskazaniu pozycji symbol .

Jeśli dezaktywowano monitorowanie kolizji, to miga w pasku trybów pracy symbol dla monitorowania kolizji.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcje M140 (patrz „Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140” na stronie 386) i M150 (patrz „Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150” na stronie 390) powodują niekiedy nie programowane przemieszczenia, jeśli przy odpracowywaniu tych funkcji TNC rozpoznaje możliwość kolizji!

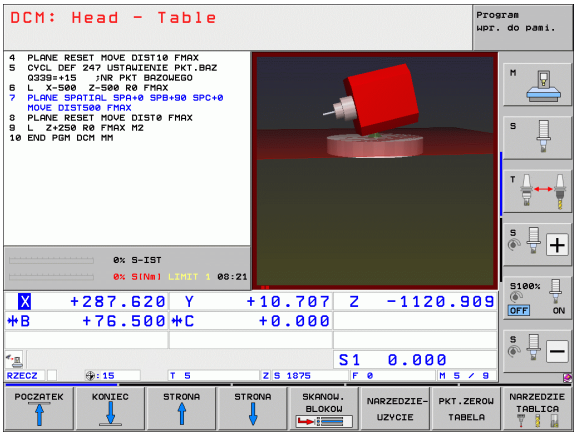
TNC monitoruje przemieszczenia pojedyńczymi wierszami, to znaczy wydaje ostrzeżenie o kolizji w tym wierszu, który spowodowałby kolizję i przerywa przebieg programu. Redukowanie posuwu jak w trybie manualnym ogólnie nie jest wykonywane.

Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)

Przy pomocy klawisza podziału ekranu można wyświetlać trójwymiarowo zdefiniowane objekty kolizji i zmierzone mocowadła (patrz „Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami” na stronie 88).

Przy pomocy softkey można także wybierać pomiędzy różnymi rodzajami widoku:

Funkcja	Softkey
Przełączenie pomiędzy modelem liniowym i objętościowym	
Przełączenie pomiędzy widokiem objętościowym i widokiem transparentnym	
Wyświetlanie/wygaszanie układu współrzędnych, które powstały wskutek transformacji w opisie kinematyki	
Funkcje dla obracania i powiększania/zmniejszania	



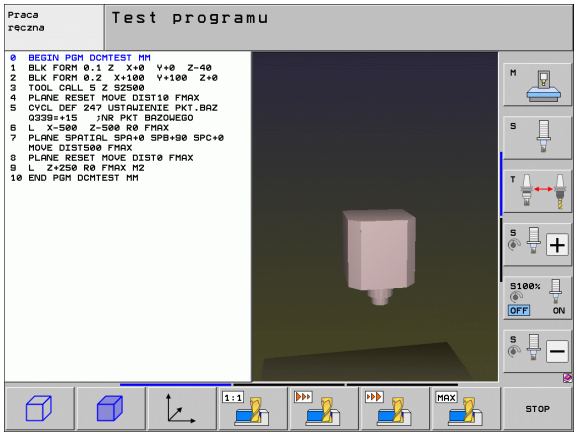
Można obsługiwać grafikę także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Po odpuszczeniu prawego klawisza myszy, TNC ustawia przedmiot w zdefiniowanej pozycji.
- Aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwa model w odpowiednim kierunku. Po odpuszczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwa model zdefiniowaną pozycję
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru, można również przesunąć zakres zoomu przemieszczając mysz w poziomie lub w pionie. Po odpuszczeniu lewego klawisza myszy, TNC powiększa przedmiot do wielkości zdefiniowanego obszaru.
- aby szybko dokonać pomniejszenia i powiększenia przy pomocy myszy: kółkiem myszy przekręcać w górę lub w dół
- Podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: wybór standardowego widoku

Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu

Zastosowanie

Przy pomocy tej funkcji można jeszcze przed odpracowywaniem przeprowadzić monitorowanie kolizyjności.



Warunki

Aby przeprowadzić graficzny test symulacyjny, producent maszyn musi aktywować tę funkcję.

Przeprowadzenie testu kolizyjności

Punkt odniesienia dla testu kolizyjności określamy w funkcji MOD Półwyrób w przestrzeni roboczej (patrz „Przedstawienie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej” na stronie 663)!

- Wybrać rodzaj pracy Test programu
- Wybrać program, który chcemy przetestować na kolizje
- Podział ekranu PROGRAM+KINEMATIKA lub KINEMATIKA wybrać
- Przełączyć pasek softkey dwa razy
- Sprawdzanie kolizyjności ustawić na ON.
- Przełączyć pasek softkey dwa razy z powrotem
- Startować test programu

Przy pomocy softkey można także wybierać pomiędzy różnymi rodzajami widoku:

Funkcja	Softkey
Przełączenie pomiędzy modelem liniowym i objętościowym	
Przełączenie pomiędzy widokiem objętościowym i widokiem transparentnym	
Wyświetlanie/wygaszanie układu współrzędnych, które powstały wskutek transformacji w opisie kinematyki	
Funkcje dla obracania i powiększania/zmniejszania	

Obsługa myszą: (patrz „Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)” na stronie 402)

11.3 Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM)

Podstawy

Aby móc wykorzystywać monitorowanie mocowadeł, producent maszyn musi zdefiniować dozwolone punkty plasowania w opisie kinematyki. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Maszyna musi dysponować przełączającym układem pomiarowym 3D dla pomiaru przedmiotu, inaczej nie można umiejscowić mocowadła na maszynie.



Poprzez zarządzanie mocowadłami w trybie manualnym można uplasować proste mocowadła w przestrzeni roboczej maszyny, aby przeprowadzać monitorowanie kolizji pomiędzy narzędziem i mocowadłami.

Dla umiejscowienia mocowadeł koniecznych jest kilka kroków roboczych:

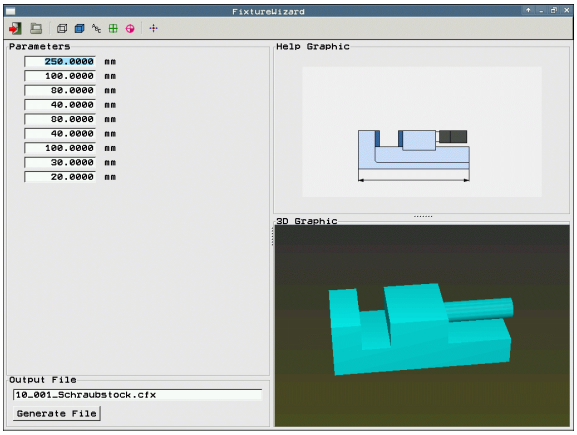
- **modelowanie szablonu mocowadeł**
  HEIDENHAIN udostępnia na własnej stronie internetowej szablony mocowadeł jak na przykład imadła lub szczęki mocujące w bibliotece mocowadeł (patrz „Szablony mocowadeł” na stronie 406), wygenerowanych za pomocą software dla PC (KinematicsDesign). Producent maszyn może modelować dodatkowe szablony mocowadeł i udostępniać je. Szablony mocowadeł posiadają rozszerzenie pliku **cft**
- **Parametryzowanie mocowadeł: FixtureWizard**
  Przy pomocy FixtureWizard (fixture = angl.: zespół mocujący) definiujemy dokładne wymiary mocowadła poprzez parametryzowanie szablonu mocowadła. FixtureWizard dostępny jest w administratorze mocowadeł TNC i generuje plasowalne mocowadło z konkretnymi, zdefiniowanymi przez operatora wymiarami. (patrz „Parametryzowanie mocowadeł: FixtureWizard” na stronie 406). Plasowalne mocowadła posiadają rozszerzenie pliku **cfx**
- **Plasowanie mocowadeł na maszynie**
  W interakcyjnym menu TNC prowadzi operatora przez właściwą operację pomiaru. Operacja pomiaru składa się zasadniczo z wykonywania różnych funkcji próbkowania na mocowadle i zapisu zmiennych wielkości jak na przykład odstępu szczęk mocowadła (patrz „Plasowanie mocowadeł na maszynie” na stronie 408)
- **Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła**
  Po umiejscowieniu mocowadła można zlecić TNC utworzenie programu pomiarowego, dla sprawdzenia pozycji rzeczywistej mocowadła i pozycji zadanej. TNC wydaje komunikat o błędach przy zbyt dużych odchyleniach między pozycją zadaną i rzeczywistą (patrz „Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła” na stronie 410)

Szablony mocowadeł

HEIDENHAIN udostępnia różne szablony mocowadeł w bibliotece mocowadeł. Proszę skontaktować się w razie konieczności z HEIDENHAIN (adres poczty elektronicznej: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) lub z producentem maszyn.

Parametryzowanie mocowadeł: FixtureWizard

Przy pomocy FixtureWizard można utworzyć ze szablonu mocowadło o dokładnych wymiarach. Szablony mocowadeł dla standardowych zadań udostępnia HEIDEHAIN na stronie internetowej, w razie potrzeby można otrzymać te szablony od producenta maszyn.



Przed startem FixtureWizard należy skopiować parametryzowany szablon mocowadła na TNC!





- Wywołanie zarządzania mocowadłami
- Uruchomić FixtureWizard: TNC otwiera menu dla parametryzowania szablonów mocowadeł



- Wybrać szablon mocowadła: TNC otwiera okno dla wyboru szablonu (pliki z rozszerzeniem **CFT**)
- Przy pomocy myszy wybrać szablon mocowadła, który chcemy parametryzować, klawiszem **Otworzyć** potwierdzić
- Zapisać wszystkie pokazane w lewym oknie parametry mocowadeł, kursor przemieścić klawiszami ze strzałką na następne pole wprowadzenia. TNC aktualizuje po zapisie wartości widok 3D mocowadła w oknie po prawej stronie u dołu. Jeśli jest dostępny, to TNC pokazuje w oknie po prawej stronie u góry ilustrację pomocniczą, przedstawiającą zapisywany parametr mocowadła graficznie.
- Zapisać nazwę parametryzowanego mocowadła w polu **Plik wydawania** i przyciskiem **Generować plik** potwierdzić. Zapis rozszerzenia pliku (**CFX** dla parametryzowanych mocowadeł) nie jest konieczny



- FixtureWizard zamknąć

Obsługa FixtureWizard

Obsługa FixtureWizard odbywa się przy pomocy myszy. Podział ekranu można tak nastawić poprzez przeciągnięcie linii rozdzielających, iż **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **3D-grafika** zostają pokazywane przez TNC w wymaganej wielkości.

Przedstawienie **3D-grafiki** można zmienić w następujący sposób:

- Model powiększyć/zmniejszyć:
  Pokręcanie kółka myszy powiększa lub zmniejsza model
- Model przesunąć:
  Naciśnięcie kółka myszy i jednoczesne przemieszczanie myszy przesuwa model
- Model obracać:
  Trzymanie naciśniętym prawy klawisz myszy i jednoczesne przemieszczanie myszy obraca model

Oprócz tego do dyspozycji znajdują się ikony, wykonujące następujące funkcje przy kliknięciu:

Funkcja	Ikona
FixtureWizard zamknąć	
Wybrać szablon mocowadła (plik z rozszerzeniem **CFT**)	
Przełączenie pomiędzy modelem liniowym i objętościowym	
Przełączenie pomiędzy widokiem objętościowym i widokiem transparentnym	
Wyświetlanie/ wygaszanie oznaczeń zdefiniowanych w mocowadłach objektów kolizji	
Wyświetlanie/wygaszanie zdefiniowanych w mocowadłych punktów kontrolnych (bez funkcji w ToolHolderWizard)	
Wyświetlanie/wygaszanie zdefiniowanych w mocowadłych punktów pomiarowych (bez funkcji w ToolHolderWizard)	
Odtwarzać pozycję wyjściową widoku 3D	

Plasowanie mocowadeł na maszynie

Przed umiejscowieniem mocowadła zamontować układ pomiarowy!

MOCOWADŁA ZARZĄDZAN.

- Wywołanie zarządzania mocowadłami

UMIESCIC

- Wybór mocowadła: TNC otwiera menu dla wyboru mocowadła i pokazuje w lewym oknie wszystkie dostępne w aktywnym folderze mocowadła. Mocowadła posiadają rozszerzenie pliku **CFX**
- W lewym oknie przy pomocy myszy lub klawiszami ze strzałką wybrać mocowadło. TNC pokazuje w prawym oknie podgląd wyselekcjonowanego mocowadła

DALEJ

- Przejęcie mocowadła: TNC określa konieczną **kolejność pomiaru** i pokazuje ją w lewym oknie. W prawym oknie TNC przedstawia mocowadło. Punkty pomiarowe są zaznaczne na mocowadle kolorowym symbolem punktu odniesienia. Dodatkowo numeracja pokazuje, w jakiej kolejności należy wymierzyć mocowadło

START MANUALNEGO POMIARU

- Start operacji pomiaru: TNC pokazuje pasek softkey z dozwolonymi funkcjami próbkowania dla odpowiedniej operacji pomiaru

DIGITAL. P

- Wybrać konieczną funkcję próbkowania: TNC znajduje się w menu dla manualnego próbkowania. Opis funkcji próbkowania: Patrz „Przegląd”, strona 586
- Przy końcu operacji próbkowania TNC pokazuje na ekranie ustalone wartości pomiarowe

DALEJ

- Przejęcie wartości pomiarowych: TNC kończy operację pomiaru, zaznacza to w kolejności rzędu pomiarów i ustawia jasne pole na następnym zadaniu

PRZEJECIE WARTOSCI

- Jeśli dla odpowiedniego mocowadła konieczny jest zapis wartości, to TNC wyświetla automatycznie w dolnej części ekranu pole wprowadzenia. Odpytaną wartość, np. szerokość mocowania imadła, zapisać i z softkey PRZEJAC WARTOSC potwierdzić

WYKO-NAC

- Jeśli wszystkie zadania pomiarowe zostały zaznaczone przez TNC: z softkey ZAKONCZYC zakończyć operację pomiaru

Kolejność pomiaru jest określona w szablonie mocowadła. Kolejność pomiaru musi być wykonana krok za krokiem z góry na dół.

W przypadku kilku mocowadeł należy każde z nich umiejscowić oddzielnie.

Zmiana mocowadła

Zmienialne są wyłącznie zapisywane wartości. Pozycja mocowadła na stole maszynowym nie może być później skorygowana. Jeśli zmienimy pozycję mocowadła, to należy je usunąć i na nowo umiejscowić!

MOCOWADŁA ZARZĄDZAN.

- Wywołanie zarządzania mocowadłami
- Myszką lub klawiszami ze strzałką wybrać mocowadło, które chcemy zmienić: TNC zaznacza wybrane mocowadło kolorem w widoku maszyny

ZMIENIC

- Zmienić wybrane mocowadło: TNC pokazuje w oknie **Kolejność pomiaru** parametry mocowadła, które można zmienić
- Usunięcie potwierdzić z softkey TAK lub z softkey NIE anulować

Usuwanie mocowadła

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli mocowadło zostanie usunięte, to TNC nie monitoruje tego mocowadła, nawet jeśli jest jeszcze na stole maszynowym!

MOCOWADŁA ZARZĄDZAN.

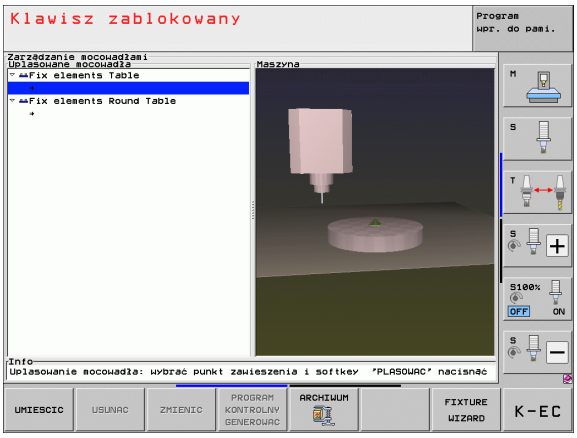
- Wywołanie zarządzania mocowadłami
- Myszką lub klawiszami ze strzałką wybrać mocowadło, które chcemy usunąć: TNC zaznacza wybrane mocowadło kolorem w widoku maszyny

USUNAC

- Usuwanie wybranego mocowadła
- Usunięcie potwierdzić z softkey TAK lub z softkey NIE anulować

Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła

Aby sprawdzić zmierzone mocowadła, należy zlecić generowanie programu kontrolnego TNC. Program kontrolny można odpracowywać w trybie automatycznym. TNC próbkuje przy tym punkty kontrolne, określone przez konstruktora w szablonie mocowadeł i dokonuje ich analizy. Wynik tej kontroli otrzymujemy w postaci protokołu na ekranie i jako plik protokołu.



TNC zachowuje programy kontrolne zasadniczo zawsze w folderze **TNC:\system\Fixture\TpCheck_PGM**.

MOCOWADŁA ZARZĄDZAN.

- Wywołanie zarządzania mocowadłami
- W oknie **umiejscowione mocowadła** zaznaczyć kontrolowane mocowadła myszką: TNC przedstawia zaznaczone mocowadło w widoku 3D innym kolorem

PROGRAM KONTROLNY GENEROWAC

- Rozpocząć dialog dla generowania programu kontrolnego: TNC otwiera okno dla wprowadzenia **parametrów programu kontrolnego**
- **Manualne pozycjonowanie**: określić, czy chcemy pozycjonować układ pomiarowy manualnie lub automatycznie pomiędzy pojedyńczymi punktami kontrolnymi:
  1: manualne pozycjonowanie; należy najechać każdy punkt kontrolny klawiszami kierunkowymi osi i potwierdzić operację pomiaru z NC-start
  0: program kontrolny przebiega, po wypozycjonowaniu wstępnym sondy manualnie na bezpieczną wysokość, w pełni automatycznie
- **Posuw pomiaru**:
  Posuw sondy w mm/min dla operacji pomiaru. Zakres wprowadzenia 0 bis 3000
- **Posuw prepozycjonowania**:
  Posuw pozycjonowania w mm/min dla najazdu pojedyńczych pozycji pomiarowych. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.999

- **Odstęp bezpieczeństwa**:
  Odstęp bezpieczeństwa do punktu pomiarowego, który TNC ma dotrzymać przy prepozycjonowaniu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- **Tolerancja**:
  Maksymalnie dopuszczalne odchylenia pomiędzy pozycją zadaną i pozycją rzeczywistą punktów pomiarowych. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999. Jeżeli punkt kontrolny przekracza tolerancję, TNC wydaje komunikat o błędach
- **Numer narzędzia/nazwa narzędzia**:
  Numer narzędzia lub nazwa narzędzia układu pomiarowego. Zakres wprowadzenia 0 do 30000.9 przy zapisie numerów, maksymalnie 16 znaków przy zapisie nazwy. Przy zapisie nazwy dokonać wpisu nazwy narzędzia między apostrofami

ENT

- Potwierdzenie zapisu: TNC generuje program kontrolny, pokazuje nazwę programu kontrolnego w oknie wywoływanym i zapytuje, czy chcemy odpracować program kontrolny
- Z NIE odpowiadamy, jeśli chcemy odpracować program kontrolny później, z TAK odpowiadamy, jeśli chcemy zaraz odpracować program kontrolny
- Jeśli potwierdzono z TAK to TNC przechodzi do trybu pracy Automatycznie i wybiera automatycznie wygenerowany program kontrolny

I

- Start programu kontrolnego: TNC żąda od operatora wypozycjonowania wstępnego sondy manualnie i tak, iż znajdzie się ona na bezpiecznej wysokości. Kierować się instrukcjami o oknie wywoływanym

I

- Start operacji pomiaru: TNC najeżdża każdy punkt kontrolny po kolei. Przy tym określa się za pomocą softkey strategię pozycjonowania. Za każdym razem potwierdzić z NC-start
- Przy końcu programu kontrolnego TNC pokazuje okno wywoływane z odchyleniami od pozycji zadanej. Jeśli punkt kontrolny leży poza tolerancją, to TNC wydaje tekst błędu w oknie wywoływanym

Administrowanie mocowadłami

Zmierzone mocowadła można zachowywać w pamięci i odtwarzać poprzez funkcję archiwizowania. Funkcja ta jest szczególnie pomocna dla układów mocujących z punktami zerowych i przyśpiesza operację ustawienia w znacznym stopniu.

Funkcje dla administrowania mocowadłami

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji w administratorze mocowadeł:

Funkcja	Softkey
Zamocowanie zachować	
Zachowane mocowadło ładować	
Zachowane mocowadło kopiować	
Zmienić nazwę mocowadła	
Zachowane mocowadło usunąć	

Zamocowanie zachować



- W raze potrzeby wywołać zarządzanie mocowadłami
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać mocowadło, które chcemy zachować



- Wybrać funkcję archiwizowania: TNC wyświetla okno i pokazuje już zachowane mocowadła



- Zachować aktywne mocowadło w archiwum (plik ZIP): TNC wyświetla okno, w którym można definiować nazwę archiwum
- Zapisać wymaganą nazwę pliku i z softkey TAK potwierdzić: TNC zachowuje archiwum ZIP w stałym folderze archiwum (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

Ładowanie mocowania manualnie



- W raze potrzeby wywołać zarządzanie mocowadłami
- W razie konieczności przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać punkt zawieszenia, na którym chcemy odtworzyć zachowane mocowadło



- Wybrać funkcję archiwizowania: TNC wyświetla okno i pokazuje już zachowane mocowadła
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać mocowadło, które chcemy aktywować



- Wybrane mocowadło załadować: TNC aktywuje wybrane zamocowanie i pokazuje zawarte w mocowaniu pojedyńcze elementy mocujące graficznie



Jeśli odtwarzamy mocowanie w innym punkcie zawieszenia, to należy potwierdzić odpowiednie pytanie dialogowe TNC z softkey TAK.

Ładowanie mocowania z wysterowaniem programowym

Zachowane zamocowania można z wysterowaniem programowym aktywować i dezaktywować. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

SPEC FCT

▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

WART.ZAD. PROGRAMU

▶ Grupa WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

▷

▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

ZA-MOCOWANIE WYBRAC

▶ Podać nazwę ścieżki i pliku zachowanych zamocowań, klawiszem ENT potwierdzić

Zachowane zamocowania znajdują się standardowo w folderze **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Zwrócić uwagę, aby ładowane zamocowanie było zachowane wraz z aktywną kinematyką.

Zwrócić uwagę, aby przy automatycznym aktywowaniu zamocowania żadno inne mocowadło nie było aktywne, w razie konieczności użyć uprzednio funkcji **FIXTURE SELECTION RESET**.

Zamocowania można również aktywować poprzez tabele palet w kolumnie **FIXTURE**.

Przykład: NC-wiersz

```
13 SEL
FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

Dezaktywowanie mocowania z wysterowaniem programowym

Aktywne zamocowanie można dezaktywować z wysterowaniem programowym. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

SPEC FCT

▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

WART.ZAD. PROGRAMU

▶ Grupa WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

▷

▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

ZA-MOCOWANIE RESETOWAC

▶ Wybrać funkcję dla resetowania, potwierdzić klawiszem END.

Przykład: NC-wiersz

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

11.4 Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM)

Podstawy



Producent maszyn musi dopasować TNC do tej funkcji, uwzględnić instrukcję obsługi maszyny.

Analogicznie do monitorowania mocowania można integrować także suporty narzędziowe do monitorowania kolizji.

Dla aktywowania suportu narzędziowego dla monitorowania kolizji koniecznych jest kilka kroków roboczych:

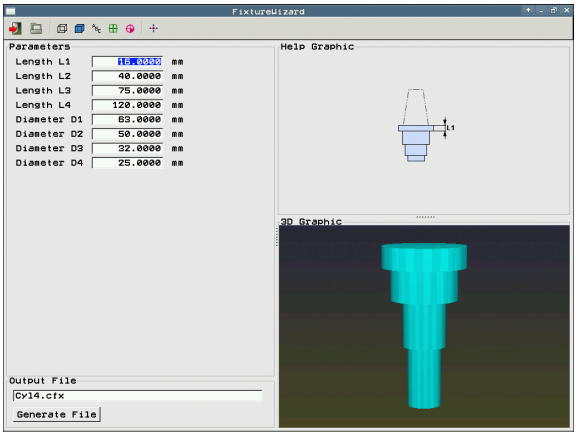
- **Modelowanie suportu narzędziowego**
  HEIDENHAIN udostępnia na własnej stronie internetowej szablony suportów narzędziowych, generowanych przy pomocy software PC (KinematicsDesign). Producent maszyn może modelować dodatkowe szablony suportów narzędziowych i udostępniać je. Szablony suportów narzędziowych posiadają rozszerzenie pliku **cft**
- **Parametryzowanie suportu narzędziowego: ToolHolderWizard**
  Przy pomocy ToolHolderWizard (toolholder = angl.: suport narzędziowy) definiujemy dokładne wymiary suportu poprzez parametryzowanie szablonu suportu narzędziowego. ToolHolderWizard wywołujemy z tabeli narzędzi, jeśli chcemy przypisać kinematykę suportu narzędziowego do narzędzia. Parametryzowane suporty narzędziowe posiadają rozszerzenie pliku **cfx**
- **Aktywowanie suportu narzędziowego**
  W tabeli narzędzi TOOL.T przypisujemy do narzędzia w kolumnie **KINEMATIC** wymagany suport narzędziowy (patrz „Przypisanie kinematyki suportu” na stronie 188)

Szablony suportów narzędziowych

HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji różne szablony suportów narzędziowych. Proszę skontaktować się w razie konieczności z HEIDENHAIN (adres poczty elektronicznej: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) lub z producentem maszyn.

Parametryzowanie suportu narzędziowego: ToolHolderWizard

Przy pomocy ToolHolderWizard można utworzyć z szablonu suportu narzędziowego suport o dokładnych wymiarach. Szablony udostępnia HEIDEHAIN na stronie internetowej, w razie potrzeby można otrzymać te szablony od producenta maszyn.



Przed startem ToolHolderWizard należy skopiować parametryzowany szablon suportu do TNC!

Aby przypisać do narzędzia kinematykę suportu, należy:

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny
- Wybrać tabelę narzędzi: Softkey TABELA NARZĘDZI nacisnąć
- softkey EDYCJA ustawić na „ON“
- Wybrać ostatni pasek softkey
- Wyświetlić listę dostępnych kinematyk: TNC pokazuje wszystkie kinematyki suportu (.TAB-pliki) i wszystkie już parametryzowane przez operatora kinematyki suportu narzędziowego (.CFX-pliki)
- Wywołanie ToolHolderWizard
- Wybrać szablon suportu: TNC otwiera okno dla wyboru szablonu suportu narzędziowego (pliki z rozszerzeniem **CFT**)
- Przy pomocy myszy wybrać szablon suportu, który chcemy parametryzować, klawiszem **Otworzyć** potwierdzić
- Zapisać wszystkie pokazane w lewym oknie parametry, kursor przemieścić klawiszami ze strzałką na następne pole wprowadzenia. TNC aktualizuje po zapisie wartości widok 3D suportu narzędziowego w oknie po prawej stronie u dołu. Jeśli jest dostępny, to TNC pokazuje w oknie po prawej stronie u góry ilustrację pomocniczą, przedstawiającą zapisywany parametr graficznie.
- Zapisać nazwę parametryzowanego suportu narzędziowego w polu **Plik wydawania** i przyciskiem **Generować plik** potwierdzić. Zapis rozszerzenia pliku (**CFX** dla parametryzowanych mocowadeł) nie jest konieczny
- ToolHolderWizard zamknąć

Obsługa ToolHolderWizard

Obsługa ToolHolderWizard jest identyczna z obsługą FixtureWizards: (patrz „Obsługa FixtureWizard” na stronie 407).

Usuwanie suportu narzędziowego

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

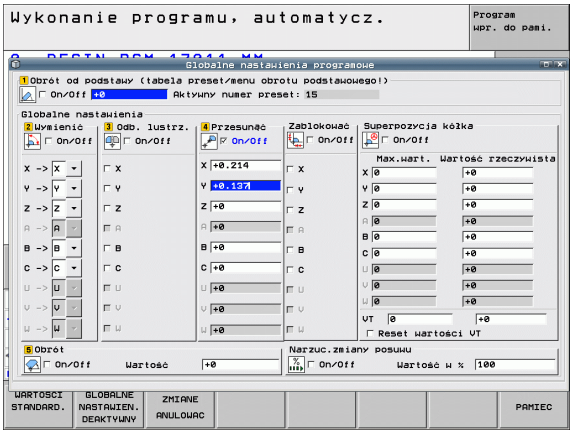
Jeśli suport został usunięty, to TNC nie monitoruje tego suportu, nawet jeśli jest on jeszcze we wrzecionie!

- Usuwanie nazwy suportu narzędziowego z kolumny KINEMATIC tabeli narzędzi TOOL.T.

11.5 Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software)

Zastosowanie

Funkcja **Globalne nastawienia programowe**, wykorzystywana szczególnie dla obróbki dużych form, znajduje się do dyspozycji w trybach pracy przebiegu programu i w trybie MDI. Prz y jej pomocy można definiować różne transformacje współrzędnych i nastawienia, działające globalnie i dodatkowo do wybranego aktualnie programu NC, bez koniecznoci zapisu zmian w tym programie NC.



Można aktywować lub dezaktywować globalne nastawienia programowe także w dowolnym miejscu w programie, jeśli został przerwany jego przebieg (patrz „Przerwanie obróbki” na stronie 627). TNC uwzględnia natychmiast zdefiniowane przez operatora wartości, po ponownym uruchomieniu programu NC, w razie konieczności sterowanie przemieszcza się do nowej pozycji (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Następujące globalne nastawienia programowe są w dyspozycji:

Funkcje	Icon	Strona
Obrót podstawowy		Strona 423
Zamiana osi		Strona 424
Dodatkowe, addytywne przesunięcie punktu zerowego		Strona 425
Nałożone odbicie lustrzane		Strona 425
Nałożony obrót		Strona 426
Blokowanie osi		Strona 426
Definicja dołączenia kółka ręcznego, także w wirtualnym kierunku osi VT		Strona 427
Definicja globalnie działającego współczynnika posuwu		Strona 426

Nie można używać globalnych nastawień programowych, jeśli funkcja **M91/M92** (przemieszczenie na stałe pozycje maszyny) była wykorzystywana w programie NC.

- Zamienić osie na tych osiach, na których chcemy najechać stałe pozycje maszynowe
- Os zablokować

Funkcji Look Ahead **M120** można używać wówczas, jeśli globalne nastawienia programowe zostały aktywowane przed startem programu. Kiedy operator zmieni przy aktywnym **M120** globalne nastawienia programowe w dowolnym miejscu programu, to TNC wydaje komunikat o błędach i blokuje dalsze odpracowywanie programu.

Przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM można dokonać przemieszczenia tylko z dołączeniem kółka, jeśli program obróbki został przerwany z zewnętrznym Stop.

TNC przedstawia wszystkie osie, które nie są aktywne na obrabiarce, szarym kolorem w formularzu.

Wartości przesunięcia i wartości dla dołączenia kółka ręcznego w formularzu są zasadniczo definiowane w mm, dane kątowe przy obrotach w stopniach.

Warunki techniczne

Funkcja **Globalne nastawienia programowe** jest opcją software i musi być aktywowana przez producenta maszyn.

Producent maszyn może oddać do dyspozycji funkcje, przy pomocy których można dokonywać globalnych ustawień programowych oraz je resetować, np. funkcje M lub cykle producenta. Poprzez funkcję parametrów Q można odpytać status globalnych ustawień programowych GS (patrz „FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych” na stronie 330).

Aby móc komfortowo korzystać z funkcji dołączenia kółka, HEIDENHAIN zaleca używanie kółka ręcznego HR 520 (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego” na stronie 552). Wybór wirtualnej osi narzędzia jest bezpośrednio możliwy z HR 520.

Kółko ręczne HR 410 jest zasadniczo także wykorzystywalne, producent maszyn musi wówczas obłożyć klawisz funkcyjny kółka dla wyboru wirtualnej osi i wyprogramować w swoim programie PLC.

Aby móc wykorzystywać wszystkie funkcje bez ograniczeń, należy nastawić następujące parametry maszynowe:

- **MP7641, bit 4 = 1:**
  Zezwolenie na wybór wirtualnej osi na HR 420
- **MP7503 = 1:**
  Przemieszczene w aktywnym kierunku osi narzędzia jest aktywne w trybie manualnym i przy przerwaniu programu
- **MP7682, bit 9 = 1:**
  Stan nachylenia z trybu automatyki automatycznie przejąć do funkcji **Przemieszczenie osi podczas przerwy w programie**.
- **MP7682, bit 10 = 1:**
  Zezwolenie na 3D-korekcję przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i aktywnym M128 (TCPM)

Funkcję aktywować/dezaktywować

Globalne nastawienia programowe pozostają tak długo aktywnymi, aż zostaną zresetowane manualnie przez operatora. Proszę uwzględnić, iż producent maszyn może oddać do dyspozycji funkcje, przy pomocy których możemy dokonywać globalnych ustawień programowych lub ich anulowania z wysterowaniem programowym.

TNC ukazuje we wskazaniu położenia symbol , jeśli globalne nastawienie programowe jest aktywne.

Kiedy w masce zarządzania plikami operator wybiera program, to TNC wydaje ostrzeżenie, w przypadku kiedy globalne nastawienia programowe są aktywne. Operator może wówczas naciskając softkey pokwitować ten meldunek lub wywołać bezpośrednio formularz, aby dokonać zmian.

Globalne nastawienia programowe nie działają w trybie pracy smarT.NC.

- Wybrać tryb pracy przebiegu programu lub tryb pracy MDI
- Softkey-pasek przełączyć
- Wywołać formularz globalnych nastawień programowych

  GLOBALNE NASTAWIEN.
- Aktywować żądane funkcje z odpowiednimi wartościami

Jeśli aktywuje się jednocześnie kilka globalnych nastawień programowych, to TNC oblicza przekształcenia w systemie w następującej kolejności:

- **1**: obrót od podstawy
- **2**: zamiana osi
- **3**: odbicie lustrzane
- **4**: przesunięcie
- **5**: nałożony obrót

Pozostałe funkcje, a mianowicie blokowanie osi, nałożenie funkcji kółka ręcznego i współczynnik posuwu działają niezależnie od siebie.

Dla nawigacji w formularzu znajdują się do dyspozycji następujące tabelarycznie przedstawione funkcje. Dodatkowo można obsługiwać formularz przy pomocy myszy.

Funkcje	Klawisz / softkey
Przejście do poprzedniej funkcji	
Przejście do następnej funkcji	
Wybrać następny element	
Wybrać poprzedni element	
Zamiana funkcji Osie: otwarcie listy znajdujących się do dyspozycji osi	
Funkcję włączyć/wyłączyć, jeśli fokus znajduje się na checkbox	
Resetowanie funkcji globalnych nastawień programowych: ■ wszystkie funkcje dezaktywować ■ Wszystkie zapisane wartości ustawić = 0, współczynnik posuwu ustawić = 0. Obrót od podstawy =0 wyznaczyć, jeśli obrót od podstawy w menu obrotu od podstawy lub w kolumnie ROT aktywnego punktu odniesienai w tabeli preset jest aktywny. **Inaczej TNC aktywuje zapisany tam obrót od podstawy**	
Anulowanie wszystkich zmian od ostatniego wywołania formularza	
Dezaktywowanie wszystkich aktywnych funkcji, wprowadzone lub nastawione wartości pozostają zachowane	
Zapis wszystkich zmian do pamięci i zamknięcie formularza	

Obrót podstawowy

Przy pomocy funkcji obrót podstawowy kompensuje się ukośne położenie przedmiotu. Sposób działania odpowiada funkcji obrotu podstawowego, który może zostać określony w trybie ręcznym przy pomocy funkcji próbkowania. Skutkiem czego TNC synchronizuje wartości, zapisane w menu obrotu od podstawy lub w kolumnie ROT tabeli preset z formularzem.

Można zmienić wartości obrotu od podstawy w formularzu, TNC nie zapisuje tej wartości jednakże do menu obrotu podstawowego lub do tabeli preset.

Jeśli naciśniemy softkey WYZNACZYĆ WARTOŚĆ STANDARDOWĄ, to TNC odtwarza ponownie obrót od podstawy, przypisany do aktywnego punktu odniesienia (preset).



Należy uwzględnić, iż po aktywowaniu tej funkcji konieczny jest ponowny najazd do konturu. TNC wywołuje wtedy automatycznie menu ponownego najazdu po zamknięciu formularza (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Zwrócić uwagę, iż cykle próbkowania, przy pomocy których określamy i zapisujemy obrót od podstawy podczas odproacowywania programu, nadpisują zdefiniowaną w formularzu watość.

Zamiana osi

Przy pomocy funkcji zamiany osi można dopasować zaprogramowane w dowolnym programie NC osie do konfiguracji osiowej obrabiarki lub do aktualnej sytuacji zamocowania:

Po aktywowaniu funkcji zamiany osi wszystkie następnie przeprowadzone transformacje oddziałowują na zamienioną oś.

Proszę zwrócić uwagę, aby zamiana osi została przeprowadzona sensownie, w przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

Pozycjonowanie na M91-pozycjach nie jest dozwolone dla zamienionych osi.

Należy uwzględnić, iż po aktywowaniu tej funkcji konieczny jest ponowny najazd do konturu. TNC wywołuje wtedy automatycznie menu ponownego najazdu po zamknięciu formularza (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **Zamiana On/Off**, funkcję aktywować klawiszem SPACE.
- Klawiszem ze strzałką przesunąć fokus w dół do wiersza, w którym z lewej strony znajduje się zamieniana oś
- Klawisz GOTO nacisnąć, dla wyświetlenia listy osi, które chcemy zamienić
- Klawiszem ze strzałką w dół wybrać oś, którą chcemy zamienić i klawiszem ENT przejąć

Jeśli operator używa myszy, to może bezpośrednio wybrać żądaną oś kliknięciem na menu rozwijalne.

Nałożone odbicie lustrzane

Przy pomocy funkcji nałożonego odbicia lustrzanego można dokonywać odbicia wszystkich aktywnych osi.

Zdefiniowane w formularzu osie odbicia działają dodatkowo do już zdefiniowanych w programie, a mianowicie w cyklu 8 (odbicie lustrzane) wartości.

Należy uwzględnić, iż po aktywowaniu tej funkcji konieczny jest ponowny najazd do konturu. TNC wywołuje wtedy automatycznie menu ponownego najazdu po zamknięciu formularza (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **Odbicie lustrzane On/Off**, funkcję aktywować klawiszem SPACE.
- Klawiszem ze strzałką w dół ustawić fokus na oś, która ma zostać odbita
- Nacisnąć klawisz SPACE, aby dokonać odbicia lustrzanego osi. Ponowne naciśnięcie klawisza SPACE anuluje tę funkcję

Jeśli operator używa myszy, to może bezpośrednio wybrać żądaną oś kliknięciem na tę oś.

Dodatkowe, addytywne przesunięcie punktu zerowego

Przy pomocy funkcji addytywnego przesunięcia punktu zerowego można kompensować dowolne przesunięcia w wszystkich aktywnych osiach.

Zdefiniowane w formularzu wartości działają dodatkowo do już zdefiniowanych w programie, a mianowicie w cyklu 7 (przesunięcie punktu zerowego) wartości.

Proszę uwzględnić, iż przesunięcia przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki działają w układzie współrzędnych maszyny.

Należy uwzględnić, iż po aktywowaniu tej funkcji konieczny jest ponowny najazd do konturu. TNC wywołuje wtedy automatycznie menu ponownego najazdu po zamknięciu formularza (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Blokowanie osi

Przy pomocy tej funkcji można blokować wszystkie aktywne osie. TNC nie wykonuje wówczas żadnego przemieszczenia na zablokowanych osiach podczas odpracowywania programu.

Należy zwrócić uwagę, aby przy aktywowaniu tej funkcji pozycja zablokowanej osi nie spowodowała kolizji.

- W formularzu globalnych nastawień programowych ustawić fokus na **Blokować on/off**, aktywować funkcję klawiszem SPACE.
- Klawiszem ze strzałką w dół ustawić fokus na oś, która ma zostać zablokowana
- Nacisnąć klawisz SPACE, aby dokonać zablokowania osi. Ponowne naciśnięcie klawisza SPACE anuluje tę funkcję

Jeśli operator używa myszy, to może bezpośrednio wybrać żądaną oś kliknięciem na tę oś.

Nałożony obrót

Przy pomocy funkcji nałożenia obrotu można definiować dowolny obrót układu współrzędnych na aktualnie aktywnej płaszczyźnie obróbki.

Zdefiniowany w formularzu nałożony obrót działa dodatkowo do już zdefiniowanej w programie w cyklu 10 (rotacja) wartości.

Należy uwzględnić, iż po aktywowaniu tej funkcji konieczny jest ponowny najazd do konturu. TNC wywołuje wtedy automatycznie menu ponownego najazdu po zamknięciu formularza (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Narzuc zmiany posuwu

Przy pomocy funkcji regulowania posuwu można procentualnie redukować lub zwiększać zaprogramowany posuw. TNC dopuszcza wartości od 1 do 1000%.

Należy zwrócić uwagę, iż TNC odnosi współczynnik posuwu zawsze do aktualnego posuwu, który został już zwiększony lub zredukowany przez operatora przy pomocy funkcji narzucenia wartości (override) posuwu.

Dołączenie kółka ręcznego

Przy pomocy funkcji dołączenia działania kółka operator dokonuje dodatkowego przemieszczenia przy pomocy kółka podczas odpracowywania programu przez TNC.

W szpalcie **Max.-wartość** definiujemy maksymalnie dopuszczalną drogę przemieszczenia, pokonywaną przy pomocy kółka. Rzeczywistą wartość pokonaną na każdej osi TNC przejmuje do szpalty **wartość rzeczywista**, kiedy przebieg program zostanie przerwany (STIB=OFF). Wartość rzeczywista tak długo pozostaje w pamięci, aż zostanie usunięta przez operatora, także po przerwie w zasilaniu. **Wartość rzeczywistą** można także edytować, TNC redukuje zapisaną przez operatora wartość do odpowiedniej **Max.-wartości**.

Jeśli przy aktywowaniu tej funkcji istnieje już zapisana **wartość rzeczywista**, to TNC wywołuje przy zamknięciu okna funkcję **Ponowny najazd na kontur**, aby przemieścić o tę zdefiniowaną wartość (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Zdefiniowana już w programie NC z **M118** maksymalna wartość drogi przemieszczenia zostaje nadpisana przez TNC wprowadzaną wartością. Pokonane przy pomocy kółka ręcznego przy pomocy **M118** wartości TNC zapisuje w szpalcie **wartość rzeczywista** formularza, tak iż przy aktywowaniu nie następuje przeskok we wskazaniu. Jeżeli pokonana z **M118** wartość drogi jest większa niż zapisana w formularzu maksymalna wartość, to TNC wywołuje przy zamknięciu okna funkcję ponownego najazdu na kontur, aby przemieścić na różnicę pomiędzy powyżej wspomnianymi wartościami (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634).

Jeżeli operator spróbuje zapisać **wartość rzeczywistą**, która jest większa niż **Max.-wartość**, to TNC wydaje komunikat o błędach. **Wartość rzeczywistą** zapisywać zasadniczo o wartości mniejszej niż **Max.-wartość**.

Max.-wartość zapisać nie zbyt dużą. TNC redukuje użyteczny zakres przemieszczenia o zapisaną wartość w dodatnim i ujemnym kierunku.

Wirtualna oś VT

Aby móc dokonać przemieszczenia kółkiem w wirtualnym kierunku osi VT, należy aktywować funkcję **M128** lub **FUNCTION TCPM**.

W wirtualnym kierunku osi można dokonać przemieszczenia kółkiem tylko przy nieaktywnym DCM.

Można wykonać nałożenie funkcji kółka ręcznego także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. Dla aktywowania tej funkcji znaduje się wiersz **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) do dyspozycji.

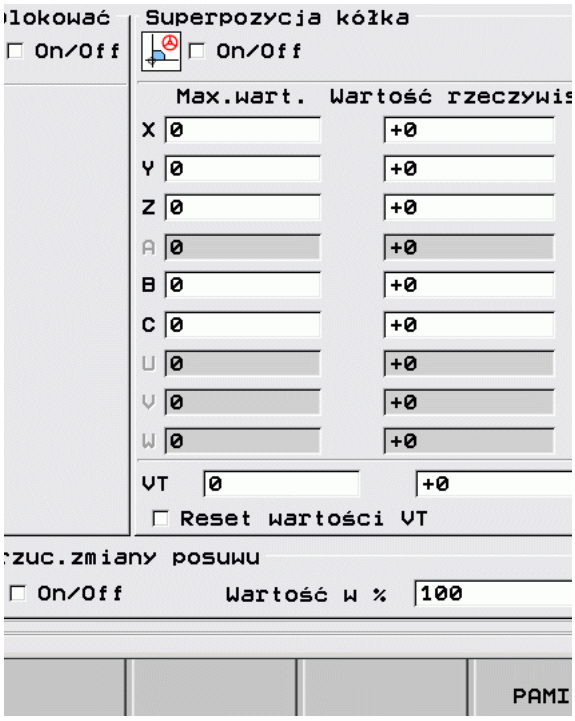
Przy pomocy kółka ręcznego przemieszczone na wirtualnej osi wartości pozostają aktywne w ustawieniu podstawowym także po zmianie narzędzia. Poprzez **funkcję resetowania wartości VT** można określić, iż TNC będzie resetować przemieszczone w VT wartości przy zmianie narzędzia:

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **resetować wartość VT**, funkcję aktywować klawiszem SPACE.

Poprzez kółko ręczne HR 5xx można wybrać oś VT, aby dokonać przemieszczenia w wirtualnymi kierunku osi (patrz „Wybór przewidzianej do przemieszczenia osi" na stronie 557). Praca z wirtualną osią VT jest szczególnie komfortowa przy pomocy kółka na sygnale radiowym HR 550 FS (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego" na stronie 552).

Także w dodatkowym wskazaniu stanu (suwak **POS**) TNC pokazuje wartość przemieszczenia w wirtualnej osi we własnym wskazaniu pozycji **VT**.

Producent maszyn może oddać do dyspozycji funkcję przy pomocy której można wpływać na przemieszczenie w wirtualnym kierunku osi przez PLC.



11.6 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)

Zastosowanie



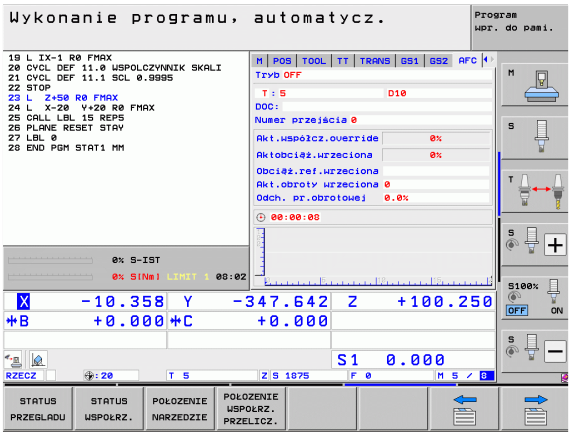
Funkcja **AFC** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

W szczególności producent maszyn mógł z góry określić, czy TNC ma używać mocy wrzeciona lub innej dowolnej wartości jako wartości wejściowej dla regulacji posuwu.



Dla narzędzi o średnicy poniżej 5 mm adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest sensownym rozwiązaniem. Graniczna wartość średnicy może być także większa, jeśli nominalna moc wrzeciona jest bardzo wysoka.

W przypadku obróbki, przy której posuw i obroty wrzeciona muszą być dopasowane do siebie (np. przy gwintowaniu), nie należy pracować z adaptacyjnym regulowaniem posuwu.



Przy adaptacyjnym regulowaniu posuwu TNC reguluje posuw po torze kształtowym automatycznie przy odpracowywaniu programu, w zależności od aktualnej mocy wrzeciona. Odpowiednia dla każdego etapu obróbki moc wrzeciona musi zostać określona w przejściach próbnych skrawania i zostaje zapisana przez TNC w pliku, należącym do programu obróbki. Przy starcie każdego etapu obróbki, który z reguły następuje z włączeniem wrzeciona, TNC tak reguluje wówczas posuw, iż jego wartość znajduje się w granicach określonych przez operatora.

W ten sposób można uniknąć negatywnego oddziaływania na narzędzie, przedmiot i maszynę, mogącego powstać poprzez zmieniające się warunki skrawania. Warunki skrawania zmieniają się szczególnie wskutek:

- Zużycia narzędzia
- Zmieniających się głębokości przejść, co występuje wielokrotnie w przedmiotach z żeliwa
- Odchyleń twardości, powstających poprzez spoiny materiału

Zastosowanie adaptacyjnego regulowania posuwu AFC oferuje następujące korzyści:

- Optymalizacja czasu obróbki
  Poprzez regulowanie posuwu TNC próbuje utrzymać wyczoną uprzednio maksymalną moc wrzeciona podczas całego czasu obróbki. Całkowity czas obróbki zostaje skrócony poprzez zwiększanie posuwu w strefach obróbki z niewielką ilością skrawanego materiału
- Nadzorowanie narzędzia
  Jeśli moc wrzeciona przekracza wyuczoną maksymalną wartość, to TNC redukuje tak dalece posuw, aż zostanie ponownie osiągnięta referencyjna moc wrzeciona. Jeśli przy obróbce zostanie przekroczona maksymalna moc wrzeciona a przy tym jednocześnie zdefiniowany przez operator minimalny posuw nie zostanie osiągnięty, to TNC wykonuję reakcję wyłączenia. W ten sposób można uniknąć szkód, następujących po złamaniu freza lub wskutek zużycia freza.
- Ochrona mechanicznych komponentów maszyny
  Poprzez zredukowanie posuwu we właściwym czasie lub odpowiednią reakcję wyłącznia można uniknąć szkód, powstających przy przeciążeniu na obrabiarce

Definiowanie nastawień podstawowych AFC

W tabeli **AFC.TAB**, która musi być zapisana w pamięci w katalogu głównym **TNC:**, opertor definiuje nastawienia regulacji, przy pomocy których TNC ma przeprowadzać regulowanie posuwu.

Dane w tej tabeli to wartości standardowe, które zostają skopiowane podczas przejścia próbnego do odpowiedniego pliku programu obróbki i służą jako podstawa dla regulowania. Następujące dane należy zdefiniować w tej tabeli:

kolumna	Funkcja
NR	Bieżący numer wiersza w tabeli (nie ma innej funkcji)
AFC	Nazwa nastawienia regulacji. Tę nazwę należy zapisać w szpalcie **AFC** tabeli narzędzi. Określa ona przyporządkowanie parametrów regulacji do narzędzia
FMIN	Posuw, przy którym TNC ma wykonać reakcję przeciążenia. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu. Zakres wprowadzenia: od 50 do 100%
FMAX	Maksymalny posuw w materiale, do którego wartości TNC może automatycznie zwiększać. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu
FIDL	Posuw, z którym TNC ma wykonać przemieszczenie, jeśli narzędzie nie skrawa (posuw w powietrzu). Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu
FENT	Posuw, z którym TNC ma wykonywać przemieszczenia, jeśli narzędzie wchodzi w materiał lub z niego wychodzi. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu. Maksymalna wprowadzana wartość: 100%
OVLD	Reakcja, którą ma wykonać TNC przy przeciążeniu: ■ **M**: odpracowywanie zdefiniowanego przez producenta maszyn makrosa ■ **S**: natychmiastowy NC-stop ■ **F**: wykonanie NC-stop, po wyjściu narzędzia z materiału ■ **E**: wyświetlanie na ekranie tylko jednego komunikatu o błędach ■ -: nie wykonywać reakcji na przeciążenie TNC wykonuje reakcję na przeciążenie, jeśli przy aktywnym regulowaniu, maksymalna moc wrzeciona zostanie przekroczona na więcej niż 1 sekundę i jednocześnie zdefiniowany przez operatora minimalny posuw nie zostanie osiągnięty. Zapisać żądaną funkcję na klawiaturze ASCII

kolumna	Funkcja
POUT	Moc wrzeciona, przy której TNC ma rozpoznawać wyjście z przedmiotu. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do wyuczonego obciążenia referencyjnego. Zalecana wartość: 8%
SENS	Wrażliwość (agresywność) regulacji. Możliwe wartości od 50 do 200. 50 odpowiada spowolnionej, 200 bardzo agresywnej regulacji. Agresywna regulacja reaguje szybko i z dużymi zmianami wartości, jednakże skłonna jest do przeregulowania. Zalecana wartość: 100
PLC	Wartość, którą TNC ma przesłać na początku etapu obróbki do PLC. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki

Można definiować w tabeli **AFC.TAB** dowolnie dużo nastawień regulacji (wierszy).

Jeśli w katalogu **TNC:** brak tabeli AFC.TAB, to TNC wykorzystuje wewnętrznie zdefinowane nastawienia regulacji dla przejścia próbnego. Zaleca się jednakże pracę z tabelą AFC. TAB.

Proszę postąpić w natępujący sposób, aby utworzyć plik AFC.TAB (konieczne tylko wtedy, kiedy plik jeszcze nie jest w dyspozycji):

- Tryb pracy **Programowanie/edycja** wybrać
- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać katalog **TNC:**.
- Otworzyć nowy plik **AFC.TAB**, klawiszem ENT potwierdzić: TNC wyświetla listę z formatami tablic
- Format tabeli **AFC.TAB** wybrać i klawiszem ENT potwierdzić: TNC zakłada tabelę z nastawieniami regulacji **Standard**.

Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania

Przy przejściu próbnym TNC kopiuje najpierw dla każdego etapu obróbki zdefiniowane w tabeli AFC.TAB nastawienia podstawowe do pliku **<nazwa>.H.AFC.DEP**. **<Nazwa>** odpowiada przy tym nazwie programu NC, dla którego przeprowadzono przejście próbne. Dodatkowo TNC rejestruje występującą podczas przejścia próbnego maksymalną moc wrzeciona i zapisuje tę wartość również w tabeli.

Każdy wiersz pliku **<nazwa>.H.AFC.DEP** odpowiada etapowi obróbki, który operator uruchamia z **M3** (lub **M4**) i z **M5** kończy. Wszystkie dane pliku **<nazwa>.H.AFC.DEP** można edytować, o ile chcemy dokonać optymalizacji. Jeżeli przeprowadzono optymalizację odnośnie zapisanych w tabeli AFC.TAB wartości, to TNC zapisuje znak * przed nastawieniem regulacji w szpalcie AFC. Oprócz danych z tabeli AFC.TAB (patrz „Definiowanie nastawień podstawowych AFC” na stronie 431), TNC zapisuje do pamięci jeszcze następujące dodatkowe informacje w pliku **<nazwa>.H.AFC.DEP**:

Kolumna	Funkcja
NR	numer etapu obróbki
TOOL	numer lub nazwa narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki (nie edytowalne)
IDX	indeks narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki (nie edytowalne)
N	Rozróżniane wywoływania narzędzia: ■ **0**: narzędzie zostało wywołane z jego numerem ■ **1**: narzędzie zostało wywołane z jego nazwą
PREF	Referencyjne obciążenie wrzeciona. TNC ustala t wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
ST	Status etapu obróbki: ■ **L**: przy następnym odpracowywaniu zostaje wykonane dla tego etapu obróbki przejście próbne, już zapisane w tym wierszu wartości zostają nadpisywane przez TNC ■ **C**: przejście próbne zostało przeprowadzone poprawnie. Przy następnym odpracowywaniu może zadziałać automatyczne regulowanie posuwu
AFC	Nazwa nastawienia regulacji

Przed wykonaniem przejścia próbnego, należy uwzględnić następujące warunki:

- W razie koniecznści dopasować nastawienia regulacji w tabeli AFC.TAB
- Wymagane nastawienie regulacji zapisać dla wszystkich narzędzi w szpalcie **AFC** tabeli narzędzi TOOL.T
- Wybrać program, który ma zostać przygotowany dla regulacji
- Aktywować funkcję adaptacyjnego regulowania posuwu prz y pomocy softkey (patrz „AFC aktywować/dezaktywować” na stronie 436)

Jeśli zostaje przeprowadzone przejście próbne dla nauczenia, to TNC pokazuje w oknie pop-up określoną do tego momentu referencyjną moc wrzeciona.

Moc referencyjną można w każdej chwili skasować, naciskając softkey PREF RESET. TNC rozpoczyna wówczas na nowo fazę uczenia.

Jeśli przeprowadza się przejście próbne, to TNC ustawia wewnętrznie obroty wrzeciona na 100% Operator nie może już zmienić wtedy prędkości obrotowej wrzeciona.

Można jednakże podczas przejścia próbnego dowolnie zmienić posuw obróbki przy pomocy potencjometru posuwu i tym samym wpłynąć na ustalone obciążenie referencyjne.

Pełne etap obróbki nie musi być przeprowadzany w trybie przejścia próbnego (uczenia). Jeśli warunki skrawania nie zmieniają się radykalnie, to można przejść natychmiast do trybu regulacji. Nacisnąć w tym celu softkey NAUCZENIE ZAKONCZYC, status zmienia się wówczas z **L** na **C**.

Przejście próbne można w razie potrzeby dowolnie często powtarzać. Należy przełączyć status **ST** manualnie ponownie na **L**. Powtórzenie przejścia próbnego może okazać się konieczne, jeśli programowany posuw został zaprogramowany o zbyt dużej wartości i podczas danego etapu obróbki należy znacznie zmniejszać posuw potencjometrem.

TNC przechodzi od statusu nauczenia (**L**) do regulowania (**C**) tylko wtedy, jeśli ustalone referencyjne obciążnie jest większe niż 2%. Dla mniejszych wartości adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest możliwe.

Dla jednego narzędzia można przeprowadzać przejścia próbne (uczenia) dla dowolnie wielu etapów obróbki. W tym celu producent maszyn oddaje do dyspozycji funkcję lub integruje tę możliwość w funkcjach włączania wrzeciona. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

Producent maszyn może zaoferować funkcję, przy pomocy której przejście próbne można zakończyć w dowolnie wybieralnym czasie automatycznie. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

Dodatkowo producent maszyn może integrować funkcję, przy pomocy której można bezpośrednio zadawać wydajność referencyjną wrzeciona, o ile jest znana. Przejście uczenia nie jest konieczne.

Proszę w następujący sposób wybrać plik **<nazwa>.H.AFC.DEP** i w razie konieczności go edytować:

- Wybrać tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy**.
- Przełączyć pasek softkey
- Wybrać tabelę nastawień AFC
- Jeśli to konieczne, przeprowadzić optymalizację

Proszę uwzględnić, iż plik **<nazwa>.H.AFC.DEP** jest zablokowana dla edycji na czas odpracowywania programu NC **<nazwa>.H**. TNC ukazuje dane w tabeli w czerwonym kolorze.

TNC cofa blokowanie edycji dopiero, kiedy zostanie wykonana jedna z następujących funkcji:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Można plik **<nazwa>.H.AFC.DEP** zmienić także w trybie pracy Program zapisać do pamięci/edycja. Jeśli to konieczne, można tam także usunąć fragment obróbki (cały wiersz).

Dla edycji pliku **<nazwa>.H.AFC.DEP** należy menedżera plików tak ustawić, aby TNC pokazywało zależne pliki (patrz „PGM MGT konfigurować” na stronie 660).

AFC aktywować/dezaktywować



▶ Wybrać tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy**.



▶ Przełączyć pasek softkey



▶ Aktywowanie adaptacyjnego regulowania posuwu: softkey na ON przełączyć, TNC pokazuje we wskazaniu położenia symbol AFC (patrz „Wyświetlacze stanu” na stronie 89)



▶ Deaktywowanie adaptacyjnego regulowania posuwu: softkey przełączyć na OFF.



Adaptacyjne regulowanie posuwu pozostaje tak długo aktywne, aż zostanie dezaktywowane przez operatora przy pomocy softkey. TNC zachowuje nastawienie softkeys nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **Regulacja**, to TNC ustawia wewnętrznie obroty wrzeciona na 100%. Operator nie może już zmienić wtedy prędkości obrotowej wrzeciona.

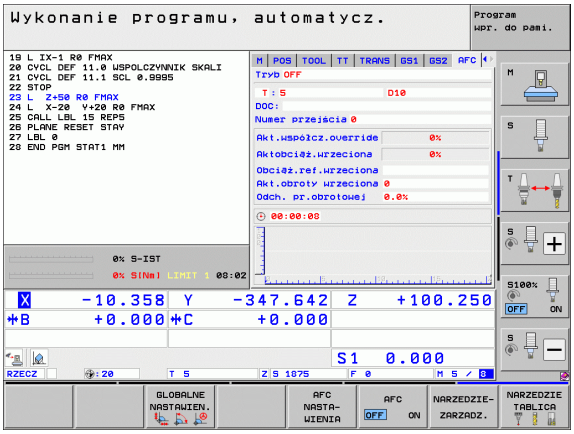
Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **Regulacja**, to TNC przejmuje funkcję narzucania zmiany posuwu.

- Jeśli operator zwiększy posuw potencjometrem, nie ma to wpływu na regulowanie.
- Jeśli operator zmieni posuw o więcej niż **10%** w odniesieniu do maksymalnego położenia wartości, to TNC wyłącza adaptacyjne regulowanie posuwu. W tym przypadku TNC wyświetla okno z odpowiednim tekstem

W wierszach NC, w których zaprogramowano **FMAX**, adaptacyjne regulowanie posuwu **nie jest aktywne**.

Funkcja szukania wiersza jest dozwolona przy aktywnym regulowaniu posuwu, TNC uwzględnia numer przejścia w miejscu wejścia do programu.

TNC ukazuje w dodatkowej indikacji statusu różne informacje, jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (suwak AFC, opcja software)” na stronie 98). Dodatkowo TNC ukazuje we wskazaniu położenia symbol  .



Plik protokołu

Podczas przejścia próbnego TNC zapisuje dla każdego etapu obróbki różne informacje w pliku **<nazwa>.H.AFC2.DEP**. **<Nazwa>** odpowiada przy tym nazwie programu NC, dla którego przeprowadzono przejście próbne. Przy regulowaniu TNC aktualizuje dane i przeprowadza ocenianie. Następujące dane są zapisane w tej tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	numer etapu obróbki
TOOL	Numer lub nazwa narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki
IDX	Indeks narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki
SNOM	Nominalne obroty wrzeciona [ob/min]
SDIF	Maksymalna różnica obrotów wrzeciona w % i nominalnych obrotów
LTIME	Czas obróbki dla przejścia próbnego
CTIME	Czas obróbki dla przejścia regulacji
TDIFF	Różnica czasu pomiędzy czasami obróbki przy uczeniu i regulowaniu w %
PMAX	Maksymalna moc wrzeciona podczas obróbki. TNC ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
PREF	Referencyjne obciążenie wrzeciona. TNC ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
FMIN	Najmniejszy pojawiający się współczynnik posuwu. TNC ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do programowanego posuwu
OVLD	Reakcja, którą wykonało TNC przy przeciążeniu: ■ **M**: zdefiniowane przez producenta maszyn makro zostało wykonane ■ **S**: bezpośredni NC-stop został wykonany ■ **F**: NC-stop został wykonany, po wyjściu narzędzia z materiału ■ **E**: został wyświetlony komunikat o błędach na ekranie ■ -: nie wykonano reakcji na przeciążenie
WIERSZ	Numer wiersza, od którego rozpoczyna się etap obróbki

TNC ustala całkowity czas obróbki dla wszystkich przejść próbnych (**LTIME**), wszystkich przejść regulowania (**CTIME**) i ogólną różnicę czasu (**TDIFF**) oraz zapisuje te dane za słowem kluczowym **TOTAL** do ostatniego wiersza pliku protokołu.

TNC może określić różnicę czasu (**TDIFF**) tylko wtedy, kiedy zostanie przeprowadzone w pełni przejście nauczenia. Inaczej kolumna ta pozostaje pusta.

Proszę w następujący sposób wybrać plik **<nazwa>.H.AFC2.DEP** :

- Wybrać tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy**.
- Przełączyć pasek softkey
- Wybrać tabelę nastawień AFC
- Wyświetlić plik protokołu









Nadzorowanie złamania/zużycia narzędzia



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy funkcji nadzorowania złamania/pęknięcia można przeprowadzać rozpoznawanie pęknięcia narzędzia przy przejściu i przy aktywnym AFC.

Poprzez definiowalne przez producenta maszyn funkcje można definiować procentualne wartości dla rozpoznania zużycia lub złamania w odniesieniu do wydajności nominalnej.

Przy przekraczaniu lub nie osiąganiu zdefiniowanej wydajności granicznej wrzeciona TNC wykonuje NC-stop.

Nadzorowanie obciążenia wrzeciona



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy funkcji nadzorowania obciążenia wrzeciona można kontrolować w prosty sposób obciążenie wrzeciona aby na przykład rozpoznać przeciążenie w odniesieniu do wydajności wrzeciona.

Funkcja jest niezależna od AFC, czyli nie jest zależny od przejścia i nie jest zależna od przejść nauczenia. Poprzez definiowalne przez producenta maszyn funkcje można definiować procentualne wartości wydajności granicznej wrzeciona w odniesieniu do wydajności nominalnej.

Przy przekraczaniu lub nie osiąganiu zdefiniowanej wydajności granicznej wrzeciona TNC wykonuje NC-stop.

11.7 Generowanie programu odwrotnego przebiegu

Funkcja

Przy pomocy tej funkcji TNC można odwrócić kierunek obróbki konturu.

Proszę uwzględnić, iż TNC wymaga dla takiej operacji wielkrotnie więcej miejsca w pamięci na dysku twardym, niż jest to podane przy wielkości pliku przekształcanego programu.

PGM MGT

- Wybrać program, którego kierunek obróbki chcemy odwrócić

SPEC FCT

- Wybór funkcji specjalnych

POMO-CE PROGRAM.

- Wybór narzędzi pomocy dla programowania

PRZEKSZT. PROGRAMU

- Wybrać pasek softkey z funkcjami dla przekształcania programów

PRZEKSZT. PGM .FWD .REV

- Generowanie programu normalnego i odwrotnego przebiegu

Nazwa pliku zgenerowanego przez TNC na nowo pliku odwrotnego przebiegu składa się ze starej nazwy pliku z dopełnieniem **_rev**. Przykład:

- Nazwa pliku programu, którego kierunek obróbki ma zostać odwrócony: **CONT1.H**
- Nazwa pliku zgenerowanego przez TNC programu odwrotnego--przebiegu: **CONT1_rev.h**

Aby móc generować program przebiegu odwrotnego, TNC musi zgenerować najpierw linearyzowany program normalnego przebiegu, to znaczy program, w którym wszystkie elementy konturu są rozwiązane. Ten program jest również odpracowywalny i posiada uzupełnienie w nazwie pliku **_fwd.h**.

Wymogi wobec przewidzianego dla przekształcenia programu

TNC odwraca kolejność wszystkich wystąpujących w programie **wierszy przemieszczenia** . Następujące funkcje nie zostają przejęte do **programu odwrotnego przebiegu** :

- Definicja części nieobrobionej
- Wywołania narzędzi
- Cykle przeliczania współrzędnych
- Cykle obróbkowe i próbkowania
- Wywołania cykli **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Funkcje dodatkowe **M**

Firma HEIDENHAIN zaleca dlatego też, przekształcanie tylko takich programów, które zawierają wyłącznie opis konturu. Dozwolone są wszystkie programowalne na TNC funkcje toru kształtowego, łącznie z wierszami SK. **RND**- i **CHF**-wiersze TNC przesuwa tak, iż zostają one odpracowane we właściwym miejscu na konturze.

Także korekcję promienia TNC przelicza także odpowiednio w odwrotnym kierunku.

Jeżeli program zawiera funkcje najazdu i odsuwu (**APPR/DEP/RND**), to proszę skontrolować program odwrotnego przebiegu przy pomocy grafiki programowania. W przypadku określonych warunków geometrycznych mogą powstawać błędne kontury.

Przekształcany program nie może zawierać wierszy NC z **M91** lub **M92**.

Przykład zastosowania

Kontur **CONT1.H** ma zostać wyfrezowany w kilku dosuwach. W tym celu został zgenerowany przy pomocy TNC plik normalnego przebiegu **CONT1_fwd.h** i plik odwrotnego przebiegu **CONT1_rev.h** .

NC-wiersze

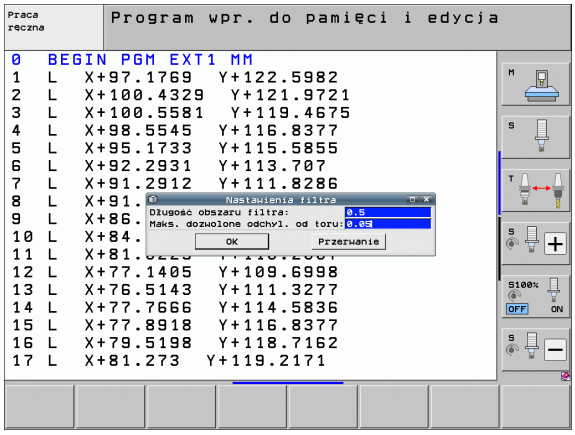
...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Wywołanie narzędzia
6 L Z+100 R0 FMAX	Przemieszczenie poza materiałem na osi narzędzia
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Pozycjonowanie wstępne na płaszczyźnie, wrzeciono włączyć
8 L Z+0 R0 F MAX	Najazd punktu startu na osi narzędzia
9 LBL 1	Wyznaczenie znacznika
10 L IZ-2.5 F1000	Inkrementalny dosuw wgłębny
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	**Wywołanie programu normalnego przebiegu**
12 L IZ-2.5 F1000	Inkrementalny dosuw wgłębny
13 CALL PGM CONT1_REV.H	**Wywołanie programu odwrotnego przebiegu**
14 CALL LBL 1 REP3	Fragment programu od wiersza 9 trzy razy powtórzyć
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Przemieszczenie poza materiałem, koniec programu

11.8 Filtrowanie konturów (FCL 2-funkcja)

Funkcja

Przy pomocy tej funkcji TNC można filtrować kontury, generowane w zewnętrznych systemach programowania i składające się wyłącznie z wierszy prostoliniowego przemieszczenia. Filtr wygładza kontur i umożliwia w ten sposób szybkie i płynne odpracowywanie.

Na bazie programu oryginalnego, TNC generuje – po wprowadzeniu przez operatora ustawień filtra – oddzielny program ze sfiltrowanym konturem.



PGM MGT

▶ Proszę wybrać program, który chcemy filtrować

SPEC FCT

▶ Wybór funkcji specjalnych

POMO-CE PROGRAM.

▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

PRZEKSZT. PROGRAMU

▶ Wybrać pasek softkey z funkcjami dla przekształcania programów

PRZEKSZT.

▶ Wybór funkcji filtrowania: TNC ukazuje okno dla definiowania ustawień filtra

▶ Długość zakresu filtra w mm (program inch: cale) zapisać. Zakres filtra definiuje, wychodząc z obserwowanego właśnie punktu, rzeczywistą długość na konturze (przed i za tym punktem), na której TNC ma filtrować punkty, klawiszem ENT potwierdzić

▶ Zapisać maksymalnie dopuszczalne odchylenie od toru w mm (program inch: cale): wartość tolerancji, na którą sfiltrowany kontur może maksymalnie odbiegać od pierwotnego konturu, klawiszem ENT potwierdzić

Można filtrować tylko programy z dialogiem tekstem otwartym. TNC nie obsługuje filtrowania programów DIN/ISO.

Nowo utworzony plik może, w zależności od ustawień filtra, zawierać znacznie więcej punktów (wierszy prostych), niż plik pierwotny.

Maksymalnie dopuszczalne odchylenie toru kształtowego nie powinno przekraczać rzeczywistej odległości między punktami, w przeciwnym razie TNC za bardzo linearyzuje kontur.

Filtrowany program nie może zawierać wierszy NC z **M91** lub **M92**.

Nazwa utworzonego przez TNC nowego pliku składa się ze starej nazwy pliku z dopełnieniem **_flt**. Przykład:

- Nazwa pliku programu, którego kierunek obróbki ma być filtrowany: **CONT1.H**
- Nazwa pliku zgenerowanego przez TNC sfiltrowanego programu: **CONT1_flt.h**

11.9 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE**-można z programu NC operacje z plikami kopiować, przesuwać i usuwać.



FILE-funkcje nie mogą być używane w programach lub plikach, referencjonowanych uprzednio funkcjami takimi jak **CALL PGM** lub **CYCL DEF 12 PGM CALL** .

Definiowanie operacji z plikami



▶ Wybór funkcji specjalnych



▶ Wybór funkcji programu



▶ Wybór operacji z plikami: TNC pokazuje dostępne funkcje

Funkcja	Znaczenie	Softkey
FILE COPY	Plik kopiować: podać nazwę ścieżki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.	
FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego.	
FILE DELETE	Plik wymazać: podać nazwę ścieżki pliku usuwanego	

11.10 Definiowanie przekształcania współrzędnych

Przegląd

Alternatywnie do cyklu przekształcania współrzędnych 7 **PRZESUNIECIE PUNKTU ZEROWEGO**, można używać funkcji testu otwartego **TRANS DATUM** . Podobnie jak w cyklu 7 można przy pomocy **TRANS DATUM** bezpośrednio programować wartości przesunięcia lub aktywować wiersz z wybieralnej tabeli punktów zerowych. Dodatkowo dostępna jest funkcja **TRANS DATUM RESET** , przy pomocy której można w prosty sposób zresetować aktywne przesunięcie punktu zerowego.

TRANS DATUM AXIS

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. Można definiować w jednym wierszu do 9 współrzędnych, możliwy jest także zapis inkrementalny. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

Przykład: NC-wiersz

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

TRANSFORM

- Wybrać przekształcenia

TRANS DATUM

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać
- Zapisać przesunięcie punktu zerowego na żądanej osi, za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić

Zapisane absolutne wartości odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, określonego poprzez wyznaczanie punktu bazowego lub poprzez ustawienie wstępne z tabeli Preset.

Wartości inkrementalne odnoszą się zawsze do ostatnio obowiązującego punktu zerowego - ten może być już przesunięty.

TRANS DATUM TABLE

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez wybór numeru punktu zerowego z tabeli punktów zerowych. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym



- Wybrać przekształcenia



- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać



- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM TABLE** wybrać
- Zapisać numer wiersza, który powinno aktywować TNC, klawiszem ENT potwierdzić
- Jeśli to jest wymagane, zapisać nazwę tabeli punktów zerowych, z której chcemy aktywować dany numer punktu zerowego, klawiszem ENT potwierdzić. Jeśli nie chcemy definiować tabeli punktów zerowych, klawiszem NO ENT potwierdzić



Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu wybrano tabelę punktów zerowych, to TNC używa zaprogramowanego numeru wiersza tylko do następnego wywołania numeru punktu zerowego (działające wierszami przesunięcie punktu zerowego).

Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to TNC używa wówczas wybraną z **SEL TABLE** uprzednio tabelę punktów zerowych lub wybraną w trybie pracy przebiegu programu wybraną tabelę punktów zerowych ze statusem M.

Przykład: NC-wiersz

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

TRANSFORM

- Wybrać przekształcenia

TRANS DATUM

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

←

- Powrót kursorem na **TRANS AXIS**

PRZESUN. PKTU ZER. ANULOWAC

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM RESET** wybrać

Przykład: NC-wiersz

```
13 TRANS DATUM RESET
```

Zdefiniowanie wywołania programu

Przy pomocy funkcji dla wyboru programu można wybierać dowolne programy NC z **SEL PGM** oraz wywoływać je później za pomocą **CALL PGM SELECTED**. Funkcja **SEL PGM** dozwolona jest także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można sterować dynamicznie.

Definiowanie przewidzianego do wywołania programu

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

PGM WYBOR
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania wyboru programu

SEL PGM
- Funkcję **SEL PGM** wybrać: zapisać bezpośrednio nazwę ścieżki lub wybrać program poprzez softkey WYBOR OKNA . Aby zapisać parametr stringu, klawisz Q nacisnąć a następnie zapisać numer stringu

Wyselekcjonowany program wywołać

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

PGM WYBOR
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania wyboru programu

CALL SELECTED PGM
- Funkcję **CALL PGM SELECTED** wybrać: zapisać bezpośrednio nazwę ścieżki lub wybrać program poprzez softkey WYBOR OKNA . Aby zapisać parametr stringu, klawisz Q nacisnąć a następnie zapisać numer stringu

Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu wybrano tabelę punktów zerowych, to TNC używa zaprogramowanego numeru wiersza tylko do następnego wywołania numeru punktu zerowego (działające wierszami przesunięcie punktu zerowego).

Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to TNC używa wówczas wybraną z **SEL TABLE** uprzednio tabelę punktów zerowych lub wybraną w trybie pracy przebiegu programu wybraną tabelę punktów zerowych ze statusem M.

Przykład: NC-wiersze

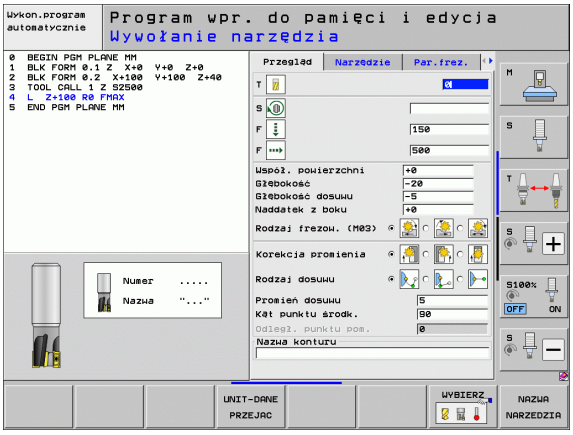
```
13 SEL PGM “ROT34.H“
14 ...
33 CALL PGM SELECTED
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL PGM SELECTED
```

11.11 smartWizzard

Zastosowanie

Przy pomocy nowego smart-Wizard łączą się całkowicie sfery smarT.NC oraz dialogu tekstem otwartym. W ten sposób dostępne są mocne strony obydwu systemów w jednym interfejsie użytkowania. Można obecnie kombinować pełną elastyczność bazującego na programowaniu w dialogu językiem otwartym NC-wierszy w dowolnym miejscu programu z szybkim, bazującym na formularzach programowaniu kroków roboczych w smarT.NC.

Szczególnie w połączeniu z cyklami SL, konwerterem DXF lub przy wspomaganej graficznie definicji dowolnego wzorca obróbki można realizować przy programowaniu znaczną oszczędność czasu. Ale także wszystkie inne, dostępne w smarT.NC UNIT's obróbki upraszczają generowanie programu z dialogiem tekstem otwartym.



UNIT wstawić



Przegląd dostępnych UNIT's znajduje się w przewodniku smarT.NC. Tam opisane są również podstawy z UNIT's jak i nawigacja w formularzach.



Proszę uwzględnić, iż pierwsza UNIT w programie z dialogiem tekstem otwartym musi być zasadniczo zawsze nagłówkiem programu UNIT 700. Wszystkie UNIT's wykorzystują dane z UNIT 700 jako określone z góry wartości standardowe. Jeżeli wartości standardowe nie są dostępne, to TNC wydaje komunikat o błędach.

Numery UNIT orientują się według numeru cyklu, z których TNC wykonuje daną obróbkę.

- Wybrać w programie z dialogiem tekstem otwartym ten wiersz NC, za którym chcemy wstawić UNIT

SPEC FCT

- Wybór funkcji specjalnych

SMART- UNIT WSTAWIC

- smartWizard wybrać: TNC wyświetla pasek z softkey ze wszystkimi dostępnymi grupami UNIT

GOTO

- Klawiszem GOTO wyświetlić listę dostępnych UNIT's lub poprzez strukturę softkey wybrać wymaganą UNIT obróbki: TNC pokazuje w prawej części ekranu przynależny do wybranej UNIT formularz, po lewej stronie ekranu widoczny jest dalej program z dialogiem tekstem otwartym
- Zapisać wszystkie konieczne parametry UNIT, klawiszem END opuścić formularz: TNC wstawia wszystkie przynależne do wybranej UNIT wiersze z dialogiem tekstem otwartym

Edycja UNIT

Zmian można dokonywać albo w formularzu albo bezpośrednio w odpowiednim wierszu dialogu tekstem otwartym. Tu można samodzielnie decydować, która metoda jest preferowana.

Jeśli chcemy przeprowdzić zmiany w odpowiednim wierszu dialogu, należy korzystać z klawiszy ze strzałką dla wyboru korygowanej wartości.

Jeśli chcemy dokonywać zmian w formularzu, należy to wykonać w następujący sposób:

- Wybrać wiersz początkowy UNIT, którą chcemy edytować
- Postawić kursor klawiszem ze strzałką w prawo: TNC otwiera formularz
- Wymagane zmiany przeprowadzić, klawiszem END zachować zmiany i opuścić formularz.

Jeśli chcemy anulować zmiany, podczas edycji formularza, to należy nacisnąć klawisz DEL. TNC odtwarza dane wówczas tak, jak zostały one zachowane przed wywołaniem formularza.

Można, po pierwszym wstawieniu UNIT, dołączać dowolne wiersze tekstem otwartym w obrębie UNIT. Jeśli wstawiamy wiersze tekstem otwartym nieco później a następnie dokonujemy zmian w formularzu, to TNC usuwa wstawione wiersze. W takich przypadkach należy przeprowadzać zmiany w edytorze tekstem otwartym.

Usuwanie wierszy z dialogiem tekstem otwartym nie jest dozwolone w obrębie UNIT i może prowadzić do komunikatu o błędach lub do błędnej obróbki.

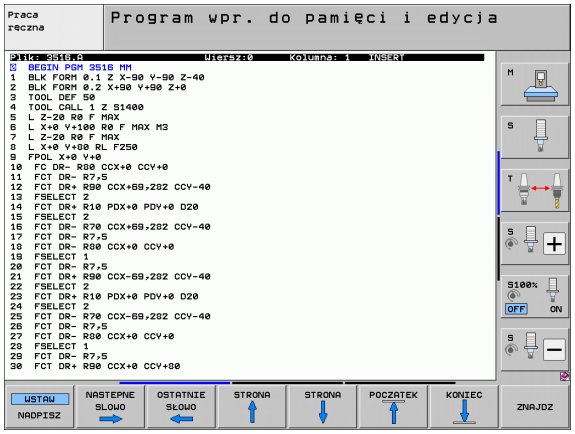
11.12 Tworzenie plików tekstowych

Zastosowanie

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

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

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



Plik tekstowy otwierać i opuszczać

- Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- Wywołać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu.A: nacisnąć po kolei softkey WYBRAC TYP i softkey WYSWIETLIC.A
- Wybrać plik i z softkey WYBOR lub klawisza ENT otworzyć lub otworzyć nowy plik: wprowadzić nową nazwę, potwierdzić przy pomocy klawisza ENT.

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

Ruchy kursora	Softkey
Kursor jedno słowo na prawo	NASTEPNE SLOWO
Kursor jedno słowo na lewo	OSTATNIE SŁOWO
Kursor na następny pasek ekranu	STRONA
Kursor na poprzedni pasek ekranu	STRONA
Kursor na początek pliku	POCZĄTEK
Kursor na koniec pliku	KONIEC

Funkcje edycji	Klawisz
Rozpocząć nowy wiersz	RET
Wymazać znaki na lewo od kursora	X
Wprowadzić znak wypełniający	SPACE
Przełączenie pisowni dużą/małą literą	SHIFT SPACE

Edytować teksty

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

Plik: Nazwa pliku tekstowego
Wiersz: aktualna pozycja kursora w wierszach
Kolumna: aktualna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)
WSTAW: Nowo wprowadzone znaki zostają włączone
OVERWRITE: Nowo wprowadzone znaki przepisują istniejący tekst na miejscu znajdowania się kursora

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

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

Znaki, słowa i wiersze wymazać i znowu wstawić

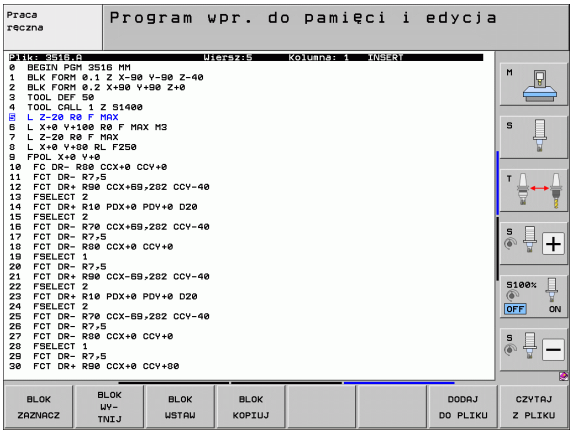
Przy pomocy edytora tekstu można wymazywać całe słowa lub wiersze i wstawiać je w innym miejscu.

- Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usunięty i wstawiony w inne miejsce
- Softkey USUN SŁOWO lub USUN WIERSZ nacisnąć: tekst zostanie usunięty i wprowadzony do pamięci buforowej
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć Softkey WIERSZ/SŁOWO WSTAW

Funkcja	Softkey
Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać	
Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać	
Wymazać znak i przejściowo zapamiętać	
Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić	

Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:



- Zaznaczyć blok tekstu: kursor przesunąć na znak, od którego ma zaczynać się zaznaczenie tekstu

BLOK ZAZNACZ

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

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

Funkcja	Softkey
Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać	BLOK WY-TNIJ
Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez usuwania tekstu (kopiować)	BLOK WSTAW

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

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

BLOK WSTAW

- Softkey BLOK WSTAW nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

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

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

- Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano

DODAJ DO PLIKU

- Softkey PRZYŁACZ DO PLIKU nacisnąć. TNC ukazuje dialog **plik docelowy =**
- Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić. TNC dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy

CZYTAJ Z PLIKU

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

Odnajdywanie części tekstu

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



Znajdowanie aktualnego tekstu

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

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

Znajdowanie dowolnego tekstu

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

11.13 Praca z tabelami danych o obróbce

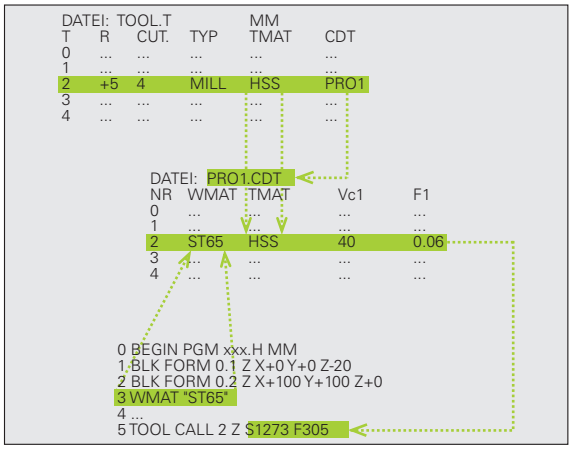
Wskazówka

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

W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji na Państwa maszynie wszystkie tu opisane lub dodatkowe funkcje. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Możliwości zastosowania

Poprzez tabele danych skrawania, w których określone są dowolne kombinacje materiał/materiał ostrza, TNC może z prędkości skrawania V_C i posuwu kłów f_Z obliczyć prędkość obrotową wrzeciona S i posuw po torze kształtowym F. Podstawą obliczenia jest, iż zostały określone w programie oraz w tabeli narzędzi materiał narzędzia i różne specyficzne dla narzędzia właściwości.

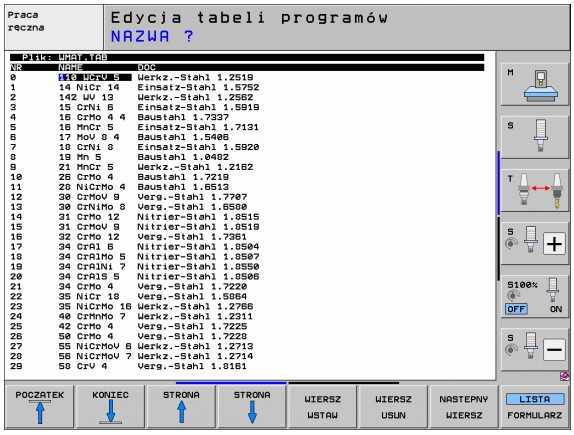


Zanim polecimy TNC automatycznie obliczyć dane dotyczące skrawania, należy w rodzaju pracy Test programu uaktywnić tabelę narzędzi (stan S), z której to tabeli TNC powinno czerpać specyficzne dla narzędzi dane.

Funkcje edycji dla tabeli danych o obróbce	Softkey
Wstawić wiersz	WIERSZ WSTAW
Wymazać wiersz	WIERSZ USUN
Wybrać początek następnego wiersza	NASTEPNY WIERSZ
Sortować tabelę	NUMERY WIERSZY
Skopiować pole z jasnym tłem (2-gi pasek Softkey)	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Edycja formatu tabeli (2-gi pasek Softkey)	FORMAT EDYCJA

Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów

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



Jeśli dokonuje się zmiany standardowej tabeli materiałów, należy skopiować ją do innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN. Proszę zdefiniować ścieżkę w pliku TNC.SYS ze słowem-kluczem WMAT= (patrz „Plik konfiguracyjny TNC.SYS”, strona 463).

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

Określenie materiału obrabianego przedmiotu w NC-programie

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

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

WART.ZAD. PROGRAMU

- Grupa WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

WMAT

- Zaprogramować materiał obrabianego przedmiotu: w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja nacisnąć Softkey WMAT.

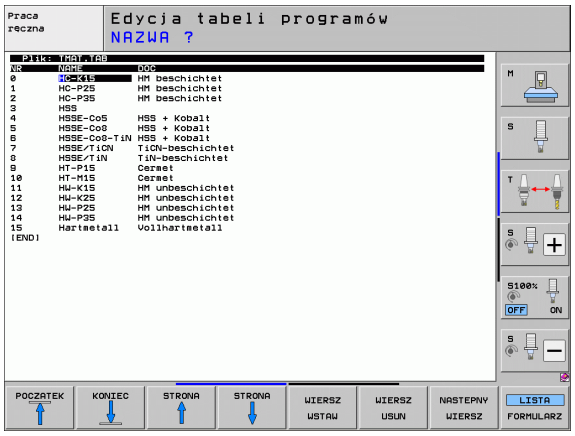
WYBOR OKNA

- Wyświetlić tabelę WMAT.TAB: softkey WYBOR OKNA nacisnąć, TNC wyświetla w oknie pierwszoplanoym te materiały obrabiane, które wyświetlone są w WMAT.TAB
- Wybór materiału obrabianego przedmiotu: proszę przesunąć jasne pole przy pomocy klawiszy ze strzałką na żądany materiał i potwierdzić klawiszem ENT. TNC przejmie ten materiał do WMAT-bloku
- Zakończyć dialog: nacisnąć klawisz END

Jeśli dokonuje się zmiany WMAT-bloku w programie, TNC wydaje komunikat ostrzegawczy. Proszę sprawdzić, czy zapamętane w TOOL CALL-bloku dane o obróbce jeszcze obowiązują.

Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów

Materiały narzędzi definiuje się w tabeli TMAT.TAB. TMAT.TAB jest objektem standardowym w folderze TNC: i może zawierać dowolnie dużo nazw materiałów ostrzy narzędzi (patrz rysunek). Nazwa materiału ostrza może zawierać maksymalnie 16 znaków (także puste). TNC wyświetla treść kolumny NAZWA, jeśli określa się w tabeli narzędzi TOOL.T materiał ostrza narzędzia.



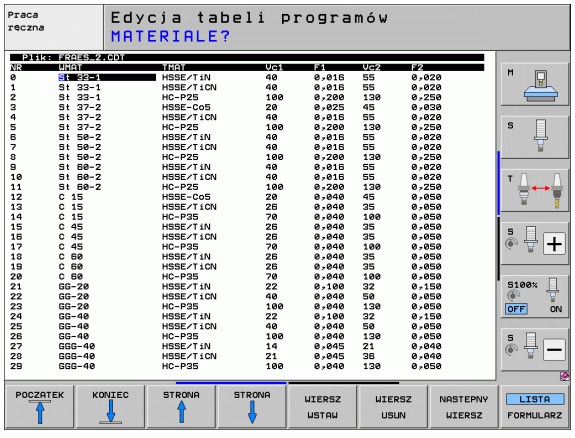
Jeśli dokonuje się zmiany standardowej tabeli materiałów ostrzy, należy skopiować ją do innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN. Proszę zdefiniować ścieżkę w pliku TNC.SYS ze słowem-kluczem TMAT= (patrz „Plik konfiguracyjny TNC.SYS”, strona 463).

Aby uniknąć strat danych, proszę zabezpieczyć plik TMAT.TAB w regularnych odstępach czasu.

Tabela dla danych obróbki (skrawania)

Kombinacje materiał/materiał ostrza narzędzia z przynależnymi danymi skrawania proszę zdefiniować w tabeli z nazwą.CDT (angl. cutting data file: tabela danych skrawania: patrz ilustracja). Wpisy do tabeli danych obróbki mogą być swobodnie konfigurowane przez użytkownika. Oprócz niezbędnie koniecznych szpalt NR, WMAT i TMAT, TNC może zarządzać łącznie czterema prędkościami skrawania (V_C)/posuw (F)-kombinacjami.

W skoroszycie TNC:\ znajduje się w pamięci standardowa tabela FRAES_2.CDT danych skrawania Można FRAES_2.CDT dowolnie edytować i uzupełniać lub wstawiać dowolnie dużo nowych tabeli danych skrawania.



Jeśli dokonuje się zmiany standardowej tabeli danych skrawania, należy skopiować ją do innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN (patrz „Plik konfiguracyjny TNC.SYS”, strona 463).

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

Aby uniknąć strat danych, proszę zabezpieczać tabele danych skrawania w regularnych odstępach czasu.

Założenie nowych tabel danych o obróbce

- Wybrać rodzaj pracy Programowanie/edycja
- Wybrać zarządzanie plikami: nacisnąć przycisk PGM MGT
- Wybrać skoroszyt, w którym muszą być zapamiętane tabele danych skrawania (standard: TNC:\)
- Wprowadzić dowolną nazwę pliku i typ pliku.CDT, potwierdzić klawiszem ENT
- TNC otwiera tabelę standardowych danych skrawania lub ukazuje na prawej połowie różne formaty tabeli (w zależności od maszyny), różniące się od siebie w liczbie kombinacji prędkość skrawania/posuw. Proszę przesunąć w tym przypadku jasne pole przy pomocy klawiszy ze strzałką na żądany format tabeli i potwierdzić klawiszem ENT. TNC wytwarza nową, pustą tabelę danych skrawania

Niezbędne informacje w tabeli narzędzi

- Promień narzędzia – szpalta R (DR)
- Liczba zębów (tylko w przypadku narzędzi dla frezowania) – szpalta CUT
- Typ narzędzia – szpalta TYP
- Typ narzędzia reguluje obliczenie posuwu toru kształtowego:
  Narzędzia frezowania: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Wszystkie inne narzędzia: $F = S \cdot f_U$
  S: prędkość obrotowa wrzeciona
  f_Z: posuw na jeden ząb
  f_U: posuw na jeden obrót
  z: liczba zębów
- Materiał ostrza narzędzia– szpalta TMAT
- Nazwa tabeli danych skrawania, która ma zostać użyta dla tego narzędzia – szpalta CDT
- Typ narzędzia, materiał ostrza narzędzia i nazwę tabei danych obróbki wybieramy w tabeli narzędzi poprzez Softkey (patrz „Tabela narzędzi: dane o narzędziach dla automatycznego obliczania liczby obrotów / posuwu”, strona 184).

Sposób postępowania przy pracy z automatycznym obliczeniem prędkości obrotowej/posuwu

1. Jeśli jeszcze nie wprowadzono: materiał obrabianego przedmiotu wprowadzić do pliku WMAT.TAB
2. Jeśli jeszcze nie wprowadzono: wprowadzić materiał ostrza narzędzia do pliku TMAT.TAB
3. Jeśli jeszcze nie wprowadzono: wprowadzić wszystkie konieczne dla obliczenia danych skrawania, specyficzne dla narzędzia dane do tabeli narzędzi:
   - Promień narzędzia
   - Liczba zębów
   - Typ narzędzia
   - Materiał ostrza narzędzia
   - Przynależna do narzędzia tabela danych skrawania
4. Jeśli jeszcze nie wprowadzono: dane skrawania wprowadzić do dowolnej tabeli danych skrawania (CDT-plik)
5. Rodzaj pracy Test: aktywować tabelę narzędzi, z której TNC za czerpać specyficzne dla narzędzia dane (stan S)
6. W NC-programie: poprzez softkey WMAT określić materiał obrabianego przedmiotu
7. W programie NC: w **TOOL CALL**-wierszu automatycznie obliczać prędkość obrotową wrzeciona i posuw poprzez softkey

Przesyłanie danych z tabeli danych skrawania

Jeżeli wydajemy plik typu.TAB lub.CDT przez zewnętrzny interfejs danych, to TNC zapamiętuje definicję struktury tabeli. Definicja struktury rozpoczyna się wierszem #STRUCTBEGIN i kończy wierszem #STRUCTEND. Proszę zaczerpnąć znaczenie pojedyńczych słów-kluczy z tabeli „Polecenie struktury“ (patrz „Dowolnie definiowalna tabela”, strona 464). Za #STRUCTEND TNC zapamiętuje rzeczywistą treść tabeli.

Plik konfiguracyjny TNC.SYS

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

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

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

Przykład dla TNC.SYS

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

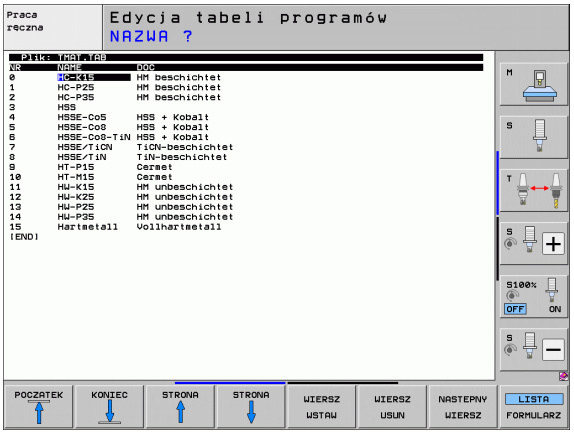
11.14 Dowolnie definiowalna tabela

Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu znajdują się funkcje parametrów Q **FN 26** do **FN 28** do dyspozycji.

Format swobodnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.



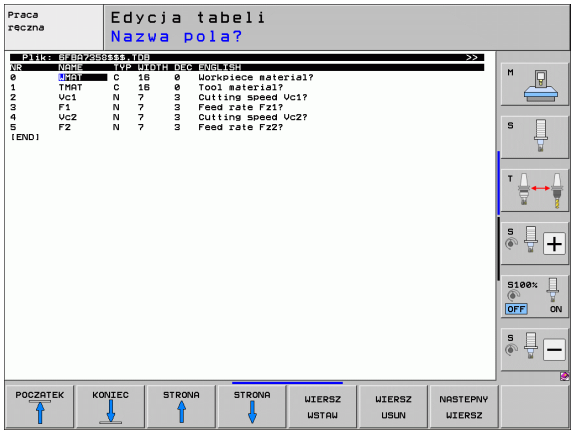
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z końcówką TAB, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje okno wywoływane z określonymi formatami tabeli
- Klawiszem ze strzałką format tabeli **EXAMPLE.TAB** wybrać, klawiszem ENT potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę, zawierającą tylko jeden wiersz i jedną kolumnę
- Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy zmienić jej format (patrz „Zmiana formatu tabeli” na stronie 465)

Jeśli TNC nie pokazuje przy otwarciu nowego pliku TAB wywoływanego okna, to należy najpierw przy pomocy funkcji COPY SAMPLE FILES zgenerować formaty tabeli. Proszę skontaktować się z producentem maszyn lub z HEIDENHAIN.

Zmiana formatu tabeli

- Nacisnąć softkey EDYCJA FORMATU (2. poziom softkey): TNC otwiera okno edytora, w którym struktura tabeli jest przedstawiona „obrócona o 90°“. Jeden wiersz w oknie edytora definiuje szpaltę w przynależnej tabeli. Proszę zaczerpnąć znaczenie polecenia struktury (wpis do paginy górnej) ze znajdującej się obok tabeli.



Polecenie struktury	Znaczenie
NR	Numer szpalty
NAZWA	Tytuł szpalty
TYP	**N**: numeryczny zapis **C**: alfanumeryczny zapis **L**: wartość zapisu long **X**: stały zdefiniowany format dla daty i godziny: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Szerokość szpalty. Dla typu **N** łącznie ze znakiem liczby, przecinkiem i miejscami po przecinku. Dla typu **X** można poprzez wybór szerokości szpalty decydować, czy TNC ma zapisywać całą datę lub tylko godzinę
DEC	Liczba miejsc po przecinku max. 4, tylko dla typu **N** działa)
ENGLISH do HUNGARIA	Dialogi zależne od języka (maks.32 znaków)

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

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

Zakończyć edytor struktury

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

Przejście od widoku tabeli do widoku formularza

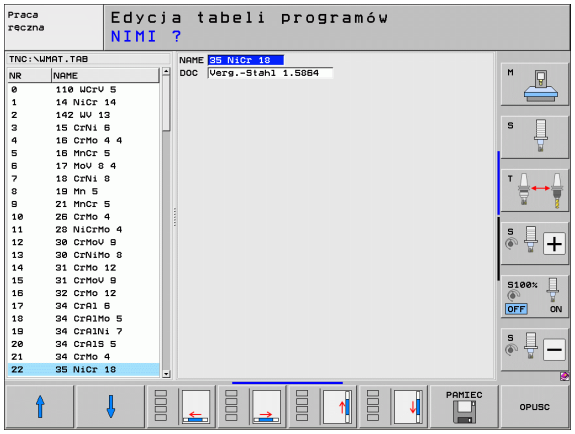
Wszystkie tabele z rozszerzeniem pliku **.TAB** można wyświetlać albo w postaci listy albo w postaci formularza.

- Proszę nacisnąć softkey LISTA FORMULARZ. TNC przechodzi do tego widoku, który w softkey nie jest jasno podświetlony

W widoku formularza TNC przedstawia na lewej połowie ekranu numery wierszy z zawartością pierwszej kolumny.

Na prawej połowie ekranu można dokonać zmiany danych.

- Proszę nacisnąć w tym celu klawisz ENT lub kliknąć wskaźnikiem myszy w polu wprowadzenia
- Dla zapisu zmienionych danych do pamięci, proszę nacisnąć klawisz END lub softkey ZAPISAĆ DO PAMIĘCI
- Aby odrzucić zmiany, proszę nacisnąć klawisz DEL lub softkey PRZERWANIE



TNC rozmieszcza pola wprowadzenia po prawej stronie lewostronnie odpowiednio do najdłuższego dialogu. Jeśli pole wprowadzenia przekracza maksymalnie przedstawialną szerokość, to w dolnej części okna pojawia się pasek przewijania. Pasek przewijania można obsługiwać myszą lub za pomocą softkey.

FN 26: TABOPEN: otworzyć swobodnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **FN 26: TABOPEN** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z FN27 lub odczytywać z tej tabeli przy pomocy **FN 28**.

W NC-programie może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy blok z TABOPEN zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie .TAB.

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszycie TNC:\DIR1

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: zapisywanie dowolnie definiowalnej tabeli

Przy pomocy funkcji **FN 27: TABWRITE** zapisujemy tabelę, którą otwarto uprzednio z **FN 26: TABOPEN** .

Można zdefiniować do 8 nazw kolumn w jednym TABWRITE-wierszu, to znaczy zapisywać. Nazwy kolumn muszą znajdować się pomiędzy podniesionymi przecinkami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.

Proszę uwzględnić, iż funkcja **FN 27: TABWRITE** zapisuje standardowo także w trybie Test programu wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **FN18 ID990 NR2 IDX16=1** można określić, iż TNC wykonuje funkcję **FN27** tylko w trybach pracy programowania.

Można zapisywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku, to należy te wartości, które mają być zapisywane, wprowadzać do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

Przykład:

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zapamiętane w Q-parametrach Q5, Q6 i Q7

```
53 FN0: Q5 = 3.75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“PROMIEŃ, GŁĘBOKOŚĆ,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD: czytanie dowolnie definiowalnej tabeli

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** odczytujemy z tabeli, którą otwarto uprzednio z **FN 26: TABOPEN**.

Można zdefiniować do 8 nazw kolumn w jednym TABREAD-bloku, to znaczy czytać. Nazwy kolumn muszą znajdować się pomiędzy podniesionymi przecinkami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego TNC ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **FN 28**-wierszu.

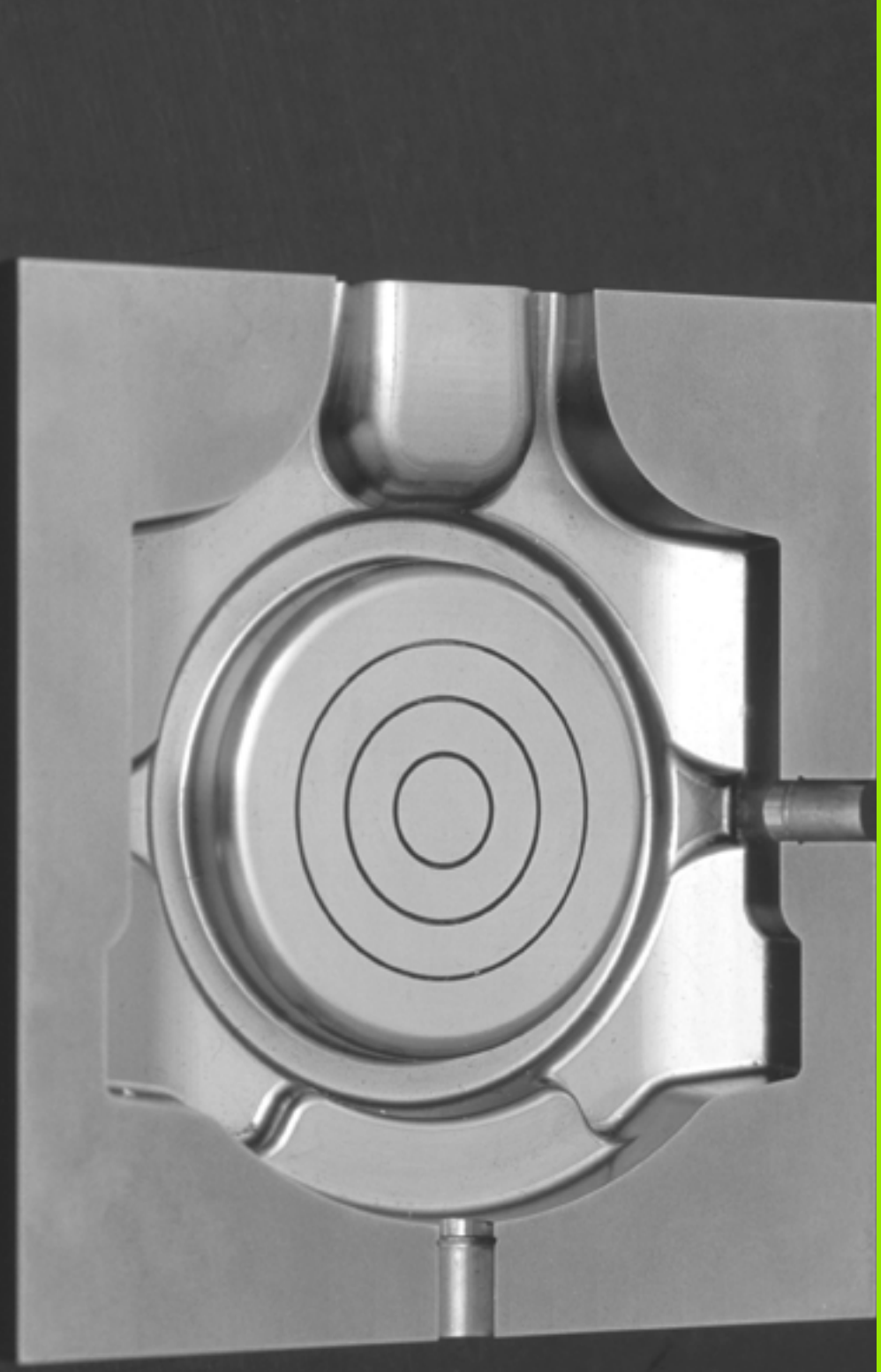
Można odczytywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli czyta się kilka kolumn w jednym bloku, to TNC wprowadza przeczytane wartości do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

Przykład:

W wierszu 6 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Pierwszą wartość wprowadzić do pamięci w Q-parametrach, a mianowicie w Q10 (drugą wartość w Q11, trzecią wartość w Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“PROMIEŃ, GŁĘBOKOŚĆ,D“
```



12

Programowanie:
obróbka wieloosiowa

12.1 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 473
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	Strona 495
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	Strona 497
M116	Posuw osi obrotu	Strona 502
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	Strona 503
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	Strona 504
M114	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	Strona 505
M128	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	Strona 506
M134	Zatrzymanie dokładnościowe przy pozycjonowaniu z osiami obrotu	Strona 510
M138	Wybór osi nachylnych	Strona 510
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	Strona 511
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	Strona 512
SPL-wiersze	Spline-interpolacja	Strona 523

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Wstęp

Funkcje dla nachylenia płaszczyzny obróbki muszą zostać udostępnione przez producenta maszyn!

Funkcji **PLANE**można używać zasadniczo 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 477
PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne **PROPR** i **PROMIN** a także kąt rotacyjny **ROT**	PROJECTED	Strona 479
EULER	Trzy kąty Eulera precesja (**EULPR**), nutacja (**EULNU**) i rotacja (**EULROT**),	EULER	Strona 481
VERCTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	VECTOR	Strona 483
POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	POINTS	Strona 485
RELATIV	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	REL. SPA.	Strona 487
AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie **A**, **B**, **C**	AXIAL	Strona 488
RESET	Zresetowanie funkcji PLANE	RESET	Strona 476

Aby wyodrębnić różnice pomiędzy pojedyńczymi możliwościami definicji już przed wyborem funkcji, można poprzez softkey wystartować animację.

Definicja parametrów **PLANE**-funkcji podzielona jest na dwie części:

- Geometryczna definicja płaszczyzny, która różni się od pozostałych dla każdej oddanej do dyspozycji **PLANE**-funkcji
- Zachowanie pozycjonowania **PLANE**-funkcji, uwidocznione niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich **PLANE**-funkcji identyczne (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 490)

Funkcja przejęcia pozycji rzeczywistej nie jest możliwa przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Jeżeli używamy funkcji **PLANE**przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.

PLANE-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET**. Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach nie resetuje w pełni tej funkcji.

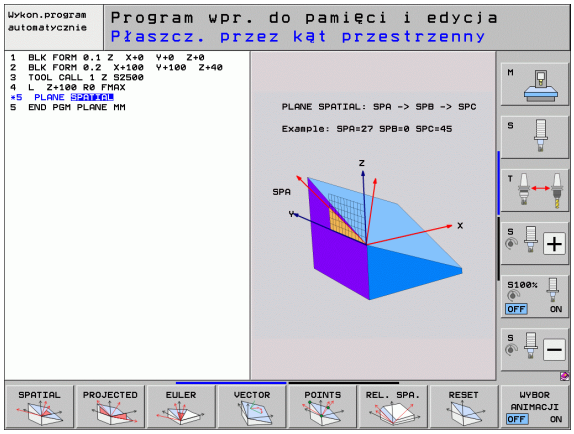
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC FCT

▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

▶ **PLANE**-funkcję wybrać: softkey NACHYLENIE PŁASZCZ.OBRÓBKI nacisnąć: TNC ukazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- Włączenie animacji: softkey WYBÓR ANIMACJI ON/OFF ustawić na ON
- Uruchomienie animacji dla różnych możliwości definiowania: nacisnąć jeden ze znajdujących się w dyspozycji softkeys, TNC przedstawia naciśnięty softkey w innym kolorze i rozpoczyna odpowiednią animację
- Dla przejęcia momentalnie aktywnej funkcji: klawisz ENT nacisnąć lub softkey aktywnej funkcji ponownie nacisnąć: TNC kontynuuje dialog i zapytuje o konieczne parametry

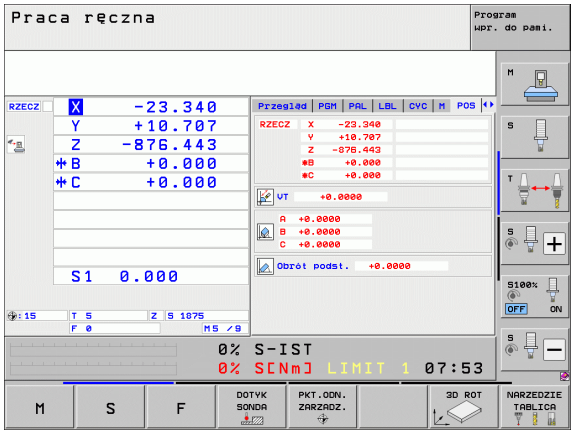
Wybór funkcji przy nieaktywnej animacji

- Wybór żądanej funkcji bezpośrednio 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.

W trybie Dystans do pokonania (**RESTW**) TNC pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



PLANE-funkcję resetować

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

SPECJALNE FUNKCJE TNC

- Wybór funkcji specjalnych TNC: softkey FUNKCJE SPECJALNE TNC nacisnąć

PŁASZCZ. OBRÓBKI

- Wybór funkcji PLANE: softkey NACHYLENIE PŁASZCZ. OBRÓBKI nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania

RESET

- Wybrać funkcję dla zresetowania: w ten sposób **PLANE**-funkcja jest wewnętrznie anulowana, na aktualnych pozycjach osi nic się przez to nie zmienia

MOVE

- 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 490)

END

- Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END nacisnąć

Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywną **PLANE**-funkcję – lub aktywny cykl **19** – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

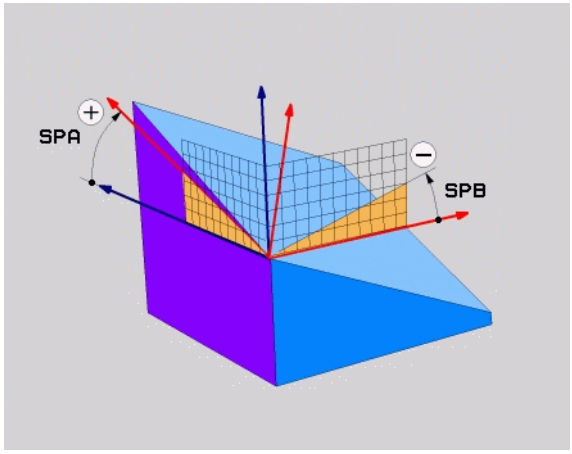
Przykład: NC-blok

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

Zastosowanie

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę obróbki poprzez **maksymalnie trzy obroty 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 490.

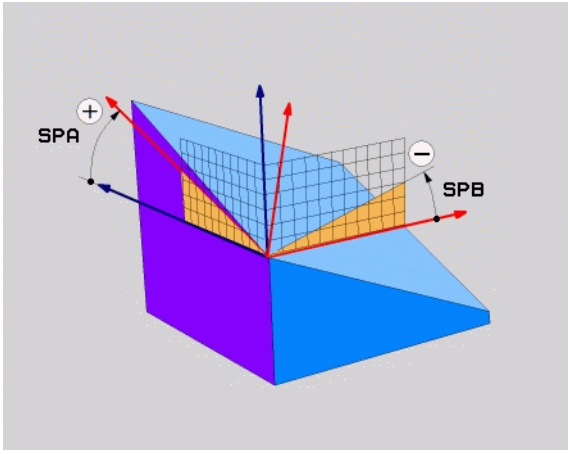
Parametry wprowadzenia

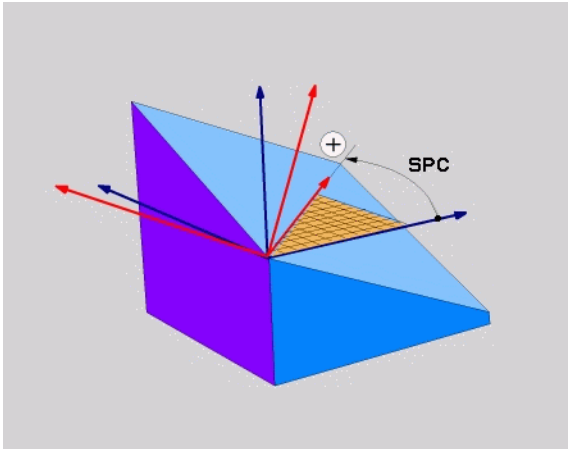


- **Kąt przestrzenny A?**: kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi maszyny X (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny B?**: kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi maszyny Y (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° 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 490)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
SPATIAL	Angl. **spatial** = przestrzennie
SPA	**sp**atial **A**: obrót wokół osi X
SPB	**sp**atial **B**: obrót wokół osi Y
SPC	**sp**atial **C**: obrót wokół osi Z





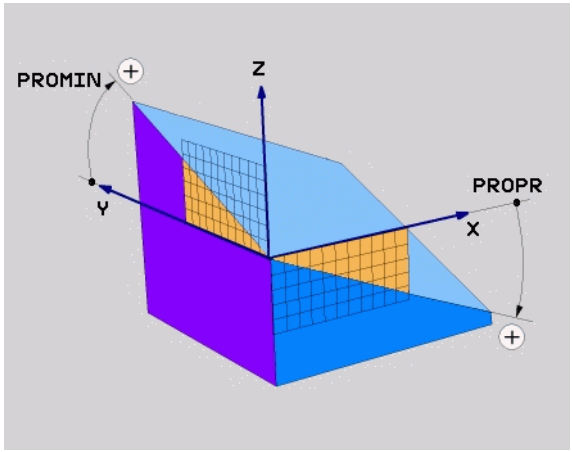
Przykład: NC-wiersz

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

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

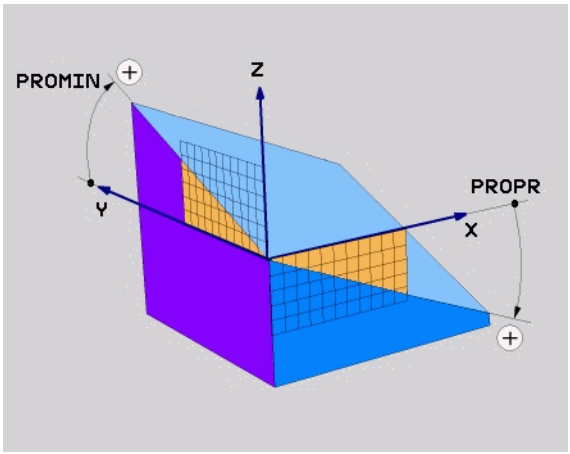
Można używać kąta projekcji tylko wtedy, kiedy definicje kąta odnoszą się do prostopadłościanu. W przeciwnym razie powstaną zniekształcenia na obrabianym przedmiocie.

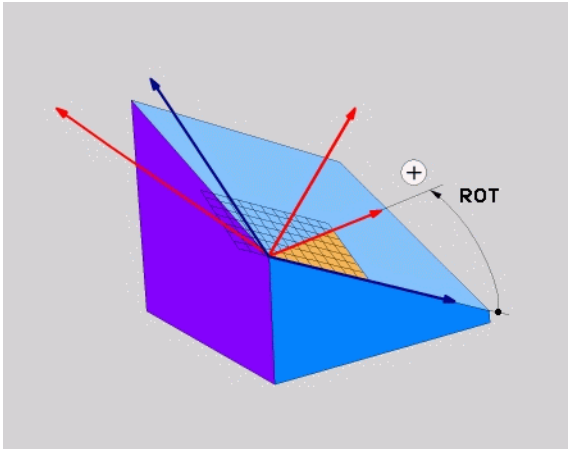
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 490.

Parametry wprowadzenia



- **Kąt projek. 1. płaszczyzny 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 płaszcz.?**: 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 0° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 490)





NC-wiersz

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Używane skróty

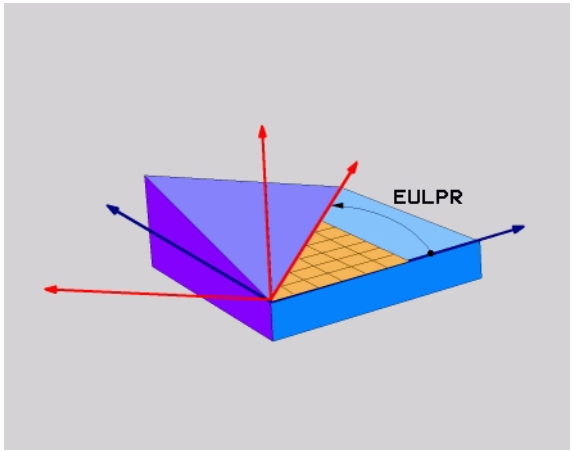
Skrót	Znaczenie
PROJECTED	Angl. **projected** = rzutowany
PROPR	**pr**inciple plane: płaszczyzna główna
PROMIN	**min**or plane: płaszczyzna poboczna
ROT	Angl. **rot**ation: rotacja

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

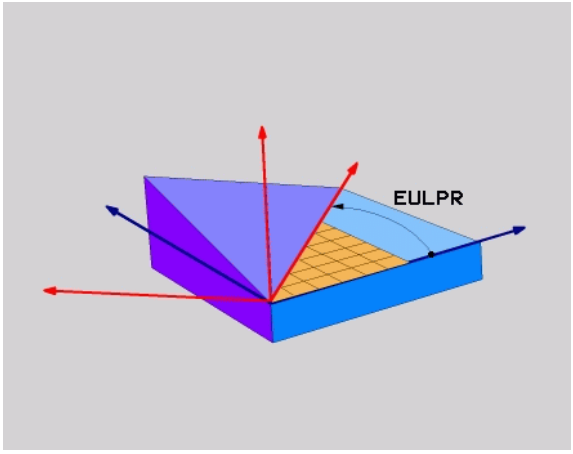
Opisana uprzednio kolejność obrotów obowiązuje niezależnie od aktywnej osi narzędzia.

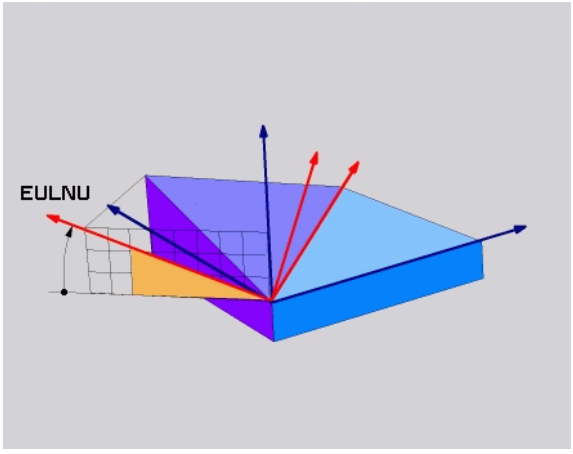
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 490.

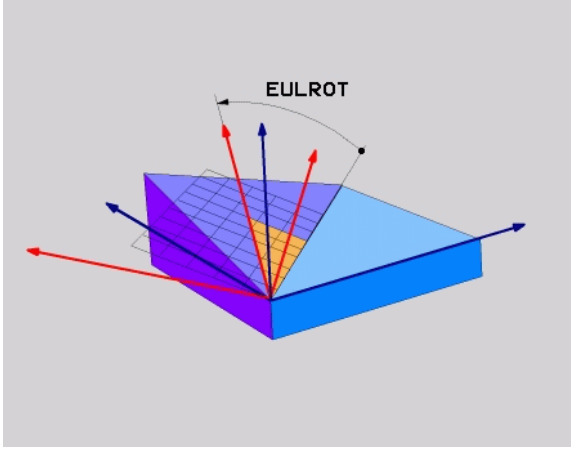
Parametry wprowadzenia



- **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 płaszcz.?**: 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 490)







NC-wiersz

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

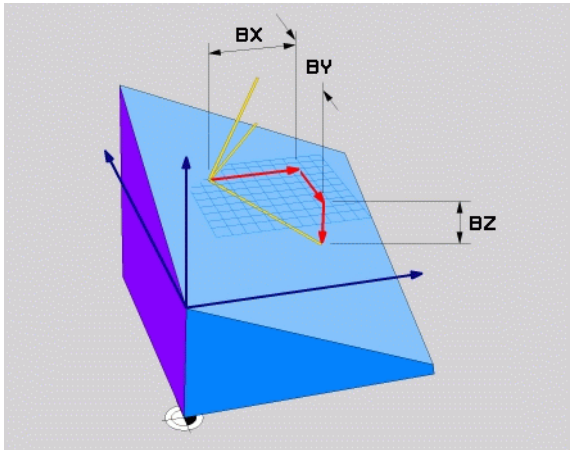
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	**Pr**ecesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	**Kąt**nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	**Kąt**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 -99.999999 do +99.999999.



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**

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Wektor bazowy definiuje kierunek osi głównej na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek płaszczyzny obróbki i znajduje się prostopadle na nim.

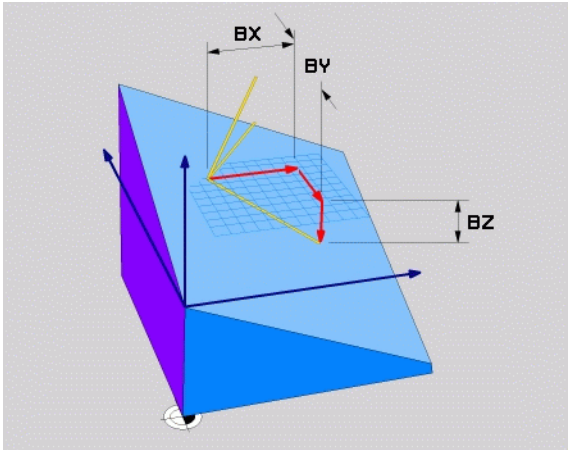
TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

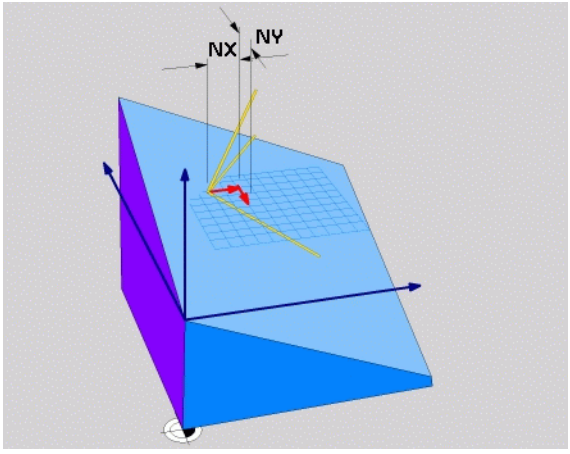
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 490.

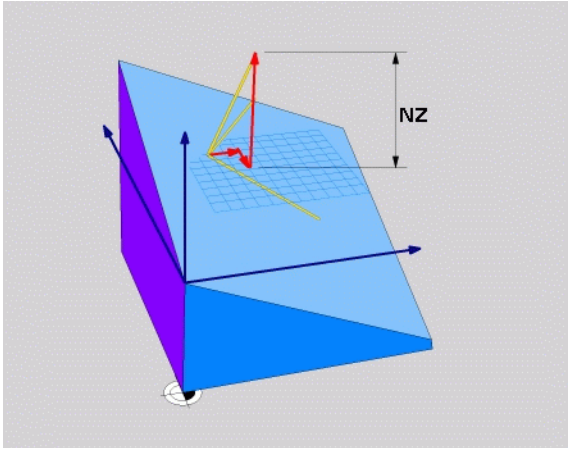
Parametry wprowadzenia



- **X-komponent wektora bazowego?**: X-komponent **BX** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- **Y-komponent wektora bazowego?**: Y-komponent **BY** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- **Z-komponent wektora bazowego?**: Z-komponent **BZ** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- **X-komponent wektora normalnego?**: X-komponent **NX** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- **Y-komponent wektora normalnego?**: Y-komponent **NY** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- **Z-komponent wektora normalnego?**: Z-komponent **NZ** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej u dołu). Zakres wprowadzenia: -99.9999999 do +99.9999999
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 490)







NC-wiersz

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92..
```

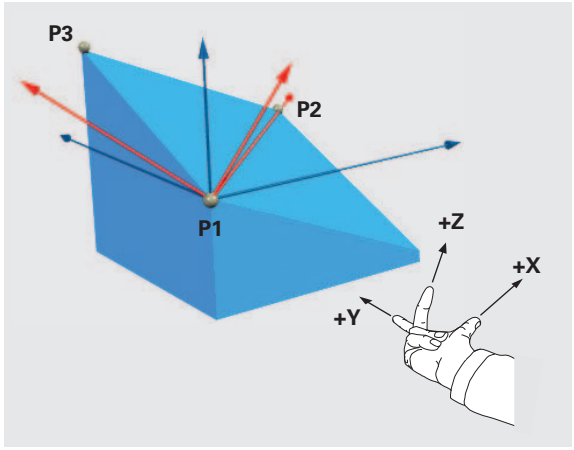
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	**B**azowy wektor: **X**-, **Y**- i **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N**ormalny 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.

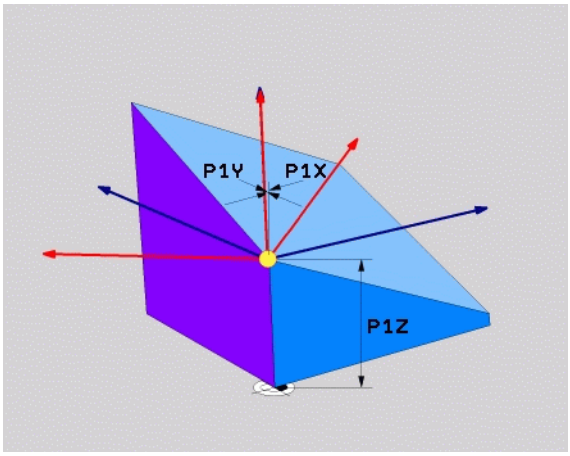
Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

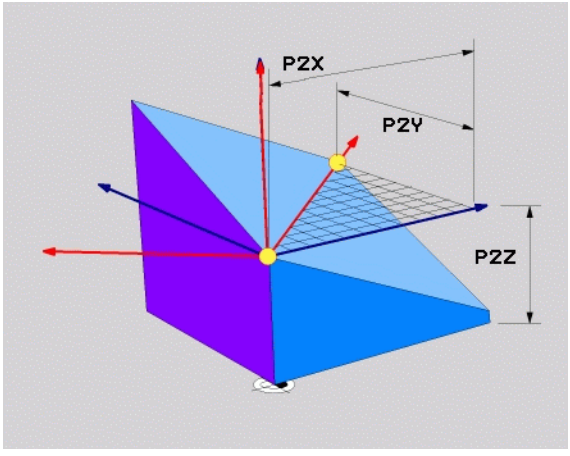
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 490.

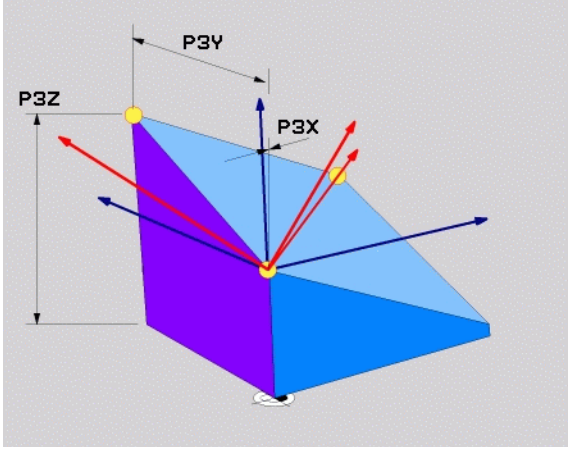
Parametry wprowadzenia



- **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 płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P2Z** 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- **X-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: 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 490)







NC-wiersz

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

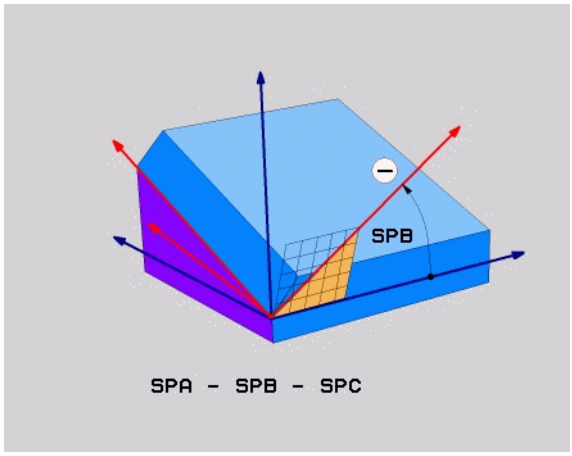
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim **points** = 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 490.

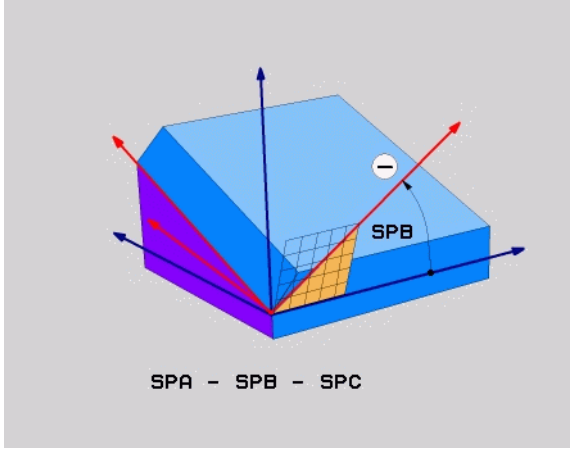
Parametry wprowadzenia



- **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 poprzez softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 490)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim **relative** = odniesiony do



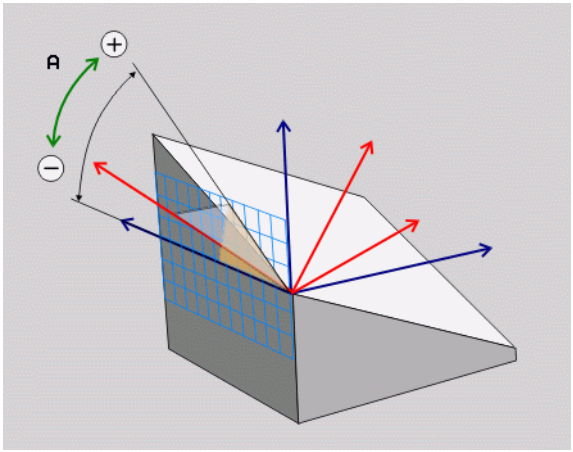
Przykład: NC-wiersz

```
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 490.

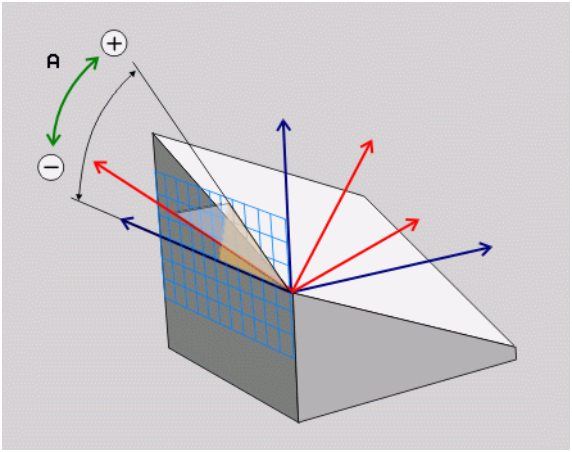
Parametry wprowadzenia



- **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 490)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim **axial** = osiowo



Przykład: NC-wiersz

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

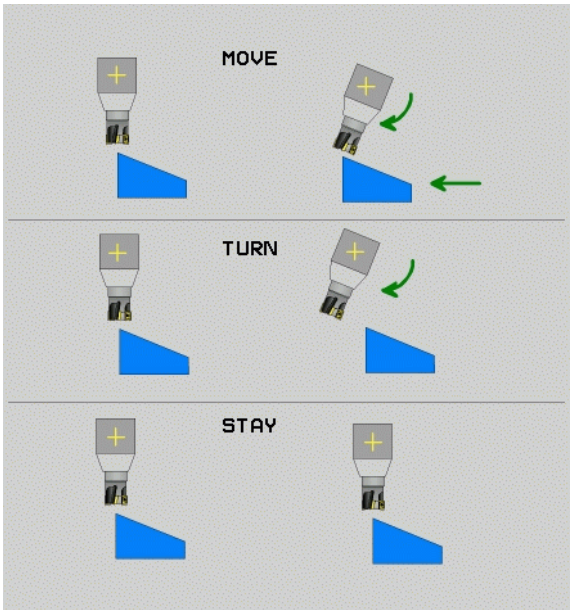
Przegląd

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:



MOVE

- Funkcja PLANE ma przesunąć osie obrotu na obliczone wartości osiowe, przy czym położenie względne pomiędzy przedmiotem i narzędziem nie zmienia się. TNC wykonuje przemieszczenie wyrównujące w osiach linearnych

TURN

- Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym TNC pozycjonuje tylko osie obrotu. TNC nie wykonuje **żadnego** przemieszczenia wyrównującego osi linearnych

STAY

- 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=**.

Jeśli wybrano opcję **TURN** (**PLANE**-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **długość powrotu MB** i **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 **TOOL CALL**-wiersza).

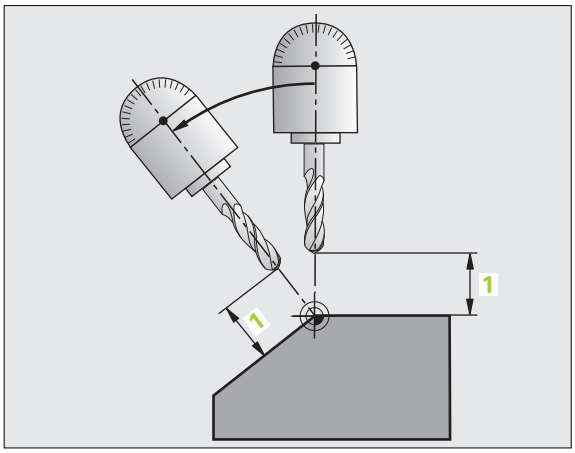
Jeżeli używana jest funkcja **PLANE AXIAL** w połączeniu z **STAY**, to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po **PLANE**-funkcji (patrz „Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku” na stronie 492).

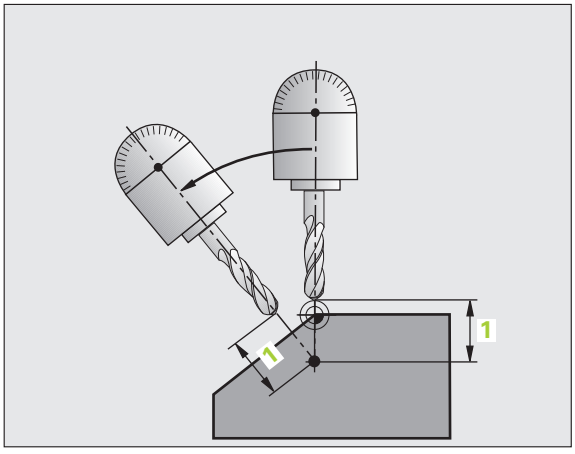
- **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

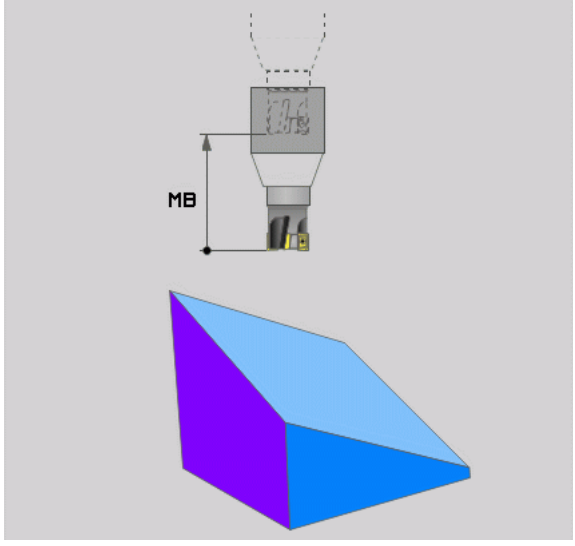


- Jeśli narzędzie przed wysunięciem znajduje się na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie znajduje się także po przesunięciu ujmując względnie na tej samej pozycji (patrz rysunek po prawej na środku, 1 = ODST)
- Jeśli narzędzie nie znajduje się przed nachyleniem na podanej odległości od przedmiotu, 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 wysunięte
- **Długość powrotu na osi NARZ?**: droga powrotu **MB**, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez TNC **przed zmianą toru**. **MB MAX** przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik końcowy oprogramowania







Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy 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 kąta

Wiersze przykładowe NC: przesunąć 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

Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalny)

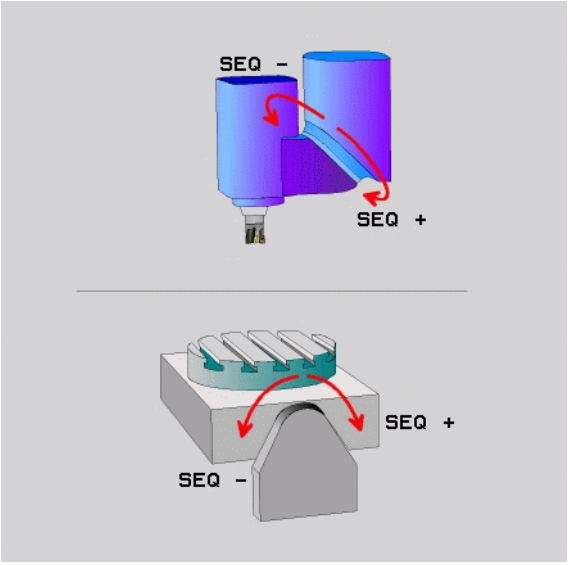
Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik **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:

1. 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

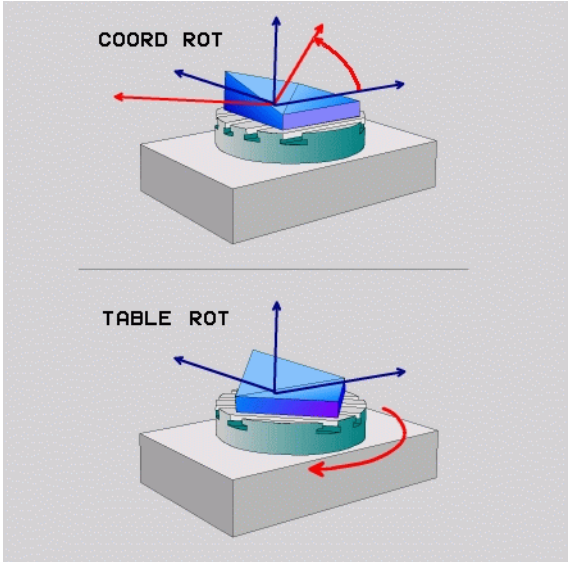


- **TABLE ROT** określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystywania funkcji **PLANE AXIS** 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.

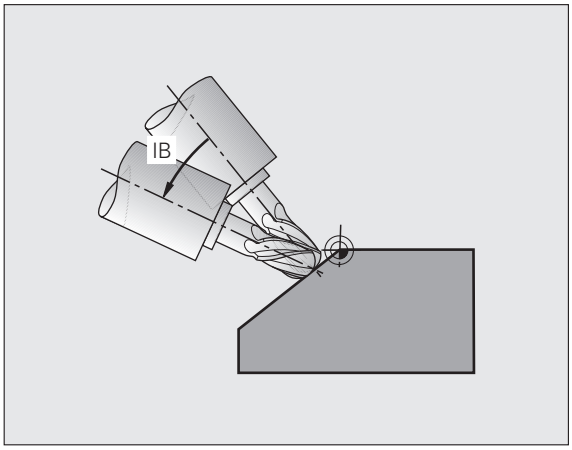


12.3 Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie

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.

W przypadku 45°-głowic obrotowych/stołów nachylnych, można zdefiniować kąt nachylenia także jako kąt przestrzenny. Proszę używać w tym celu **FUNCTION TCPM** (patrz „FUNCTION TCPM (opcja software 2)” na stronie 497).

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-bloki przykładowe:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Wypozycjonować na bezpieczną wysokość, aktywować M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L IB-17 F1000	Nastawić kąt nachylenia
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej

W **LN**-wierszu bloku może być zdefinowany tylko jeden wektor kierunkowy, poprzez który zdefinowano kąt obrotu (wektor normalnej **NX**, **NY**, **NZ** lub wektor kierunkowy narzędzia **TX**, **TY**, **TZ**).

- Wyjście narzędzia z materiału
- M128 aktywować
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- Odpracować program przy pomocy LN-bloków, w których kierunek narzędzia zdefiniowany jest poprzez wektor

NC-wiersze przykładowe:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Wypozycjonować na bezpieczną wysokość, aktywować M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Kąt obrotowy nastawić poprzez wektor normalnej
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

12.4 FUNCTION TCPM (opcja software 2)

Funkcja

Geometria maszyny musi być określona przez producenta maszyn w parametrach maszyny lub w tabelach kinematyki.

Przy osiach nachylenia z połączeniem wielozębkowym Hirtha

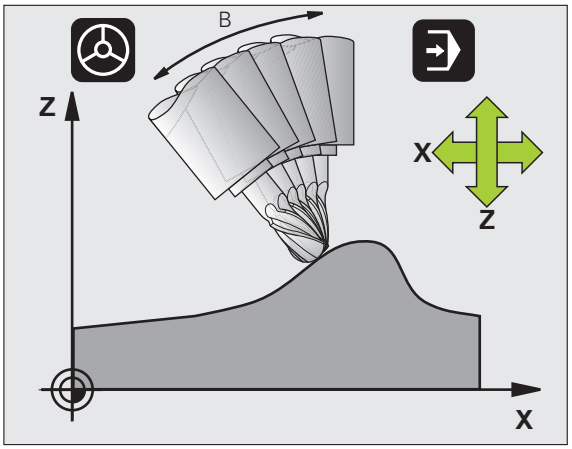
Proszą zmienić położenie osi nachylenia, po przemieszczeniu narzędzia. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysunięcia z uzębienia.

Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92**: **FUNCTION TCPM** zresetować.

Dla unikania uszkodzeń konturu, można używać z **FUNCTION TCPM** tylko freza kształtowego.

Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki freza kształtowego.

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu pozycji symbol .



FUNCTION TCPM jest rozwiniętą wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu. W przeciwieństwie do **M128** można w przypadku **FUNCTION TCPM** samodzielnie definiować sposób działania różnych funkcjonalności:

- Sposób działania zaprogramowanego posuwu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretacja zaprogramowanych w programie NC współrzędnych osi obrotu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

FUNCTION TCPM definiować

SPEC FCT

▶ Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE

▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

FUNCTION TCPM

▶ Wybrać funkcję FUNCTION TCPM

Sposób działania zaprogramowanego posuwu

Dla zdefiniowania sposobu działania zaprogramowanego posuwu TNC oddaje do dyspozycji dwie funkcje:

F TCP

▶ **F TCP** określa, czy zaprogramowany posuw zostaje interpretowany jako rzeczywista prędkość względna pomiędzy wierzchołkiem narzędzia (**t**ool **c**enter **p**oint) i obrabianym przedmiotem

F CONTOUR

▶ **F CONT** określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi

NC-wiersze przykładowe:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuw odnosi się do wierzchołka narzędzia
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym
...	

Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Obrabiarki z 45°-głowicami nachylnymi lub z 45°-stołami obrotowymi nie posiadały dotychczas możliwości, nastawienia w prosty sposób kąta obróbki w pięciu osiach lub orientacji narzędzia w odniesieniu do momentalnie aktywnego układu współrzędnyhc (kąt przestrzenny). Ten rodzaj funkcjonalności mógł być realizowany tylko poprzez zewnętrznie zapisane programy z wektorami normalnymi powierzchni (LN-wiersze).

TNC oddaje do dyspozycji następującą funkcję:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako pozycję zadaną danej osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąt przestrzenny

AXIS POS powinna być tylko wówczas używana, jeżeli obrabiarka jest wyposażona w prostokątne osie obrotu. W przypadku 45°-głowic nachylnych/stołów obrotowych można również używać **AXIS POS** , jeśli jest zapewnione, iż zaprogramowane współrzędne osi obrotu właściwie definiują wymagane ustawienie płaszczyzny obróbki (może to zostać zapewnione np. poprzez system CAM).

AXIS SPAT: Zapisane w wierszu pozycjonowania współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi, odnoszącymi się do momentalnie aktywnego (niekiedy nachylonego) układu współrzędnych (inkrementalne kąty przestrzenne).

Po włączeniu **FUNCTION TCPM** razem z **AXIS SPAT**, należy w pierwszym wierszu przemieszczenia zasadniczo zaprogramować wszystkie trzy kąty przestrzenne w definicji kąta krzywizny. To obowiązuje także wówczas, jeśli jeden albo kilka kątów przestrzennych równych jest 0° .

NC-wiersze przykładowe:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Współrzędne osi obrotu są kątami osiowymi
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Orientację narzędzia ustawić na B+45 stopni (kąt przestrzenny). Kąt przestrzenny A i C zdefiniować z 0
...	

Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową

Dla zdefiniowania rodzaju interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową iTNC oddaje do dyspozycji dwie funkcje:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** określa, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza sią po prostej (**Face Milling**). Kierunek osi narzędzi na pozycji startu i pozycji końcowej odpowiada zaprogramowanym wartościom, obwód narzędzia nie opisuje jednakże pomiędzy tymi pozycjami zdefiniowanego toru. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (**Peripheral Milling**), jest zależna od geometrii maszyny

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** wyznacza, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza się po prostej oraz iż kierunek osi narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową tak zostaje interpolowany, że przy obróbce na obwodzie narzędzia powstaje płaszczyzna (**Peripheral Milling**)

W przypadku PATHCTRL VECTOR należy zwrócić uwagę:

Dowolnie definiowalna orientacja narzędzia osiągalna jest z reguły poprzez dwa różne położenia osi nachylenia. TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszej drodze - poczynając od aktualnej pozycji. W ten sposób może dojść w programach 5-cioosiowych, iż TNC najżdża na osiach obrotu pozycje końcowe, które nie są zaprogramowane.

Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, należy cykl 32 z **tolerancją dla osi obrotu** zdefiniować (patrz instrukcja obsługi dla operatora Cykle, cykl 32 TOLERANCJA). Tolerancja osi obrotu powinna leżeć w tym samym przedziale wielkości jak i tolerancja definiowalnego również w cyklu 32 odchylenia od toru kształtowego. Im większa jest zdefiniowana tolerancja dla osi obrotu, tym większymi są przy Peripheral Milling odchylenia od konturu.

NC-wiersze przykładowe:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Ostrze narzędzia przemieszcza się po prostej
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Ostrze narzędzia i wektor kierunku narzędzia przemieszczają się na jednej płaszczyźnie
...	

FUNCTION TCPM skasować

RESET TCPM

▶ **FUNCTION RESET TCPM** wykorzystywać, jeśli chcemy docelowo wycofać daną funkcję w obrębie programu

NC-wiersz przykładowy:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM skasować
...	

TNC wycofuje **FUNCTION TCPM** automatycznie, jeśli operator wybiera w trybie pracy przebiegu programu nowy program.

Można **FUNCTION TCPM** tylko wtedy wycofać, jeśli **PLANE**-funkcja jest nieaktywna. W danym przypadku **PLANE RESET** przed **FUNCTION RESET TCPM** wykonać.

12.5 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 być zastosowana. Jeżeli obrabiarka jest wyposażona w kombinację stół/głowica, to TNC ignoruje osie obrotu głowicy nachylnej.

M116 działa także przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i w kombinacji z M128, jeżeli poprzez funkcję **M138** wybrano osie obrotu (patrz „Wybór osi nachylenia: M138” na stronie 510). **M116** działa wówczas tylko na osie obrotu, nie wybrane przy pomocy **M138**.

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. Z **M117** anulujemy **M116**; na końcu programu **M116** również nie działa.

M116 zadziała na początku wiersza.

Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126

Postępowanie standardowe



Zachowanie się TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu jest funkcją zależną od maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Postępowanie standardowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wyświetlacz zredukowany jest na wartości poniżej 360°, zależne jest od bitu 2 parametru maszynowego 7682. Tam też jest ustalone, czy TNC ma najechać różnicę Pozycja zadana – Pozycja rzeczywista, czy też zasadniczo ma zawsze dosunąć narzędzie (także bez M126) na najkrótszym odcinku do zaprogramowanej pozycji lub tylko jeśli zaprogramowano M126. Przykłady, kiedy TNC ma przemieszczać oś obrotu zawsze wzdłuż strumienia liczbowego:

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:

```
L M94
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
L M94 C
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
L C+180 FMAX M94
```

Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku bloku.

Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia: M114 (opcja software 2)

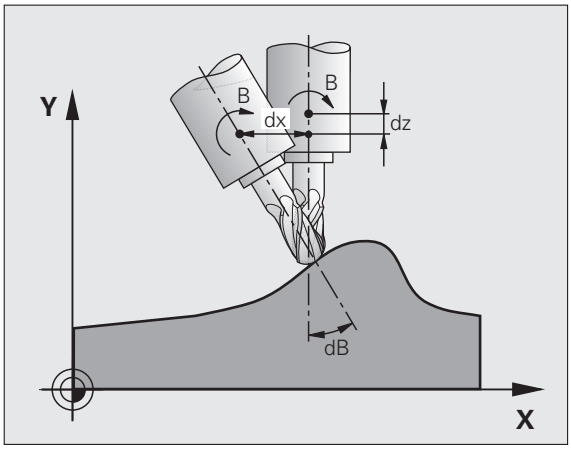
Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to postprocesor musi obliczyć powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach liniowych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania. Ponieważ geometria maszyny odgrywa tu znaczną rolę, dla każdej maszyny musi być oddzielnie obliczony program NC.

Postępowanie z M114

Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Jeśli w programie zmienia się pozycja sterowanej osi wahań, to TNC kompensuje to przesunięcie narzędzia automatycznie przy pomocy 3D-korekcji długości. Ponieważ geometria maszyny jest zapisana w parametrach maszynowych, TNC kompensuje także automatycznie specyficzne dla maszyny przesunięcia. Programy muszę zostać obliczone przez postprocesor tylko raz, także jeśli one zostaną odpracowane na różnych maszynach z TNC-sterowaniem.



Jeśli maszyna nie posiada sterowanej osi wahań (głowica nachylana ręcznie, głowica zostaje pozycjonowana przez PLC), można po **M114** wprowadzić odpowiednią obowiązującą głowicę nachylenia (np. **M114 B+45**, Q-parametr dozwolony).

Korekcja promienia narzędzia musi zostać uwzględniona przez CAD-system lub przez postprocesor. Programowana korekcja promienia RL/RR prowadzi do pojawienia się komunikatu o błędach.

Jeśli TNC dokonuje korekcji długości narzędzia, to zaprogramowany posuw odnosi się do ostrego końca narzędzia, poza tym do punktu odniesienia narzędzia.

Jeśli maszyna posiada sterowaną głowicę obrotową, to można przerwać przebieg programu i zmienić pozycję osi pochylenia (np. przy pomocy kółka obrotowego).

Przy pomocy funkcji START PROGRAMU Z WIERSZA N można kontynuować program obróbki od miejsca zatrzymania programu. TNC uwzględnia przy aktywnej **M114** automatycznie nowe położenie osi nachylenia.

Aby zmienić położenie osi wahań przy pomocy kółka ręcznego w czasie przebiegu programu, proszę użyć **M118** w połączeniu z **M128**.

Działanie

M114 zadziała na początku bloku, M115 na końcu bloku. M114 nie działa przy aktywnej korekcji promienia narzędzia.

M114 cofa się z M115. Na końcu programu M114 również nie działa.

Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)

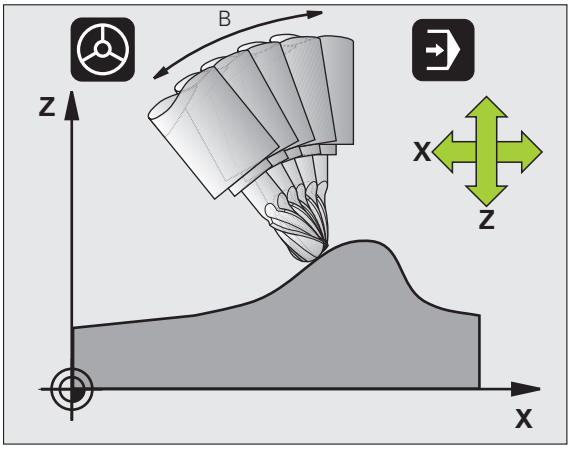
Postępowanie standardowe

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.



Proszę używać **M128** w połączeniu z **M118**, jeśli chcemy zmienić podczas przebiegu programu położenie osi nachylnej przy pomocy kółka obrotowego. Superpozycja pozycjonowania przy pomocy kółka ręcznego następuje przy aktywnej **M128** w stałym układzie współrzędnych maszyny.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla przedmiotu!

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. Jeżeli nie zostanie wprowadzony posuw lub będzie on większy niż określono go w parametrze maszynowym 7471, zadziała posuw z parametru maszynowego 7471.

Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92**: **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, TNC pokazuje we wskazaniu stanu symbol .

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 **RL**/**RR** przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to TNC pozycjonuje osie obrotu przy określonych geometrycznych parametrach automatycznie (Peripheral-Milling, patrz „Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)”, strona 512).

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:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL 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.

Przecinanie się M128 i M114

M128 jest modyfikacją funkcji M114.

M114 oblicza konieczne przemieszczenia kompensacyjne w geometrii, **przed** wykonaniem danego wiersza NC. TNC tak oblicza przemieszczenie kompensacyjne, iż zostaje ono wykonane do końca odpowiedniego wiersza NC.

M128 oblicza wszystkie przemieszczenia kompensacyjne w czasie rzeczywistym, konieczne przemieszczenia kompensacyjne TNC wykonuje bezpośrednio, kiedy tylko są one konieczne ze względu na ruchy osi obrotu.

M114 i **M128** nie mogą być jednocześnie aktywne, ponieważ doszłoby do przecinania się obydwu funkcji, które mogłyby uszkodzić obrabiany przedmiot. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

Zatrzymanie dokładnościowe na narożach bez przylegających stycznie przejść: M134

Postępowanie standardowe

TNC tak przemieszcza narzędzie przy pozycjonowaniu z pomocą osi obrotowych, że na nie przylegających stycznie przejściach konturu zostaje wstawiony element przejścia. Element przejścia konturu zależny jest od przyśpieszenia, przyśpieszenia drugiego stopnia i ustalonej tolerancji odchylenia od konturu.



Zachowanie standardowe TNC można tak zmieniać przy pomocy parametru maszynowego 7440, że przy wyborze programu M134 będzie automatycznie aktywna, patrz „Ogólne parametryużytkownika”, strona 684.

Postępowanie z M134

TNC tak przemieszcza narzędzie przy pozycjonowaniu z pomocą osi obrotowych, że na nie przylegających stycznie przejściach konturu zostaje wykonane zatrzymanie dokładnościowe.

Działanie

M134 zadziała na początku bloku, M135 na końcu bloku.

M134 wycofuje się przy pomocy M135. Jeśli w rodzaju pracy przebiegu programu zostaje wybierany nowy program, TNC również wycofuje M134.

Wybór osi nachylenia: M138

Postępowanie standardowe

TNC uwzględnia przy funkcjach M114, M128 i Nachylić płaszczyznę obróbki te osie obrotu, które określone są przez producenta maszyn w parametrach maszynowych.

Postępowanie z M138

TNC uwzględni przy podanych wyżej funkcjach tylko te osie wahań, które zostały zdefiniowane przy pomocy M138.

Działanie

M138 zadziała na początku bloku.

M138 wycofuje się, programując ponownie M138 bez podania osi obrotowych.

NC-wiersze przykładowe

Dla podanych wyżej funkcji uwzględnić tylko oś obrotu C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza: M144 (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 M144

TNC uwzględnia zmianę w kinematyce maszyny w wyświetlaczu położenia, gdy powstaje ona np. przez wymianę wrzeciona nasadkowego. Jeśli zmienia się pozycja sterowanej osi nachylenia, to ulega zmianie podczas operacji nachylenia także pozycja ostrza narzędzia w stosunku do obrabianego przedmiotu. Powstałe przesunięcie zostaje obliczone w wyświetlaczu położenia.



Pozycjonowanie z M91/M92 dozwolone są przy aktywnym M144.

Wskazanie położenia w trybach pracy KOLEJ.BLOKOW i POJ.BLOK zmienia się dopiero, kiedy osie nachylenia osiągną ich pozycje końcowe.

Działanie

M144 zadziała na początku bloku. M144 nie działa w połączeniu z M114, M128 lub Pochylenie płaszczyzny obróbki.

M144 anuluje się, programując M145.



Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Producent maszyn określa sposób działania w trybach pracy automatyki i w ręcznych trybach obsługi. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

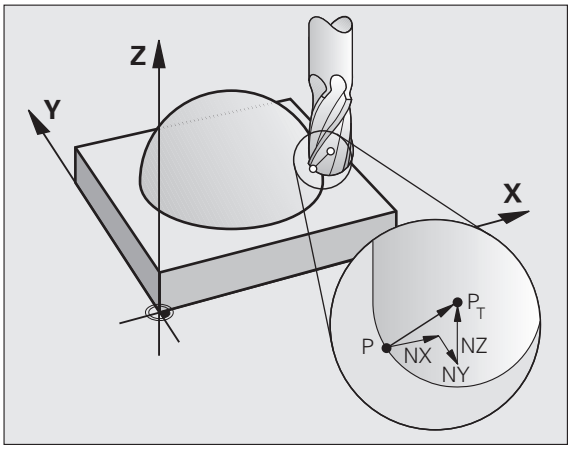
12.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

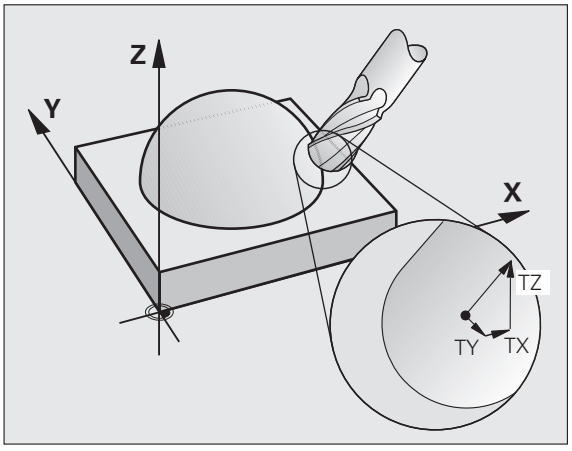
Wstęp

TNC może wykonywać trójwymiarową korekcję narzędzi (3D-korekcja) dla prostoliniowych wierszy obróbki. Oprócz współrzędnych X,Y i Z punktu końcowego prostej, muszą te bloki zawierać także komponenty NX, NY i NZ wektora normalnej płaszczyznowej (patrz „Definicja znormowanego wektora” na stronie 513) .

Jeśli chcemy oprócz tego przeprowadzić ustawienie narzędzia lub trójwymiarową korekcję promienia, muszą te bloki zawierać dodatkowo znormowany wektor z komponentami TX, TY i TZ, który określa ustawienie narzędzia (patrz „Definicja znormowanego wektora” na stronie 513).

Punkt końcowy prostej, komponenty normalnych płaszczyznowych i komponenty dla ustawienia narzędzia muszą zostać obliczone przez CAD-system.



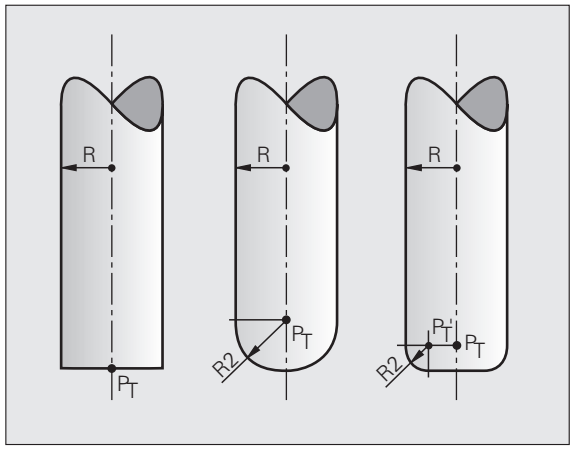


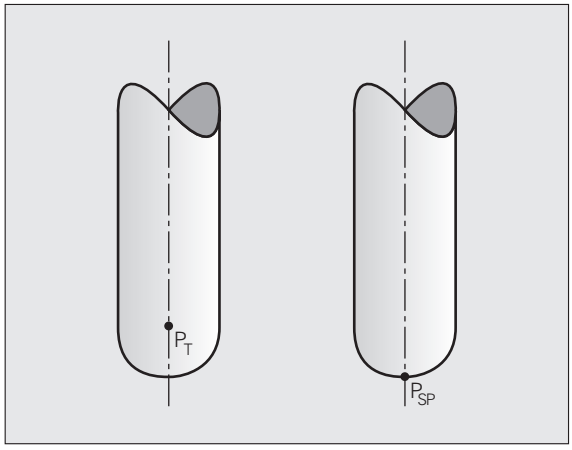
Możliwości zastosowania

- Zastosowanie narzędzi z wymiarami, które nie zgadzają się z obliczonymi przez CAD-system wymiarami (3D-korekcja bez definicji ustawienia narzędzia)
- Face Milling: Korekcja geometrii freza w kierunku normalnych płaszczyznowych (3D-korekcja bez i z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy strony czołowej narzędzia
- Peripheral Milling: Korekcja promienia freza prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku ustawienia narzędzia (trójwymiarowa korekcja promienia z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy powierzchni bocznej narzędzia

Definicja znormowanego wektora

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. W przypadku LN-bloków TNC potrzebowałaby do dwóch znormowanych wektorów, jeden aby określić kierunek normalnych płaszczyznowych i jeszcze jeden, aby określić ustawienie narzędzia. Kierunek normalnych płaszczyznowych jest określony przez komponenty NX, NY i NZ. On wskazuje przy frezach trzpieniowych i kształtowych prostopadle od powierzchni obrabianego przedmiotu do punktu odniesienia narzędzia P_T, przy frezie kształtowym narożnym przez P_T‘ lub P_T (patrz ilustracja). Kierunek orientacji narzędzia jest określony poprzez komponenty TX, TY i TZ





Współrzędne dla pozycji X,Y, Z i dla normalnych powierzchni NX, NY, NZ, lub TX, TY, TZ, muszę mieć w NC-bloku tę samą kolejność.

W LN-bloku proszę podawać zawsze wszystkie współrzędne i normalne płaszczyznowe, także jeśli te wartości nie zmieniły się w porównaniu do poprzedniego bloku.

TX, TY i TZ muszą być zawsze definiowane przy pomocy wartości liczbywych. Q-parametry nie są dozwolone.

Obliczać wektory normalnych zasadniczo zawsze do 7 miejsc po przecinku oraz używać te wyniki dla unikania radykalnych zmian posuwu podczas obróbki.

3D-korekcja z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o wpółrzędnych w osiach głównych X, Y, Z.

Jeśli zostaje wymienione narzędzie z naddatkiem (dodatnie wartości delty), TNC wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy M-funkcji **M107** (patrz „Warunki dla NC-wierszy z wektorami normalnymi powierzchni i 3D-korekcją”, strona 197).

TNC nie ostrzega przy pomocy komunikatu o błędach, jeśli nadwyżki wymiarowe narzędzia uszkodziłyby kontur.

Poprzez parametr maszynowy 7680 określa się, czy CAD-system skorygował długość narzędzia przez centrum kuli $_T$ lub biegun południowy kuli P_{SP} (patrz ilustracja).

Dozwolone formy narzędzi

Dozwolone formy narzędzi (patrz ilustracja) określa się w tabeli narzędzi poprzez promienie narzędzi **R** i **R2**:

- Promień narzędzia **R**: wymiar od punktu środkowego narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia
- Promień narzędzia 2 **R2**: promień zaokrąglenia od wierzchołka narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia

Stosunek **R** do **R2** określa formę narzędzia:

- **R2** = 0: frez trzpieniowy
- **R2** = **R**: frez kształtowy
- 0 < **R2** < **R**: frez narożny

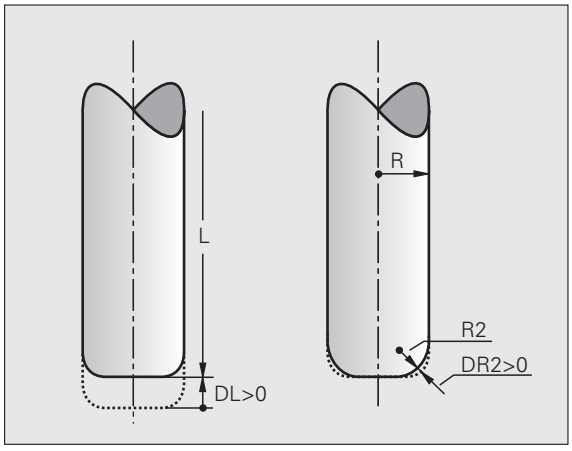
Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia P_T.

Użycie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używamy narzędzi, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to proszę wprowadzić różnicę długości i promieni jako wartości delta do tabeli narzędzi lub do wywołania narzędzia **TOOL CALL** :

- Pozytywna wartość delta **DL, DR, DR2**: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Negatywna wartość delta **DL, DR, DR2**: wymiary narzędzia są mniejsze niż te narzędzia oryginalnego (niedomiar)

TNC koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i bloku wywoływania narzędzi.



3D-korekcja bez ustawienia narzędzia

TNC przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
  NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, NY, NZ:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Face Milling: 3D-korekcja bez i z ustawieniem narzędzia

TNC przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).

Przy aktywnym **M128** (patrz „Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)”, strona 506) TNC trzyma narzędzie prostopadle do konturu przedmiotu, jeśli w **LN**-wierszu nie określono orientacji narzędzia.

Jeśli w **LN**-wierszu zdefiniowano orientację narzędzia **T** i jednocześnie **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to TNC pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) nie aktywowano, to TNC ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on zdefiniowany w **LN**-wierszu.



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 instrukcję obsługi maszyny.



Uwaga 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.

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni bez orientacjinarzędzia

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

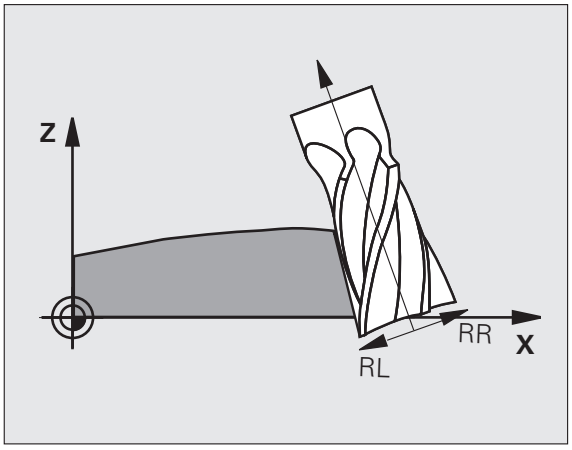
Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni i orientacjąnarzędzia

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, NY, NZ:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
TX, TY, TZ:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z ustawieniem narzędzia

TNC przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta **DR** (tabela narzędzi i **TOOL CALL**). Kierunek korekcji określa się przy pomocy korekcji promienia **RL**/**RR** (patrz ilustracja, 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 506). TNC pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie 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 instrukcję obsługi maszyny.

Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje korekcję o zdefiniowane **wartości delta** . Zdefiniowany w tabeli narzędzi promień narzędzia R nie ma wpływu na korekcję.

Uwaga 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.

Ustawienie narzędzia można definiować dwoma sposobami:

- W LN-bloku przez podanie komponentów TX, TY i TZ
- W L-wierszu przez podanie współrzędnych osi obrotu

Przykład: format bloku z orientacją narzędzia

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
TX, TY, TZ:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
RR:	Korekcja promienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Przykład: format bloku z osiami obrotu

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Prosta
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
L:	Prosta
B, C:	Współrzędne osi obrotu dla ustawienia narzędzia
RL:	Korekcja promienia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

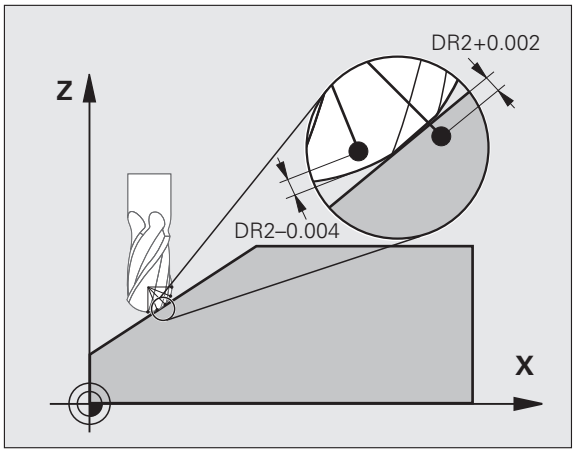
Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp)

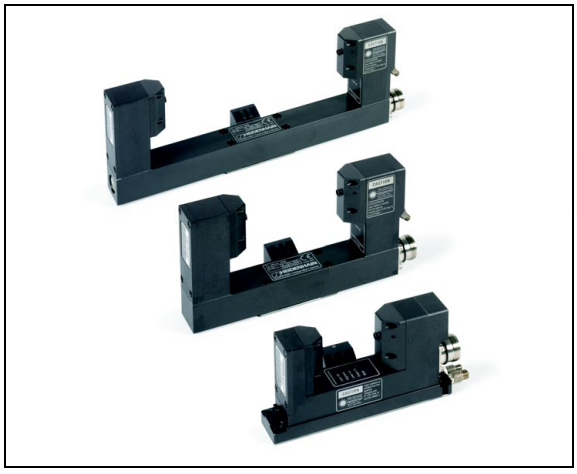
Aby móc wykorzystywać opcję software 92, 3D-ToolComp, konieczna jest aktywna opcja software 2.

Efektywny promień końcówki freza kształtowego odbiega od idealnej formy ze względu na uwarunkowania produkcyjne. Maksymalne niedokładności formy określa producent narzędzi, standardowe odchylenia leżą pomiędzy 0.005 i 0.01 mm.

Niedokładności formy można określić układem laserowym i odpowiednimi cyklami laserowymi TNC oraz zapisać w formie wartości korekcji do tabeli. Tabela zawiera wartości kątowe i zmierzone pod odpowiednim kątem odchylenaia od zadanego promienia **R2**.

Przy pomocy opcji software **3D-ToolComp** TNC jest w stanie, w zależności od rzeczywistego punktu wcięcia narzędzia, zrekompensować zdefiniowaną w tabeli wartości korekcji wielkość.





Warunki

- Opcja software **3D-ToolComp** jest zwolniona
- Opcja software 2 **3D-obróbka** jest zwolniona
- Parametr maszynowy 7680, bit 6 musi być ustawiony na wartość 1: TNC przelicza przy korekcji długości narzędzia **R2** z tabeli narzędzi
- Kolumna **DR2TABLE** w tabeli narzędzi TOOL.T jest zwolniona (parametr maszynowy 7266.42)
- Narzędzie zostało zmierzone układem laserowym i tabela wartości korekcji jest dostępna w folderze pod **TNC:** . Alternatywnie można zestawić także manualnie tabelę wartości korekcji (patrz „Tabela wartości korekcji” na stronie 520)
- Wymiary narzędzia **L**, **R** i **R2** są zapisane w tabeli narzędzi TOOL.T
- W kolumnie **DR2TABLE** tabeli narzędzi TOOL.T zapisana jest ścieżka tabeli wartości korekcji dla przewidzianego do korekcji narzędzia (bez rozszerzenia pliku) (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 178)
- Program NC: konieczne są wiersze NC z wektorami normalnymi powierzchni (patrz „Program NC” na stronie 522)

Tabela wartości korekcji

Cykl pomiaru laserowego 598 generuje automatycznie tabelę wartości korekcji. Proszę uwzględnić dokumentację cykli pomiaru laserowego.

Jeśli chcemy samodzielnie generować tabelę wartości korekcji i zapełniać ją danymi, to należy postąpić w następujący sposób:

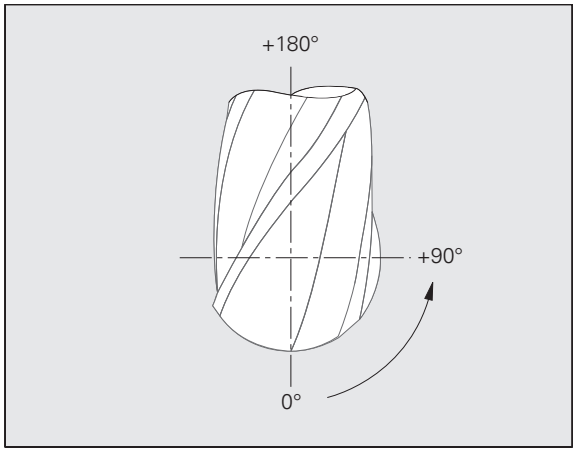
- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z końcówką TAB, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje okno wywoływane z określonymi formatami tabeli
- Klawiszem ze strzałką format tabeli **3DTOOLCOMP.TAB** wybrać, klawiszem ENT potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę, zawierającą tylko jeden wiersz i jedną kolumnę, konieczne dla funkcji 3D-ToolComp

Tabela wartości korekcji jest tak zwaną dowolnie definiowalną tabelą. Dalsze informacje do pracy z dowolnie definiowalną tabelą: Patrz „Dowolnie definiowalna tabela”, strona 464.

Jeśli TNC nie pokazuje przy otwarciu nowego pliku TAB wywoływanego okna lub wyświetla format tabeli **3DTOOLCOMP**, to należy najpierw generować przy pomocy funkcji COPY SAMPLE FILES formaty tabeli. Proszę skontaktować się w tym celu z producentem maszyn lub z HEIDENHAIN.

TNC analizuje i wykorzystuje następujące kolumny tabeli wartości korekcji:

- **ANGLE**:
  Kąt przy promieniu narzędzia, do którego należy ustalona wartość korekcji **NOM-DR2** . Zakres wprowadzenia: 0° do 180°, dla freza kształtowego wartości kąta leżą pomiędzy 0° i 90°
- **NOM-R2**:
  Promień zadany R2 narzędzia. TNC wykorzystuje wartości z **NOM-R2** tylko, aby określić koniec tabeli wartości korekcji: koniec tabeli to linijka, w której wartość=0 jest zapisana w kolumnie **NOM-R2** .
- **NOM-DR2**:
  Odchylenie od wartości zadanej, wartości dodatnie (naddatek) i ujemne wartości (niedomiar) są dozwolone



TNC analizuje i wykorzystuje maksymalnie 50 wierszy w tabeli wartości korekcji.

TNC analizuje i ocenia ujemne wartości kątowe z kolumny ANGLE, kompensuje jednakże wartości korekcji zawsze w dodatnim zakresie kąta narzędzia.

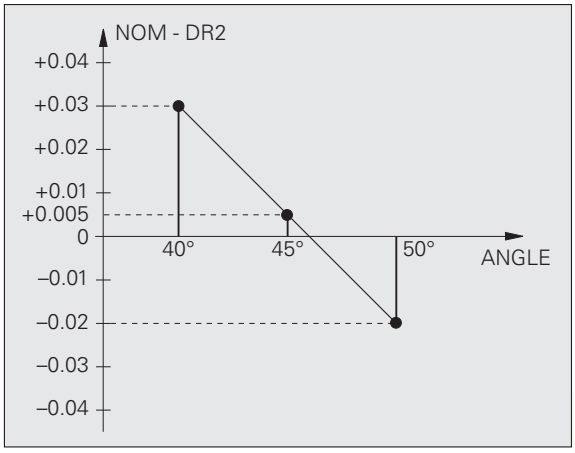
Funkcja

Jeśli odpracowujemy program z wektorami normalnymi powierzchni a dla aktywnego narzędzia przypisano w tabeli narzędzi TOOL.T tabelę wartości korekcji (kolumna **DR2TABLE**), to TNC przelicza wówczas zamiast wartości korekcji **DR2** z TOOL.T wartości z tabeli wartości korekcji.

Przy tym TNC uwzględnia tę wartość korekcji z tabeli wartości korekcji, która została zdefiniowana dla aktualnego punktu dotyku narzędzia z przedmiotem. Jeśli punkt dotyku leży pomiędzy dwoma punktami korekcji, to TNC interpoluje wartość korekcji liniowo pomiędzy dwoma najbliżej leżącymi kątami.

Przykład:

Wartość kąta	Wartość korekcji
40°	+0.03 mm (zmierzone)
50°	-0.02 mm (zmierzone)
45° (punkt dotyku)	+0.005 mm (interpoluje)



TNC wydaje również komunikat o błędach, jeśli nie może określić wartości korekcji poprzez interpolację.

Programowanie **M107** (komunikat o błędach dla dodatnich wartości korekcji wygasić) nie jest konieczne, nawet jeżeli wartość korekcji jest dodatnia.

TNC przelicza albo **DR2** z TOOL.T lub wartość korekcji z tabeli wartości korekcji. Dodatkowe offsety, jak naddatek powierzchni można w razie konieczności definiować poprzez **DR2** w **TOOL CALL**-wierszu.

Program NC

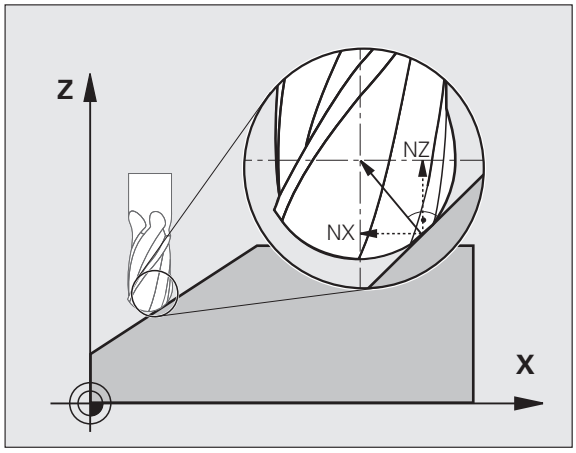
3D-ToolComp funkcjonuje zasadniczo tylko z programami, zawierającymi wektory normalne powierzchni (patrz „Definicja znormowanego wektora” na stronie 513). Przy generowaniu programu NC przez system CAM należy uwzględnić:

- Jeśli program NC jest obliczony na środek kulki, to należy zdefiniować nominalną wartość promienia **R2** freza kształtowego w tabeli narzędzi TOOL.T
- Jeśli program NC jest obliczony na biegun południowy kulki, to należy zdefiniować nominalną wartość promienia **R2** freza kształtowego oraz dodatkowo wartość **R2** jako ujemną długość delta w kolumnie **DL** tabeli narzędzi TOOL.T

Przykład: trzyosiowy program z wektorami normalnymi powierzchni

```
FUNCTION TCPM OFF
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000
```

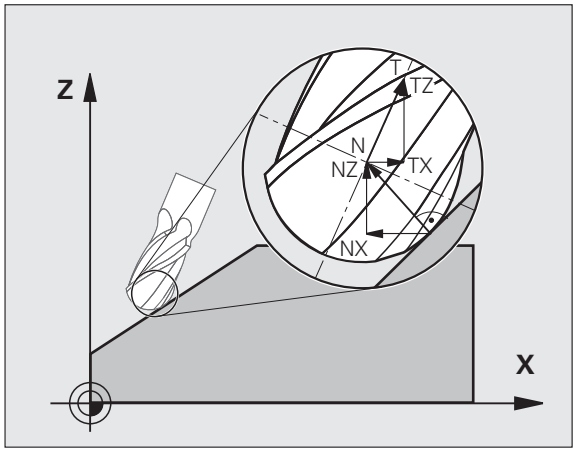
X, Y, Z: Pozycja punktu prowadzenia narzędzia
NX, NY, NZ: Komponenty normalnych płaszczyznowych



Przykład: pięcioosiowy program z wektorami normalnymi powierzchni

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```

X, Y, Z: Pozycja punktu prowadzenia narzędzia
NX, NY, NZ: Komponenty normalnych płaszczyznowych
TX, TY, TZ: Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia



12.7 Przemieszczenia po torze – Spline-interpolacja (opcja software 2)

Zastosowanie

Kontury, które zostały opisane w CAD-systemie jako Spline, można przenieść bezpośrednio do TNC i odpracować. TNC dysponuje Spline-interpolatorem, przy pomocy którego wielościany trzeciego stopnia mogą zostać odpracowane w dwóch, trzech, czterech lub pięciu osiach.



Spline-bloków nie można edytować w TNC. Wyjątek: posuw **F** i funkcja dodatkowa **M** w wierszu Spline.

Przykład: format wiersza dla trzech osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Spline-punkt początkowy
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5 **K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000** **K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000** **K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000**	Spline-punkt końcowy Spline-parametr dla X-osi Spline-parametr dla Y-osi Spline-parametr dla Z-osi
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500 **K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000** **K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000** **K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000**	Spline-punkt końcowy Spline-parametr dla X-osi Spline-parametr dla Y-osi Spline-parametr dla Z-osi
10 ...	

TNC odpracowuje Spline-blok według następujących wielomianów trzeciego stopnia:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Przy tym zmienna t przebiega od 1 do 0. Długość kroku t zależna jest od posuwu i od długości Spline.

Przykład: format bloku dla pięciu osi

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Spline-punkt początkowy
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 **K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724** **K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929** **K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875** **K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724** **K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000**	Spline-punkt końcowy Spline-parametr dla X-osi Spline-parametr dla Y-osi Spline-parametr dla Z-osi Spline-parametr dla A-osi Spline-parametr dla osi B z wykładniczym sposobem pisowni
9 ...	

TNC odpracowuje Spline-blok według następujących wielomianów trzeciego stopnia:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Przy tym zmienna t przebiega od 1 do 0. Długość kroku t zależna jest od posuwu i od długości Spline.

Dla każdej współrzędnej punktu końcowego w Spline-bloku muszą być zaprogramowane parametry K3 do K1. Kolejność współrzędnych punktu końcowego w Spline-bloku jest dowolna.

TNC oczekuje parametrów Spline K dla każdej osi zawsze w tej kolejności K3, K2, K1.

Oprócz osi głównych X, Y i Z TNC może w SPL-wierszu przetwarzać również osie pomocnicze U, V i W a także osie obrotu A; B i C. W Spline-parametrze K musi wówczas zostać podana odpowiednia oś (np. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Jeśli Spline-parametr K jest większy niż 9,99999999, to postprocesor musi wydawać K w pisowni wykładniczej (np. .K3X+1,2750 E2).

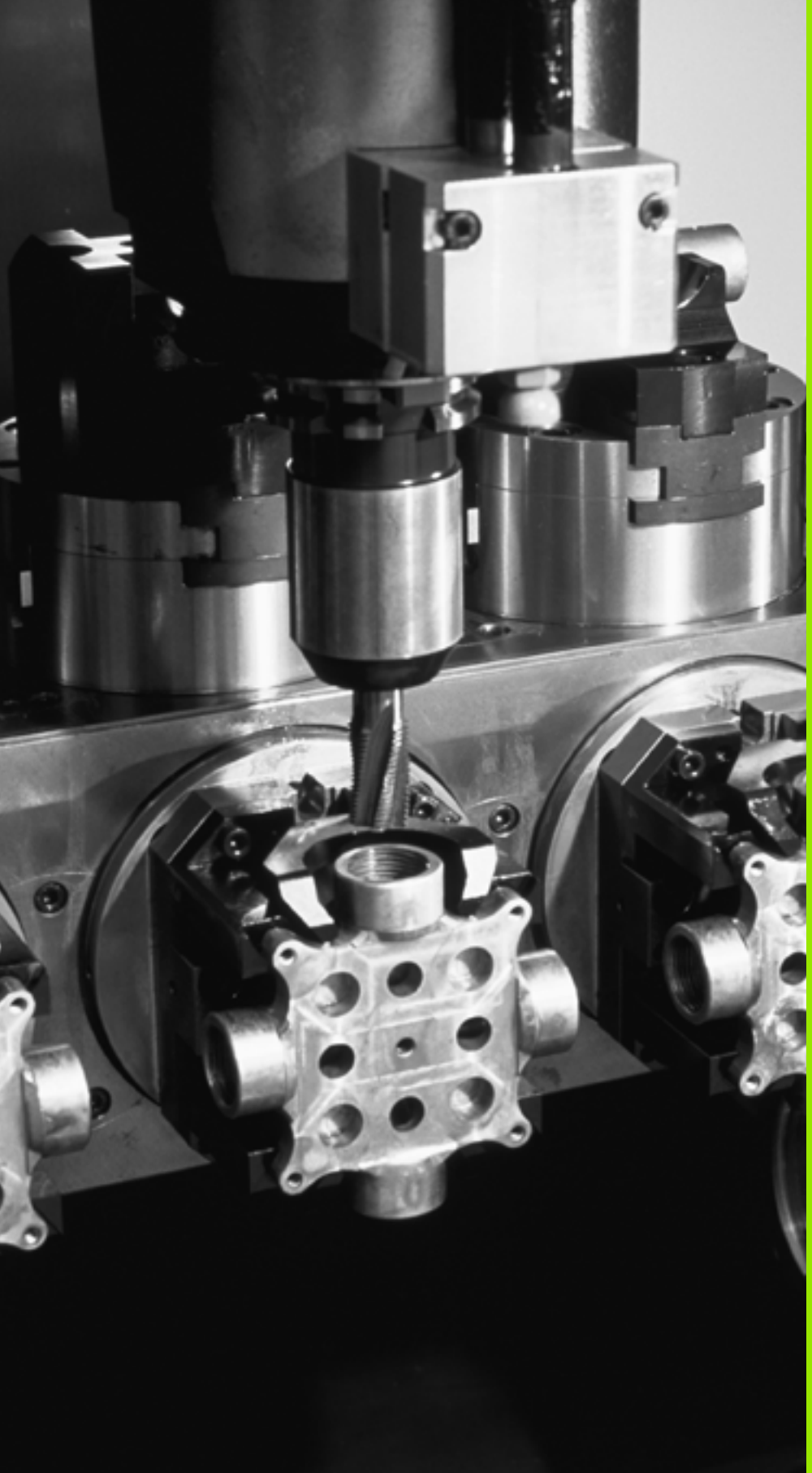
TNC może odpracować program z Spline-blokami także przy aktywnej pochylonej płaszczyźnie obróbki.

Proszę zwrócić uwagę na to, aby przejścia od jednego Spline do następnego były możliwie płynne (zmiana kierunku mniejsza od 0,1°). W przeciwnym razie TNC przeprowadza przy nieaktywnych funkcjach filtra zatrzymanie dokładnościowe i maszyna dokonuje nagłych szarpnięć. W przypadku aktywnych funkcji filtra TNC redukuje odpowiednio posuw w takich miejscach.

Punkt początkowy spline może odbiegać od punktu końcowego poprzedniego konturu najwyżej o 1µm. Przy większych odchyleniach TNC wydaje komunikat o błędach.

Zakresy wprowadzenia

- Spline-punkt końcowy: -99 999,9999 do +99 999,9999
- Spline-parametr K: -9,99999999 do +9,99999999
- Wykładnik dla Spline-parametru K: -255 do +255 (wartość w postaci pełnej liczby)



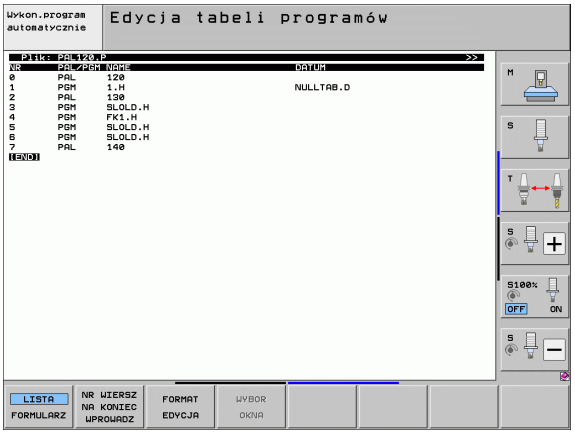
13

Programowanie: zarządzanie paletami

13.1 Zarządzanie paletami

Zastosowanie

Zarządzanie paletami jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji. Proszę dodatkowo zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny.



Tabele palet używane są na obrabiarkach wielooperacyjnych z urządzeniami wymiany palet: tabela palet wywołuje dla różnych palet odpowiednie programy obróbki i aktywuje przesunięcia punktów zerowych itd. Tabele punktów zerowych.

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

Tabele palet zawierają następujące dane:

- **PAL/PGM** (wpis koniecznie wymagany):
  Oznakowanie palety lub NC-programu (klawiszem ENT lub NO ENT wybrać)
- **NAZWA** (wpis koniecznie wymagany):
  Nazwa palety lub Nazwa programu. Nazwy palet ustala producent maszyn (proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi). Nazwy programów muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu
- **PALPRES** (zapis do wyboru):
  numer preset z tabeli Preset palet. Tu zdefinowany numer preset zostaje interpretowany przez TNC jako punkt odniesienia palety (zapis **PAL** w kolumnie **PAL/PGM**). Preset palet może być używany, aby wyrównywać mechaniczne różnice pomiędzy paletami. Preset palety można aktywować automatycznie także przy zmianie palety.
- **PRESET** (wpis do wyboru):
  numer preset z tabeli Preset. Tu zdefiniowany numer preset zostaje przez TNC zinterpretowany jako punkt odniesienia palety (zapis **PAL** w kolumnie **PAL/PGM**) albo jako punkt odniesienia obrabianego przedmiotu (zapis **PGM** w wierszu **PAL/PGM**). Jeśli na obrabiarce aktywna jest tabela ustawień wstępnych palet, to wówczas kolumna **PRESET** powinna być używana tylko dla punktów odniesienia przedmiotu
- **DATA** (wpis do wyboru):
  Nazwa tabeli punktów zerowych. Tabele punktów zerowych muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu 7 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**

- **X, Y, Z** (wpis do wyboru, inne osie możliwe):
  W przypadku nazw palet, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. W przypadku NC-programów, programowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego palet. Te wpisy przepisują punkt odniesienia, który został ostatnio wyznaczony przy rodzaju pracy Ręcznie. Przy pomocy funkcji dodatkowej M104 można ostatnio wyznaczony punkt odniesienia znowu aktywować. Przy pomocy klawisza„Przejąć pozycję rzeczywistą“, TNC wyświetla okno, do którego można wpisać różne punkty przez TNC jako punkty odniesienia (patrz tabela poniżej)

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

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

Jeśli przed NC-programem nie została zdefiniowana żadna paleta, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. Jeśli nie zdefiniowano żadnego wpisu, pozostaje aktywnym ręcznie wyznaczony punkt odniesienia.

Funkcja edycji	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZĄTEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA

Funkcja edycji	Softkey
Wstawić wiersz na końcu tabeli	WIERSZ WSTAW
Wymazać wiersz na końcu tabeli	WIERSZ USUN
Wybrać początek następnego wiersza	NASTEPNY WIERSZ
Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Skopiować pole z jasnym tłem (2-gi pasek Softkey)	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ

Wybrać tabele palet

- Wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja lub Przebieg programu zarządzanie plikami: nacisnąć klawisz PGM MGT.
- Wyświetlenie plików typu.P: softkeys WYBRAC TYP i WSKAZAC.P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Opuścić plik palet

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: softkey WYBRAC TYP i nacisnąć softkey dla żądanego typu pliku, np. WSKAZAC.H
- Wybrać żądany plik

Zarządzanie punktem odniesienia palet przy pomocy tabeli preset



Tabela preset dla palet jest konfigurowana przez producenta maszyn, uwzględnić informacje w instrukcji maszyny!

Oprócz tabeli preset dla zarządzania punktami odniesienia przedmiotu do dyspozycji znajduje się dodatkowo tabela preset dla zarządzania punktami odniesienia palet. W ten sposób można administrować punktami odniesienia palet niezależnie od punktów odniesienia przedmiotu.

Poprzez punkty odniesienia palet można kompensować na przykład uwarunkowane mechanicznie różnice pomiędzy pojedyńczymi paletami w prosty sposób.

Dla rejestrowania punktów odniesienia palet znajduje się w manualnych funkcjach próbkowania dodatkowy softkey do dyspozycji, przy pomocy którego można zapisywać także wyniki próbkowania do tabeli preset palet (patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset” na stronie 576).



Zawsze może być aktywny tylko jeden punkt odniesienia obrabianego przedmiotu i jeden punkt odniesienia palety. Obydwa punkty odniesienia działają jako suma.

Numer aktywnego presetu palety TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu stanu (patrz „Ogólna informacja o paletach (suwak PAL)” na stronie 93).

Praca z tabelą preset dla palet

Przeprowadzać zmiany w tabeli preset dla palet tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!

Jeśli producent maszyn aktywował tabelę preset dla palet, to można dokonywać edycji tabeli preset dla palet w trybie pracy **Manualnie**:

- Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

PALETY PRES. TAB.

- Otworzyć tabelę preset: softkey TABELA PRESET PALET nacisnąć. TNC pokazuje dalsze softkeys: patrz tabela u dołu

Następujące możliwości edycji znajdują się do dyspozycji:

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZĄTEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wstawianie pojedyńczych wierszy na końcu tabeli	WIERSZ WSTAW
Usuwanie pojedyńczych wierszy na końcu tabeli	WIERSZ USUŃ
Edycję włączyć/wyłączyć	EDYCJA OFF ON
Aktywować punkt odniesienia palet aktualnie wybranego wiersza tabeli preset (2. pasek softkey)	AKTYWOWAC PRESET
Dezaktywować aktywny w danym momencie punkt odniesienia palet (2. pasek softkey)	PRESET DEZAKTY-WOWAC

Odpracowanie pliku palet

W parametrze maszynowym określa się, czy tabela palet ma zostać odpracowana blokami czy też w trybie ciągłym.

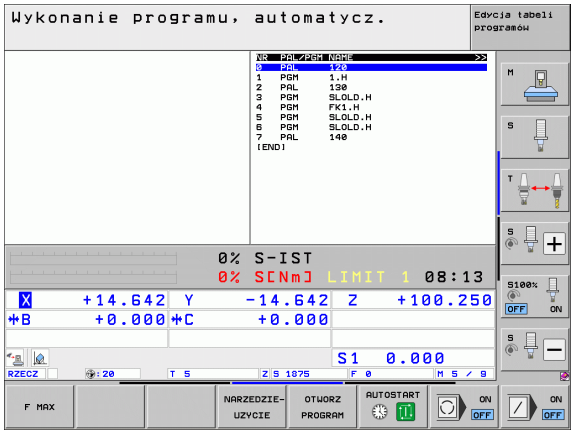
Kiedy tylko zostanie aktywowana kontrola wykorzystyania narzędzia poprzez parametr maszynowy 7246, można sprawdzać okres trwałości narzędzia dla wszystkich używanych w palecie narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198).

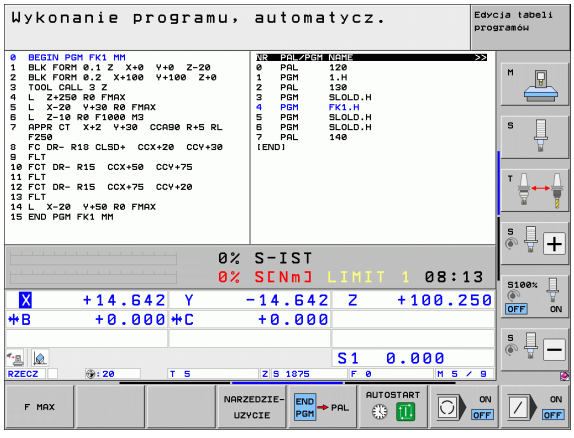
- W rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków lub Przebieg programu pojedyńczymi blokami wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlenie plików typu.P: softkeys WYBRAC TYP i WSKAZAC.P nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem ENT potwierdzić
- Odpracować tabelę palet: nacisnąć klawisz NC-Start, TNC odpracowuje palety jak to ustalono w parametrze maszynowym 7683

Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet

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

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



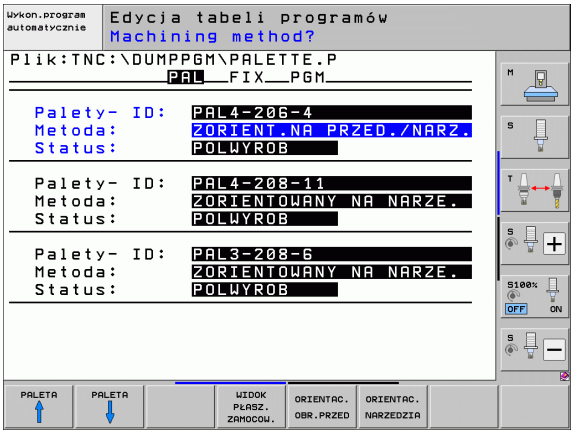


13.2 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce

Zastosowanie



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



Tabele palet używane są na obrabiarkach wielooperacyjnych z urządzeniami wymiany palet: tabela palet wywołuje dla różnych palet odpowiednie programy obróbki i aktywuje przesunięcia punktów zerowych itd. Tabele punktów zerowych.

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

Tabele palet zawierają następujące dane:

- **PAL/PGM** (wpis koniecznie wymagany):
  Wpis **PAL** określa oznaczenie dla palety, z **FIX** zostaje oznaczona płaszczyzna zamocowania i z **PGM** podajemy obrabiany przedmiot
- **W-STATE** :
  Aktualny stan obróbki. Poprzez stan obróbki zostaje określony postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionej części **BLANK**. TNC zmienia ten wpis przy obróbce na **INCOMPLETE** i po pełnej obróbce na **ENDED**. Przy pomocy wpisu **EMPTY** zostaje oznaczone miejsce, na którym nie zamocowano obrabianego przedmiotu. Zapisem **SKIP** określamy, iż przedmiot nie ma być obrabiany przez TNC
- **METODA** (wpis koniecznie wymagany):
  Informacja, według jakiej metody następuje optymalizacja programu. Z **WPO** następuje zorientowana na przedmiot obróbka. Z **TO** następuje obróbka dla tego przedmiotu z orientacją na narzędzie. Aby włączyć następne obrabiane przedmioty do obróbki zorientowanej na narzędzie, należy używać wpisu **CTO** (continued tool oriented). Zorientowana na narzędzie obróbka jest również możliwa ponad zamocowaniem jednej palety, jednakże nie kilku palet
- **NAZWA** (wpis koniecznie wymagany):
  Nazwa palety lub Nazwa programu. Nazwy palet ustala producent maszyn (proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi). Nazwy programów muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu

- **PALPRESET** (zapis do wyboru):
  numer preset z tabeli Preset palet. Tu zdefinowany numer preset zostaje interpretowany przez TNC jako punkt odniesienia palety (zapis **PAL** w kolumnie **PAL/PGM**). Preset palet może być używany, aby wyrównywać mechaniczne różnice pomiędzy paletami. Preset palety można aktywować automatycznie także przy zmianie palety.
- **PRESET** (wpis do wyboru):
  numer preset z tabeli Preset. Tu zdefiniowany numer preset zostaje przez TNC zinterpretowany jako punkt odniesienia palety (zapis **PAL** w szpalcie **PAL/PGM**) albo jako punkt odniesienia obrabianego przedmiotu (zapis **PGM** w wierszu **PAL/PGM**). Jeśli na obrabiarce aktywna jest tabela ustawień wstępnych palet, to wówczas kolumna **PRESET** powinna być używana tylko dla punktów odniesienia przedmiotu
- **DATA** (wpis do wyboru):
  Nazwa tabeli punktów zerowych. Tabele punktów zerowych muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu 7 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**
- **X, Y, Z** (wpis do wyboru, inne osie możliwe):
  W przypadku nazw palet, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. W przypadku NC-programów, programowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego palet lub zamocowania. Te wpisy przepisują punkt odniesienia, który został ostatnio wyznaczony przy rodzaju pracy Ręcznie. Przy pomocy funkcji dodatkowej M104 można ostatnio wyznaczony punkt odniesienia znowu aktywować. Przy pomocy klawisza„Przejąć pozycję rzeczywistą“, TNC wyświetla okno, do którego można wpisać różne punkty przez TNC jako punkty odniesienia (patrz tabela poniżej)

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

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

Jeśli przed NC-programem nie została zdefiniowana żadna paleta, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny. Jeśli nie zdefiniowano żadnego wpisu, pozostaje aktywnym ręcznie wyznaczony punkt odniesienia.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (wpis do wyboru, inne osie możliwe):
  Dla osi można podawać opcje bezpieczeństwa, które mogą zostać odczytane w NC-makro przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Przy pomocy SYSREAD FN18 ID510 NR 5 można ustalić, czy w tej szpalcie została zaprogramowana wartość. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.
- **CTID** (wpis następuje przez TNC):
  Identnumer kontekstu zostaje nadawany przez TNC i zawiera wskazówki o postępie obróbki. Jeśli ten wpis zostanie usunięty lub zmieniony, to ponowne wejście do obróbki jest niemożliwe
- **FIXTURE**
  W tej kolumnie można podać archiwum mocowadeł (plik ZIP), które TNC ma aktywować automatycznie przy odpracowaniu tabeli palet. Archiwa mocowadeł można zapisywać do pamięci poprzez menedżera mocowadeł (patrz „Administrowanie mocowadłami” na stronie 412)

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZĄTEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wstawić wiersz na końcu tabeli	WIERSZ WSTAW
Wymazać wiersz na końcu tabeli	WIERSZ USUŃ

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek następnego wiersza	NASTEPNY WIERSZ
Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Edycja formatu tabeli	FORMAT EDYCJA

Funkcja edycji w trybie formularzy	Softkey
Wybrać poprzednią paletę	PALETA ↑
Wybrać następną paletę	PALETA ↓
Wybrać poprzednie zamocowanie	ZAMOCOW. ↑
Wybrać następne zamocowanie	ZAMOCOW. ↓
Wybrać poprzedni obrabiany przedmiot	OBR.PRZED ↑
Wybrać następny obrabiany przedmiot	OBR.PRZED ↓
Przejść na poziom palet	WIDOK PŁASZ. PALET
Przejść na poziom zamocowania	WIDOK PŁASZ. ZAMOCOW.
Przejść na poziom obrabianego przedmiotu	WIDOK PŁASZ. O.PRZED.
Wybrać perspektywę standardową palety	PALETA DETAL PALETA
Wybrać perspektywę szczegółową palety	PALETA DETAL PALETA
Wybrać perspektywę standardową zamocowania	ZAMOCOW. DETAL ZAMOCOW.
Wybrać perspektywę szczegółową zamocowania	ZAMOCOW. DETAL ZAMOCOW.
Wybrać perspektywę standardową obrabianego przedmiotu	OB.PRZED. DETAL OB.PRZED.
Wybrać perspektywę szczegółową obrabianego przedmiotu	OB.PRZED. DETAL OB.PRZED.

Funkcja edycji w trybie formularzy	Softkey
Wstawić paletę	WSTAW PALETE
Wstawić zamocowanie	WSTAW ZAMOCOW.
Wstawić obrabiany przedmiot	WSTAW OB.PRZED.
Usunąć paletę	KASUJ PALETE
Usunąć zamocowanie	KASUJ ZAMOCOW.
Usunąć obrabiany przedmiot	PRZEDMIOT USUNAC
Wymazać zawartość pamięci buforowej	KASUJ PAMIEC BUFORUJ.
Obróbka zorientowana na narzędzie	ORIENTAC. NARZEDZIA
Obróbka zorientowana na przedmiot	ORIENTAC. OBR.PRZED
Połączenie lub rozdzielenie operacji obróbkowych	ZŁĄCZONY/ ROZDZIE- LONY
Płaszczyznę oznaczyć jako pustą	WOLNE MIEJSCE
Płaszczyznę oznaczyć jako nieobrobioną	POŁWYROB

Wybrać plik palet

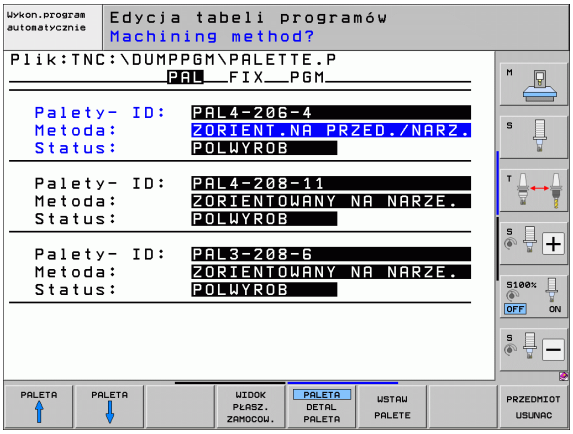
- Wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja lub Przebieg programu zarządzanie plikami: nacisnąć klawisz PGM MGT.
- Wyświetlenie plików typu.P: softkeys WYBRAC TYP i WSKAZAC.P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT

Przygotować plik palet z formularzem wprowadzenia

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

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

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



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

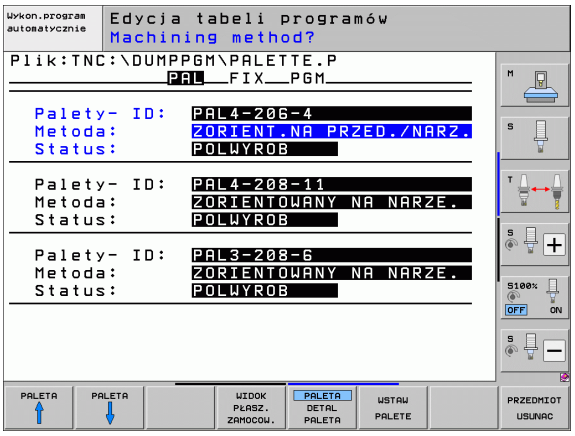
Można przechodzić od widoku na tabele i widoku na formularze przy pomocy klawisza podziału ekranu.

Wspomaganie graficzne wprowadzania formularzy nie jest jeszcze dostępne.

Rozmaite poziomy w formularzu wprowadzenia osiągalne są przy pomocy odpowiednich Softkeys. W wierszu statusu zostaje w formularzu wprowadzenia zawsze podświetlany jasno aktualny poziom. Jeśli przy pomocy klawisza podziału ekranu przejdziemy do trybu tabelarycznego, to kursor znajduje się na tym samym poziomie jak i w wyświetlaniu formularzy.

Nastawienie poziomu palet

- **Palety-Id**: zostaje wyświetana nazwa palety
- **Metoda**: można wybrać metodę obróbki **ORIENTOWANY PRZEDMIOTEM** lub**ORIENTOWANY NARZEDZIEM**. Dokonany wybór zostaej przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje ewentualnie istniejące zapisy. W widoku na tabelę pojawia się metoda **ORIENTOWANY PRZEDMIOTEM** z **WPO** i **ORIENTOWANY NARZEDZIEM** z **TO**.



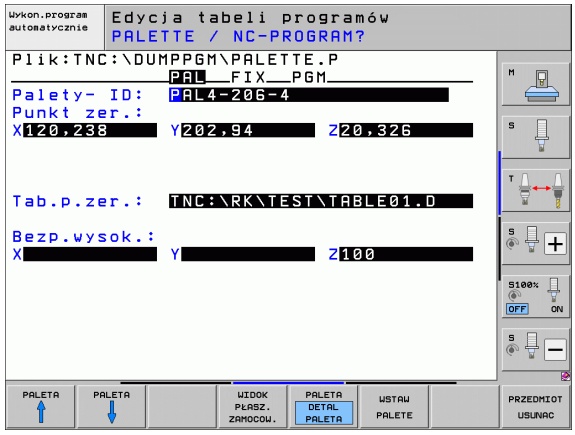
Zapis **ORIENTOWANY PRZED/NARZ** nie może być nastawiony poprzez softkey. Pojawia się on tylko, jeśli na poziomie przedmiotu lub zamocowania nastawione zostały różne metody obróbki dla obrabianych przedmiotów.

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

- **Status**: softkey **POŁWYROB** oznacza paletę z przynależnymi zamocowaniami lub przedmiotami jako jeszcze nie obrobione, w polu Status zostaje **BLANK** zapisany. Proszę używać softkey **WOLNE MIEJSCE** lub **POMINAC**, jeśli chcemy pominąć paletę przy obróbce, w polu statusu pojawia się **EMPTY** albo **SKIP**

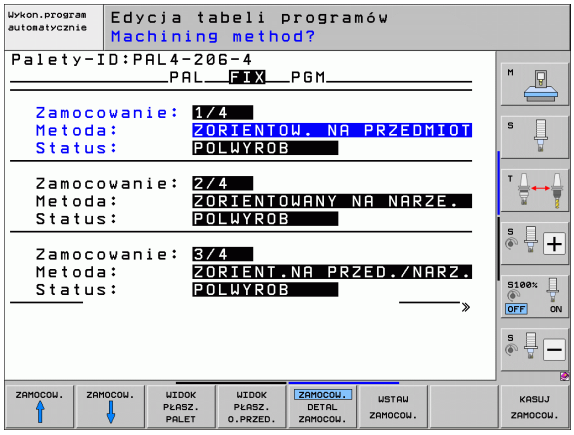
Nastawienie szczegółów na poziomie palet

- **Palety-Id**: proszę zapisać nazwę palety
- **Preset-nr**.: zapisać numer preset dla palety
- **Punkt zerowy**: zapisać punkt zerowy dla palety
- **NP-tabela**: proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych dla obrabianego przedmiotu. Ta informacja zostaje przejęta do poziomu zamocowania i obrabianego przedmiotu.
- **Bezp. Wysokość**: (opcjonalnie): bezpieczna pozycja dla pojedyńczych osi w odniesieniu do palety. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.



Nastawić poziom zamocowania

- **Zamocowanie**: zostaje ukazany numer zamocowania, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba zamocowań na danym poziomie
- **Metoda**: można wybrać metodę obróbki **ORIENTOWANY PRZEDMIOTEM** lub**ORIENTOWANY NARZEDZIEM**. Dokonany wybór zostaej przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje ewentualnie istniejące zapisy. W widoku na tabelę pojawia się zapis **ORIENTOWANY PRZEDMIOTEM** z **WPO** i **ORIENTOWANY NARZEDZIEM** z **TO**.
  Przy pomocy Softkey **ŁACZYC/ROZDZIELIC** oznaczamy zamocowania, które są uwzględniane przy zorientowanej na narzędzie obróbce w oblczeniach dla operacji obróbkowej. Połączone zamocowania zostają oznaczone poprzez przerywaną kreskę rozdzielającą, rozdzielone zamocowania poprzez linię ciągłą. W widoku na tabele zostają połączone przedmioty w szpalcie METODA z**CTO** oznaczone.

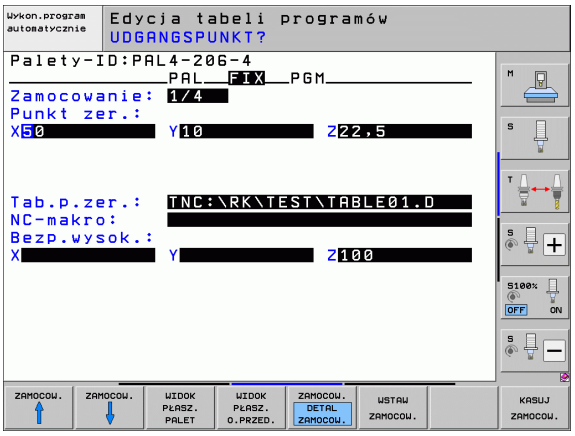


> Zapis **ORIENTOWANY PRZED/NARZ.** nie może zostać nastawiony poprzez Softkey, pojawia się on tylko, jeśli na poziomie przedmiotu zostały nastawione rozmaite metody obróbki dla przedmiotów.
>
> Jeśli metoda obróbki zostanie nastawiona na poziomie zamocowania, to zapisy zostają przejęte na poziom obrabianych przedmiotów i ewentualnie istniejące zostają przepisane.

- **Status**: przy pomocy softkey **POŁWYROB** zamocowanie wraz z przynależnymi przedmiotami zostaje oznaczone jako jeszcze nie obrobione i w polu status jako BLANK zapisane. Proszę używać softkey **WOLNE MIEJSCE** lub **POMINAC**, jeśli chcemy pominąć paletę przy obróbce, w polu statusu pojawia się **EMPTY** albo **SKIP**

Nastawienie szczegółów na poziomie palet

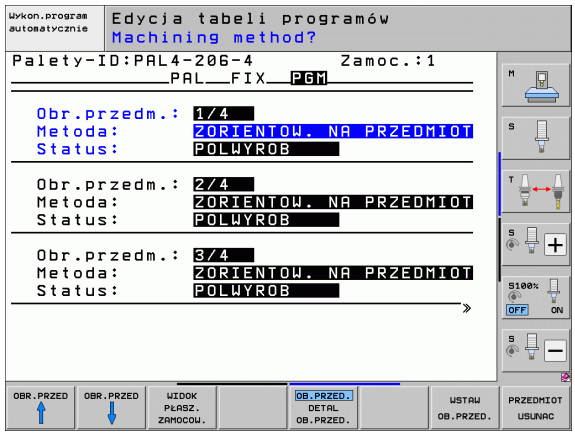
- **Zamocowanie**: zostaje ukazany numer zamocowania, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba zamocowań na danym poziomie
- **Punkt zerowy**: zapisać punkt zerowy dla zamocowania
- **NP-tabela**: proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych (NP-tabela), obowiązujące dla obróbki przedmiotu. Ta informacja zostaje przejęta do poziomu obrabianego przedmiotu.
- **NC-makro**: przy obróbce zorientowanej na narzędzie makros TCTOOLMODE zostaje wykonane zamiast normalnego makrosa zmiany narzędzia.
- **Bezp. wysokość**: (opcjonalnie): bezpieczna pozycja dla pojedyńczych osi w odniesieniu do zamocowania



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

Nastawienie poziomu przedmiotu

- **Przedmiot**: zostaje ukazany numer przedmiotu, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba przedmiotów na danym poziomie zamocowania
- **Metoda**: Można wybierać metody obróbki WORKPIECE ORIENTED lub TOOL ORIENTED. W widoku na tabele pojawia się metoda WORKPIECE ORIENTED z **WPO** i TOOL ORIENTED z **TO**. Przy pomocy Softkey **ŁACZYC/ROZDZIELIC** oznaczamy przedmioty, które s uwzględniane przy zorientowanej na narzędzie obróbce w obliczeniach dla operacji obróbkowej. Połączone przedmioty zostają oznaczone poprzez przerywaną kreskę rozdzielającą, rozdzielone przedmioty poprzez linię ciągłą. W widoku na tabele zostają połączone przedmioty w szpalcie METODA z**CTO** oznaczone.
- **Status**: przy pomocy softkey **POŁWYROB** przedmiot zostaje oznaczony jako jeszcze nie obrobiony i w polu status jako BLANK zapisane. Proszę używać softkey **WOLNE MIEJSCE** lub **POMINAC**, jeśli chcemy pominąć przedmiot przy obróbce, w polu statusu pojawia się **EMPTY** albo **SKIP**

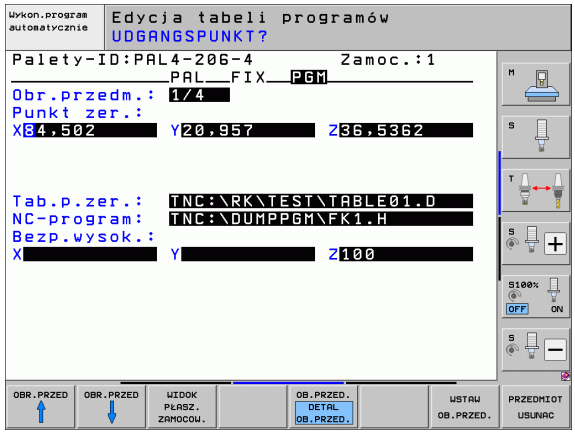


Jeśli nastawimy metodę i status na poziomie palet lub zamocowania, to wprowadzenie zostaje przejęte dla wszystkich przynależnych przedmiotów.

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

Nastawienie szczegółów na poziomie przedmiotów

- **Przedmiot**: zostaje ukazany numer przedmiotu, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba przedmiotów na danym poziomie zamocowania lub poziomie palet
- **Punkt zerowy**: zapisać punkt zerowy dla przedmiotu
- **NP-tabela**: proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych (NP-tabela), obowiązujące dla obróbki przedmiotu. Jeżeli używamy dla wszystkich obrabianych przedmiotów tej samej tabeli punktów zerowych, to proszę wprowadzić nazwę z podaniem ścieżki na poziom palet oraz poziom zamocowania. Te informacje zostają przejęte do poziomu obrabianego przedmiotu.
- **NC-program**: proszę podać ścieżkę programu NC, który konieczny jest dla obróbki przedmiotu
- **Bezp. wysokość**: (opcjonalnie): bezpieczna pozycja dla pojedyńczych osi w odniesieniu do przedmiotu. Podane pozycje zostaną najechane, jeśli w NC-makrosach te wartości zostaną odczytane i odpowiednio zaprogramowane.



Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie

TNC przeprowadza zorientowaną na narzędzie obróbkę tylko wówczas, jeśli przy metodzie ZORIENT.NA NARZEDZIE wybrano i w ten sposób w tabeli znajduje się wpis TO lub CTO.

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

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

- Wszystkie dalsze wiersze pliku palet, posiadające w polu METODA oznaczenie CTO, zostaną w ten sam sposób odpracowane, jak pierwszy obrabiany przedmiot. Obróbka przedmiotów może następować przy kilku zamocowaniach.
- TNC wykonuje z następnym narzędziem dalsze kroki obróbki, poczynając od wiersza z zapisem TO, jeśli powstanie następująca sytuacja:
  - w polu PAL/PGM następnego wiersza znajdowałby się zapis PAL
  - w polu METODA następnego wiersza znajdowałby się zapis TO lub WPO
  - w już odpracowanych wierszach znajdują się pod METODA jeszcze zapisy, nie posiadające statusu EMPTY lub ENDED
- Ze względu na zapisaną w polu CTID wartość, program NC zostaje kontynuowany od zapamiętanego miejsca. Z reguły dokonywana jest w pierwszej części zmiana narzędzia, przy następnych przedmiotach TNC anuluje zmianę narzędzia
- Zapis w polu CTID zostaje aktualizowany na każdym etapie obróbki. Jeśli w programie NC zostaje odpracowywany END PGM lub M2, to istniejący ewentualnie zapis zostaje wymazany i wpisany do pola statusu obróbki ENDED.

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

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

Zapisana w polu CT-ID wartość pozostaje maksymalnie 2 tygodnie zachowana. W przeciągu tego czasu może zostać kontynuowana obróbka w zapamiętanym miejscu. Potem wartość ta zostaje usunięta, aby uniknąć zbyt dużej ilości danych na dysku twardym.

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

Następujące funkcje nie są dozwolone:

- Przełączenie obszaru przemieszczenia
- Przesuwanie punktu zerowego PLC
- M118

Opuścić plik palet

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: softkey WYBRAC TYP i nacisnąć softkey dla żądanego typu pliku, np. WSKAZAC.H
- Wybrać żądany plik

Odpracowanie pliku palet

W parametrze maszynowym 7683 określa się, czy tabela palet ma zostać odpracowana blokami czy też w trybie ciągłym (patrz „Ogólne parametryużytkownika” na stronie 684).

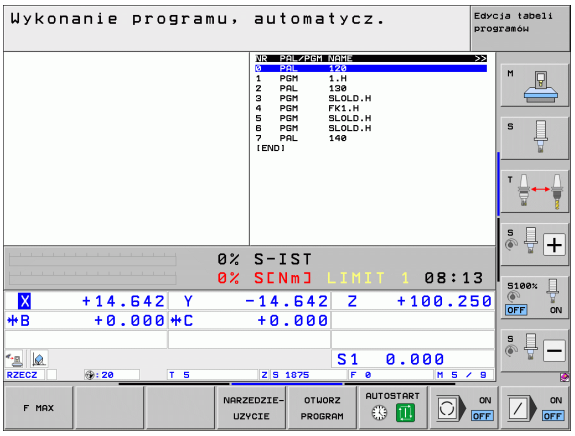
Kiedy tylko zostanie aktywowana kontrola wykorzystyania narzędzia poprzez parametr maszynowy 7246, można sprawdzać okres trwałości narzędzia dla wszystkich używanych w palecie narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198).

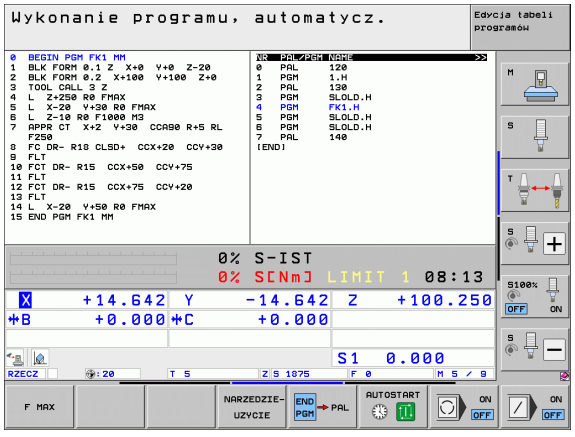
- W rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków lub Przebieg programu pojedyńczymi blokami wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlenie plików typu.P: softkeys WYBRAC TYP i WSKAZAC.P nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiemENT potwierdzić
- Odpracować tabelę palet: nacisnąć klawisz NC-Start, TNC odpracowuje palety jak to ustalono w parametrze maszynowym 7683

Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet

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

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







14

Obsługa ręczna i nastawienie

14.1 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:

TEST PAMIĘCI

Pamięć TNC zostaje automatycznie skontrolowana

PRZERWA W DOPŁYWIE PRĄDU

CE

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

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIĘCIA NA PRZEKAŹNIKU

I

Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

TRYB MANUALNY
PRZEJECHANIE PUNKTÓW REFERENCYJNYCH

I

Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz START, albo

X Y

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.

Jeżeli maszyna wyposażona jest w inkrementalne enkodery, to można już przed najechaniem punktu referencyjnego aktywować monitorowanie obszaru przemieszczenia, a mianowicie naciśnięciem na softkey MONITOROW. WYŁ.KONC.SOFT. Tę funkcję może oddać do dyspozycji producent maszyn specyficznie do danej osi. Proszę uwzględnić, iż poprzez naciśnięcie na softkey monitorowanie obszaru przemieszczenia nie musi być aktywne we wszystkich osiach. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

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

Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej osi współrzędnych jest możliwe przy pomocy zewnętrznych przycisków kierunkowych osi. W tym celu funkcja „Nachylić płaszczyznę obróbki“ musi być aktywna w trybie Obsługa ręczna, patrz „Aktywować manualne nachylenie”, strona 599. TNC interpoluje następnie odpowiednie osie przy naciśnięciu przycisku kierunkowego osi.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

O ile to możliwe, osie mogą zostać przemieszczone także w aktualnym kierunku osi narzędzia (patrz „Wyznaczenie aktualnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki (funkcja FCL2)” na stronie 600).



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycje osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie pierwszoplanowym. 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

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

- wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna



- Wybrać funkcję wyłączenia, jeszcze raz potwierdzić przy pomocy softkey TAK
- Jeśli TNC wyświetla w oknie przenikającym tekst **Teraz można wyłączyć**, to wolno przerwać dopływ prądu do TNC

Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!

Proszę uwzględnić, iż naciśnięcie klawisza END po wyłączeniu sterowania prowadzi do ponownego rozruchu sterowania. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

14.2 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



Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna



Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta na zadanym odcinku lub



Oś przesunąć w trybie ciągłym: nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć krótko zewnętrzny START.

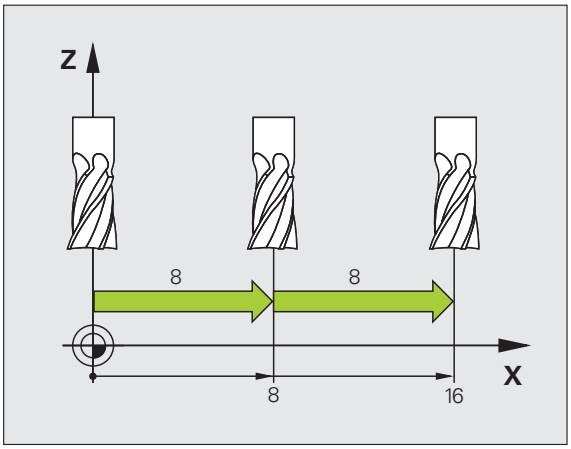


Zatrzymanie: nacisnąć zewnętrzny STOP-klawisz

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 562.

Pozycjonowanie krok po kroku

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



Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne

Softkey-pasek przełączyć

KROK WYMIAR 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.

Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego

iTNC obsługuje tę metodę z następującymi nowymi elektronicznymi kółkami ręcznymi:

- HR 520:
  Kompatybilne przyłączeniowo do HR 420 kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych poprzez kabel
- HR 550 FS:
  kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez sygnał radiowy

Oprócz tego TNC obsługuje w dalszym ciągu kablowe kółka ręczne HR 410 (bez ekranu) i HR 420 (z ekranem).



Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Wszystkie wtyczki podłączeniowe kółka ręcznego mogą być wymontowane tylko przez autoryzowany personel serwisowy, nawet jeśli jest to możliwe bez narzędzi!

Włączyć maszynę zasadniczo tylko przy podłączonym kółku!

Jeśli maszyna ma być eksploatowana przy niepodłączonym kółku, to należy odłączyć kabel i otwarte gniazdo zabezpieczyć pokrywą ochronną!



Producent maszyn może zaimplementować dodatkowe funkcje dla kółek HR 5xx. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny



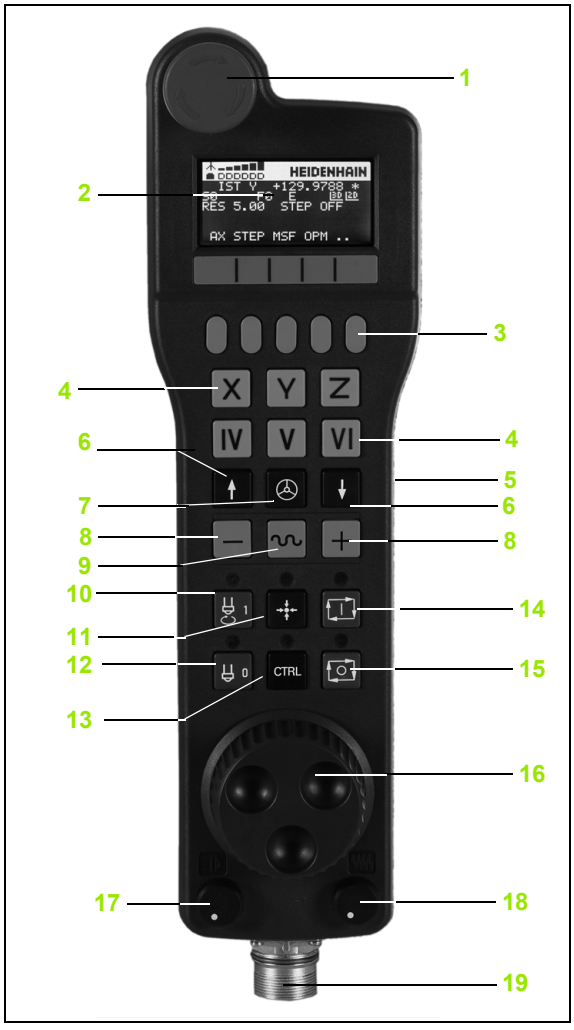
Kółko obrotowe HR 5xx jest niezbędne, jeśli chcemy używać funkcji dołączenia kółka na wirtualnej osi (patrz „Wirtualna oś VT” na stronie 428).

Przenośne kółka ręczne HR 5xx są wyposażone w monitor, na którym TNC pokazuje różne informacje. Oprócz tego można przy pomocy softkeys kółka obrotowego wykonać ważne funkcje ustawienia, np. wyznaczenie punktów bazowych lub zapis i odpracowanie instrukcji M.

Jak tylko kółko zostanie aktywowane poprzez klawisz aktywowania kółka, niemożliwa jest obsługa przy pomocy pulpitu sterowniczego. TNC ukazuje ten stan na ekranie monitora TNC w oknie pierwszoplanowym.

Kółko ręczne HR 5xx dysponuje następującymi elementami obsługi:

1 klawisz NOT-AUS
2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji, dalsze informacje: Patrz “Ekran kółka ręcznego” na stronie 554.
3 Softkeys
4 Klawisze wyboru osi, mogą być zamieniane przez producenta maszyn odpowiednio do konfiguracji osi
5 Klawisz zezwolenia
6 Klawisze ze strzałką dla zdefiniowania czułości kółka
7 Klawisz aktywowania kółka
8 Klawisz kierunku, w którym TNC przemieszcza wybraną oś
9 Dołączenie biegu szybkiego dla klawisza kierunkowego
10 Włączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
11 Klawisz "Generowanie wiersza NC" (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
12 Wyłączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
13 Klawisz CTRL dla funkcji specjalnych (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
14 NC-start (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
15 NC-stop (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
16 Kółko ręczne
17 Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona
18 Potencjometr posuwu
19 Podłączenie kablowe, zbędne w przypadku kółka z sygnałem radiowym HR 550 FS



Ekran kółka ręcznego

Ekran kółka ręcznego (patrz ilustracja) składa się z nagłówka i 6 wierszy stanu, w których TNC pokazuje następujące informacje:



1 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: wskazanie, czy kółko znajduje się w stacji i czy transmisja sygnału jest aktywna

2 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: wskazanie intensywności pola, 6 belek = maksymalna intensywność pola

3 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: stan załadowania baterii, 6 belek = maksymalne załadowanie. Podczas ładowania przebiega pasek z lewej na prawą stronę

4 **RZECZ**: rodzaj wskazania położenia

5 **Y+129.9788**: pozycja wybranej osi

6 *: STIB (sterowanie pracuje); uruchomiono przebieg programu lub oś jest w ruchu

7 **S0**: aktualna prędkość obrotowa wrzeciona

8 **F0**: aktualny posuw, z którym wybrana oś zostaje momentalnie przemieszczana

9 **E**: komunikat o błędach

10 **3D**: funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna

11 **2D**: funkcja obrotu podstawowego jest aktywna

12 **RES 5.0**: aktywna rozdzielczość kółka obrotowego. droga w mm/obrót (°/obrót w przypadku osi obrotu), pokonywana przez wybraną oś za jeden obrót kółka

13 **STEP ON** lub **OFF**: pozycjonowanie pojedyńczymi krokami aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywny krok przemieszczenia

14 Pasek z softkey: wybór rozmaitych funkcji, opis w poniższych rozdziałach

Cechy szczególne kółka na sygnale radiowym HR 550 FS

Połączenie na sygnale nie posiada tej samej dostępności jak to ma miejsce przy połączeniu przewodowym ze względu na wiele możliwych czynników zakłócających. Zanim zostanie zastosowane kółko na sygnale, należy upewnić się czy istnieją zakłócenia z innymi, znajdującymi się w otoczeniu maszyny urządzeniami lub przyrządami o tej samej zasadzie transmisji. Ta kontrola zalecana jest w odniesieniu do istniejących częstotliwości lub kanałów dla wszystkich przemysłowych układów transmisji sygnałowej.

Jeśli nie wykorzystujemy HR 550, proszę wstawić zawsze do przewidzianego dla tego kółka uchwytu. W ten sposób zapewnia się, iż poprzez pasek z kontaktami na tylnej stronie kółka zapewniona jest stała gotowość do pracy baterii kółka przy pomocy regulowania ładowania oraz bezpośrednie połączenie kontaktowe dla obwodu wyłączenia awaryjnego.

Kółko na sygnale reaguje zawsze w przypadku błędu (przerwania transmisji sygnału, złej jakości odbioru, defektu komponentu kółka) wyłączeniem awaryjnym.

Proszę uwzględnić wskazówki dotyczące konfiguracji kółka HR 550 FS (patrz „Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować” na stronie 680)



Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!

Ze względów bezpieczeństwa należy wyłączyć kółko i uchwyt kółka najpóźniej po eksploatowaniu przez 120 godzin, aby TNC mogło wykonać przy ponownym włączeniu test funkcjonalności!

Jeśli w warsztacie ekploatowanych jest kilka maszyn z kółkami na sygnale, to należy tak zaznaczyć należące razem kółka i uchwyty, aby były one jednoznacznie rozpoznawalne (np. przez kolorowe naklejki lub numerowanie). Zaznaczenia muszą być umiejscowione na kółku i na uchwycie jednoznacznie widoczne!

Proszę sprawdzić przed każdym użyciem, czy aktywne jest właściwe kółko na danej maszynie!



Kółko na sygnale HR 550 FS wyposażone jest w baterię. Bateria jest ładowana, jak tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu kółka (patrz ilustracja).

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Zaleca się jednakże zasadniczo wstawienie kółka do uchwytu, jeśli nie jest ono używane.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. W ten sposób można używać kółka, nawet jeśli zostanie w pełnie rozładowane. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.

Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów **1** uchwytu kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli zdarzy się, iż operator – np. na dużych maszynach – osiągnie kraniec zakresu transmisji, wówczas HR 550 FS ostrzega operatora już wcześniej łatwo dostrzegalnym alarmem wibracyjnym. W tym przypadku należy zmniejszyć odległość od uchwytu kółka, w którym to zintegrowany jest odbiornik sygnału.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli na zasięgu sygnału pojawiają się zakłócenia w transmisji, to TNC wywołuje automatycznie AWARYJNY STOP (NOT AUS). Może to mieć miejsce także podczas obróbki. Utrzymywać odległość od uchwytu kółka możliwe niewielką i wkładać kółko do oprawki, jeśli nie jest ono używane!



Jeśli TNC wykonało AWARYJNY STOP, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć klawisz MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Dla włączenia do eksploatacji i konfiguracji kółka dostępna jest w trybie MOD odpowiednia funkcja (patrz „Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować” na stronie 680).

Wybór przewidzianej do przemieszczenia osi

Osie główne X, Y i Z jak trzy dalsze, zdefiniowalne przez producenta maszyn osi, można aktywować bezpośrednio poprzez klawisze wyboru osi. Także wirtualna oś VT może być umieszczona bezpośrednio na jednym z wolnych klawiszy osiowych. Jeśli wirtualna oś VT nie znajduje się na klawiszu wyboru osi, to proszę postąpić w następujący sposób:

- nacisnąć softkey kółka F1 (**AX**): TNC pokazuje na ekranie kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga
- Wymaganą oś, np. oś VT, wybrać przy pomocy softkey kółka F1 (->) lub F2 (<-) i przy pomocy softkey kółka F3 (**OK**) potwierdzić

Nastawienie czułości kółka

Czułość kółka obrotowego określa, jaką drogę ma pokonać oś za jeden obrót kółka. Definiowalne czułości są na stałe nastawione i wybieralne poprzez klawisze ze strzałką kółka obrotowego (tylko jeśli wymiar kroku nie jest aktywny).

Nastawialne czułości: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/obrót lub stopnie/obrót]

Przemieszczenie osi



Aktywowanie kółka: nacisnąć klawisz kóąka na HR 5xx: można obsługiwać teraz TNC tylko za pomocą HR 5xx, TNC pokazuje okno wywoływane z tekstem wskazówki na ekranie TNC

W razie konieczności poprzez Softkey OPM wybrać żądany tryb pracy (patrz „Zmiana trybu pracy” na stronie 560)

W razie potrzeby trzymać naciśniętymi przyciski zgody



Wybrać oś na kółku obrotowym, która ma zostać przemieszczona. Wybrać osie dodatkowe poprzez softkeys



Przemieścić aktywną oś w kierunku + lub



Przemieścić aktywną oś w kierunku –



Dezaktywowanie kółka: klawisz kółka nacisnąć na HR 5xx: można obecnie obsługiwać TNC na pulpicie obsługi

Ustawienia potencjometru

Po aktywowaniu kółka obrotowego, potencjometry na pulpicie obsługi maszyny są nadal aktywne. Jeżeli chcemy używać potencjometrów na kółku, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- Klawisze CTRL i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- Softkey HW nacisnąć, aby przełączyć potencjometry kółka na „aktywne”

Kiedy tylko potencjometry kółka zostały aktywowane, należy przed deselekcją kółka ponownie aktywować potencjometry pulpitu sterowania maszyny. Proszę postąpić następująco:

- Klawisze CTRL i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- Softkey KBD nacisnąć, aby przełączyć potencjometry pulpitu sterowania maszyny na aktywne

Pozycjonowanie krok po kroku

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

- Softkey kółka F2 (**STEP**) nacisnąć
- Pozycjonowanie stopniowo: softkey kółka obrotowego 3 (**ON**) nacisnąć
- Wybrać żądany rozmiar kroku poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa krok zliczania do 1. Najmniejszy możliwy wymiar kroku wynosi 0.0001 mm, największy możliwy krok wynosi 10 mm
- Wybrany wymiar kroku z softkey 4 (**OK**) przejąć
- Klawiszem kółka + lub – przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

Zapis dodatkowych instrukcji M

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F1 (**M**) nacisnąć
- Wybrać żądany numer instrukcji M poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2
- Wykonać dodatkową instrukcję M za pomocą klawisza NC-start

Zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona S

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F2 (**S**) nacisnąć
- Wybrać żądaną prędkość obrotową poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 1000
- Aktywowanie nowej prędkości obrotowej S przy pomocy klawisza NC-start

Zapis posuwu F

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F3 (**F**) nacisnąć
- Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 1000
- Nowy posuw F za pomocą softkey kółka F3 (**OK**) przejąć

Określenie punktu bazowego

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F4 (**PRS**) nacisnąć
- W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- Oś przy pomocy softkey kółka F3 (**OK**) wyzerować lub klawiszami kółka F1 i F2 nastawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka F3 (**OK**) przejąć. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 10

Zmiana trybu pracy

Poprzez softkey kółka F4 (**OPM**) można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- Softkey kółka F4 (**OPM**) nacisnąć
- Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
  - MAN: tryb manualny
  - MDI: pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
  - SGL: przebieg programu pojedyńczymi wierszami
  - RUN: przebieg programu sekwencją wierszy

Generowanie kompletnego wiersza L



Producent maszyn może obłożyć klawisz kółka ręcznego „generowanie wiersza NC“ dowolną funkcją, uwzględnić instrukcję obsługi maszyny.



Zdefiniować poprzez funkcję MOD wartości osiowe, które mają zostać przejęte do wiersza NC (patrz „Wybór osi dla generowania L-wiersza” na stronie 669).

Jeśli nie wybrano żadnych osi, TNC ukazuje komunikat o błędach **Brak wyboru osi**.

- Tryb pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** wybrać
- W razie potrzeby wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką na klawiaturze TNC ten wiersz NC, za którym chcemy uplasować nowy wiersz L
- Aktywowanie kółka obrotowego
- Naciśnięcie klawisza "generowanie wiersza NC": TNC wstawia kompletny wiersz L, zawierający wszystkie poprzez funkcje MOD wybrane pozycje osi

Funkcje w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy przebiegu programu można wykonać następujące funkcje:

- NC-start (klawisz kółka NC-start)
- NC-stop (klawisz kółka NC-stop)
- Jeśli został naciśnięty NC-stop: wewnętrzny stop (softkeys kółka **MOP** i następnie **Stop**)
- Jeśli został naciśnięty NC-stop: manualne przemieszczenie osi (softkeys kółka **MOP** i następnie **MAN**)
- Ponowny najazd na kontur, po manualnym przemieszczeniu osi podczas przerwy w odpracowywaniu programu (softkeys kółka **MOP** a potem **REPO**). Obsługa następuje poprzez softkeys kółka, jak w przypadku softkeys ekranu (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634)
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

14.3 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

S	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 wprowadzono F=0, to pracuje najmniejszy posuw z MP1020
- 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.



14.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez 3D-sondy impulsowej

Wskazówka



Określenie punktu odniesienia z sondą impulsową 3D: (patrz strona 586).

Przy wyznaczaniu punktów bazowych ustawia się wyświetlacz TNC na współrzędne znanej pozycji obrabianego przedmiotu.

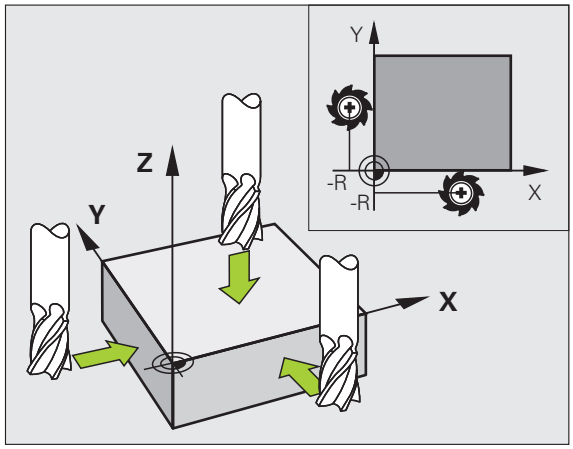
Przygotowanie

- zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych

Czynności zabezpieczające

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



Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać

X Y Z

Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)

Z

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

WYZNACZYĆ PUNKT BAZOWY Z=

0 ENT

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.

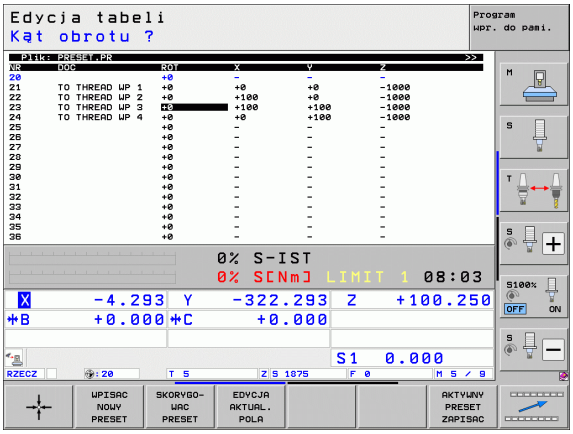
Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset

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:** do pamięci. **PRESET.PR** może być poddawana edycji tylko w trybie pracy **Sterowanie ręczne** i **El. kółko obr.**. W trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja można tylko czytać tabelę, jednakże nie można dokonywać zmian.

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:**.

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)
- Manualny zapis (patrz poniższy opis)

Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

TNC sprawdza przy wyznaczaniu punktu odniesienia, czy pozycja osi nachylenia zgadza się z odpowiednimi wartościami 3D ROT-menu (zależne ustawienia przez operatora w tabeli kinematyki). 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

Producent maszyn może zablokować dowolne wiersze w tabeli preset, aby odłożyć w niej stałe punkty odniesienia (np. punkt środkowy stołu obrotowego). Te wiersze zaznaczone są w tabeli preset innym kolorem (zaznaczenie standardowe jest w kolorze czerwonym).

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 **MAN(0)**.

Jeśli ustawimy wskazanie TNC za pomocą cykli sondy impulsowej dla wyznaczania punktu odniesienia, to TNC nie zapisuje tych wartości w wierszu 0.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż przy przesuwaniu maszyny podziałowej na stole obrabiarki (realizowanym poprzez zmianę opisu kinematyki) niekiedy zostają przesunięte punkty wstępnego ustawienia, nie związane bezpośrednio z maszyną podziałową.

Zapis punktów odniesienia (baz) manualnie do pamięci w tabeli Preset

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób



Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy



Wywołanie menedżera punktów odniesienia: TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli



Wybór funkcji dla zapisu Preset: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia. Opis możliwości wprowadzenia: patrz poniższa tabela



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



Poprzez Softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia (patrz poniższa tabela)

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	
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	
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	
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	

Edycja tabeli Preset

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZĄTEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wybór funkcji dla zapisu Preset:	ZMIANA PRESET
Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset	AKTYWOWAC 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)	SKOPIOW. 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 WSTAW
Usunąć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	WIERSZ USUN

Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

Przekształcenie współrzędnych, zaprogramowane w cyklu 19, Nachylenie płaszczyzny obróbki lub funkcja PLANE, pozostaje nadal aktywne.

Jeśli operator aktywuje preset, nie zawierający watości dla wszystkich współrzędnych, to w tych osiach pozostaje aktywnym ostatni obowiązujący punkt odniesienia.

Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać

PKT.ODN. ZARZADZ.

Wyświetlenie tabeli Preset

Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub

GOTO 4 ENT

poprzez klawisz GOTO wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić

AKTYWOWAC PRESET

Aktywować punkt odniesienia

WYKONAJ

Potwierdzić aktywowanie punktu odniesienia TNC ustawia wyświetlacz i – jeśli zdefiniowano – obrót podstawowy

END

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).

14.5 Zastosowanie 3D-sondy pomiarowej

Przegląd

Proszę uwzględnić, iż HEIDENHAIN zasadniczo tylko wówczas przejmuje gwarancję za funkcjonowanie cykli układu impulsowego, jeśli wykorzystuje się układy pomiarowe HEIDENHAIN!

W trybie pracy Obsługa ręczna znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

Funkcja	Softkey	Strona
Kalibrowanie użytecznej długości		Strona 577
Kalibrowanie użytecznego promienia		Strona 578
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą		Strona 582
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi		Strona 586
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego		Strona 587
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego		Strona 588
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego		Strona 589
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe		Strona 590
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe		Strona 590
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy		Strona 590

Wybór cyklu sondy pomiarowej

- Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne

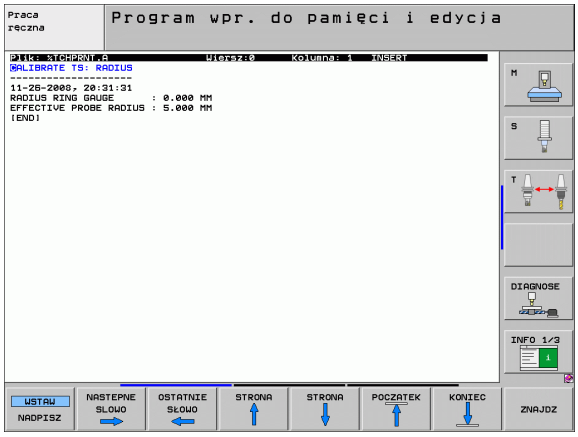


- Wybrać funkcje próbkowania: nacisnąć softkey FUNKCJA PROBKOWANIA. TNC pokazuje dalsze softkeys: patrz tabela u dołu



- Wybrać cykl sondy: np. softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć, wówczas TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu

Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono softkey DRUK. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu sondy pomiarowej. Poprzez PRINT-funkcję w menu konfiguracji interfejsów (patrz instrukcja obsługi „ 12 MOD-funkcje, przygotowanie interfejsu danych”) określamy, czy TNC:

- ma wydrukować wyniki pomiarów
- ma zapisać wyniki pomiarów na dysku twardym TNC
- zapisać do pamięci PC wyniki pomiarów

Jeżeli zapisujemy do pamięci wyniki pomiarów, to TNC tworzy ASCII-plik %TCHPRNT.A. Jeżeli w menu konfiguracji interfejsów nie została określona ścieżka i interfejs, to TNC zapamiętuje plik %TCHPRNT w głównym katalogu TNC: \.

Jeżeli naciśniemy softkey DRUK, to plik %TCHPRNT.A nie może być wybrany w trybie pracy **Programowanie/edycja**. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

TNC zapisuje wartości pomiaru wyłącznie w pliku %TCHPRNT.A. Jeżeli chcemy wykonać kilka cykli sondy pomiarowej jeden po drugim i wartości pomiaru zapisać do pamięci, to należy zawartość pliku %TCHPRNT.A zabezpieczyć między cyklami sondy pomiarowej, a mianowicie kopiując je lub poprzez zmianę nazwy.

Format i zawartość pliku %TCHPRNT określa producent maszyn.

Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych

Ta funkcja jest tylko wówczas aktywna, jeśli na TNC tabele punktów zerowych są aktywne (bit 3 w parametrze maszynowym 7224.0=0).

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 (REF-współrzędne), to proszę wykorzystać softkey ZAPIS PRESET TABELA (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli” na stronie 575).

Poprzez softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

- 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
- Zapisać nazwę tabeli punktów zerowych (pełna nazwa ścieżki) w polu **Tabela punktów zerowych**
- 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 574).

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 (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w katalogu TNC:\.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

- 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

Jeśli chcemy nadpisywać aktywny punkt odniesienia, to TNC wyświetla wskazówkę ostrzegającą o nadpisaniu. Operator może wówczas decydować, czy chce rzeczywiście nadpisywać wartości (=klawisz ENT) czy też nie (=klawisz NO ENT).

Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset

Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać punkty odniesienia palet. Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn.

Aby móc zachować wartość pomiaru w tabeli ustawień wstępnych palet, należy przed operacją próbkowania aktywować ustawienie wstępne na zero. Preset zero zawiera we wszystkich osiach tabeli zero zapis 0!

- 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 PALETY TAB. PRES. nacisnąć: TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzonym numerem do podanej tabeli preset dla palet

14.6 Kalibrowanie sondy 3D

Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.

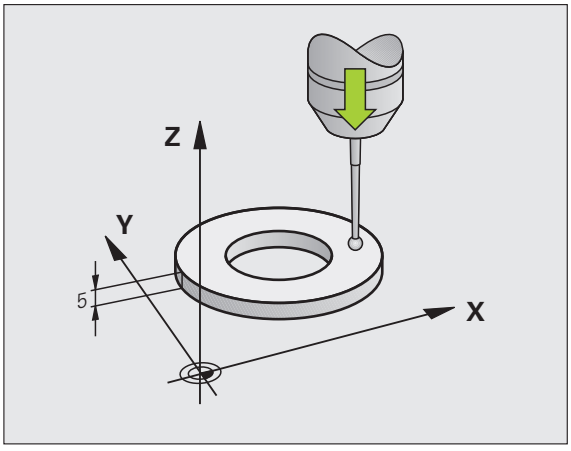
Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- 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 3D-sondy 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.

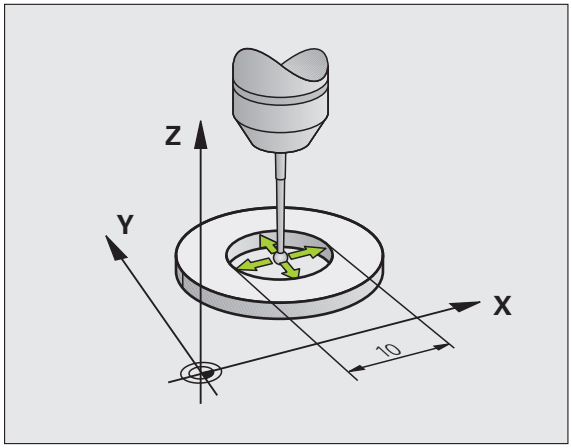


- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje: Z=0.



- 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
- Punkty menu rzeczywisty promień główki i rzeczywista długość nie wymagają dokonania 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 klawisz NC-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 nastawienia parametru maszynowego 6165 (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 3D-sondę pomiarową o 180°. Ten obrót zostaje zainicjalizowany poprzez funkcję dodatkową, określoną przez producenta maszyn w parametrze maszynowym 6160.

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 klawisz NC-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



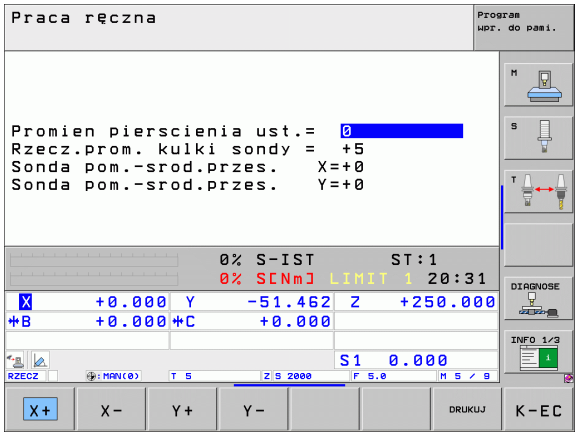
Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



- Określić przesunięcie współosiowości kulki sondy: nacisnąć softkey 180°. TNC obraca sondę pomiarową o 180°
- Próbkowanie: 4 x nacisnąć klawisz NC-Start. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza promień kulistej końcówki sondy

Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapamiętuje użyteczną długość, użyteczny promień i wartość przesunięcia współosiowości oraz uwzględnia te wartości przy późniejszych zastosowaniach 3D-sondy pomiarowej. Aby wyświetlić zapamiętane wartości, proszę nacisnąć KAL. L i KAL. R.



Jeśli używamy kilku sond pomiarowych lub danych kalibrowania: Patrz „Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania”, strona 579.

Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania

Jeśli używamy na maszynie kilku sond pomiarowych lub kombinacji trzpieni rozmieszczonych krzyżowo, to należy w danym przypadku używać kilku bloków danych kalibrowania.

Aby wykorzystywać kilka bloków danych kalibrowania, należy ustawić parametr maszynowy 7411=1. Określanie danych kalibrowania jest identyczne ze sposobem postępowania przy zastosowaniu pojedyńczej sondy pomiarowej, TNC zapisuje jednakże dane kalibrowania do tabeli narzędzi; kiedy opuszczamy menu kalibrowania i potwierdzamy zapis danych kalibrowania do tabeli klawiszem ENT. Aktywny numer narzędzia określa przy tym linijkę w tabeli narzędzi, w której TNC odkłada dane

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.

TNC pokazuje w menu kalibrowania numer narzędzia i nazwę narzędzia, jeśli parametr maszynowy 7411=1.

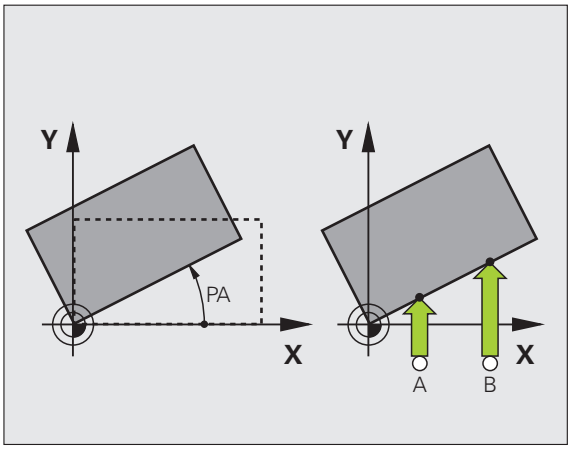
14.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 3D

Wstęp

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.

Alternatywnie można kompensować ukośne położenie przedmiotu także poprzez obrót stołu okrągłego.



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.

Jeżeli dokonuje się zmiany kąta obrotu od podstawy; to TNC zapytuje przy opuszczeniu menu, czy należy zapisać do pamięci ten zmieniony kąt także do odpowiedniego wiersza w tabeli preset. W danym przypadku klawiszem ENT potwierdzić.

TNC może przeprowadzić także rzeczywistą, trójwymiarową kompensację zamocowania, jeśli maszyna jest do tego przygotowana. Proszę skontaktować się w razie konieczności z producentem maszyn.

Przegląd

Cykl	Softkey
Obrót od podstawy poprzez 2 punkty: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą te 2 punkty i położeniem zadanym (oś bazowa kąta).	
Obrót podstawowy przez 2 odwierty/czopy: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą punkty środkowe odwiertu/czopu i położeniem zadanym (oś bazowa kąta).	
Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą te 2 punkty i położeniem zadanym (oś bazowa kąta) oraz kompensuje położenie ukośne poprzez obrót stołu okrągłego.	

Obrót od podstawy poprzez 2 punkty



- 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 klawisz NC-Start
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start. TNC ustala obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu =**

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

Zapis obrotu od podstawy do pamięci w tabeli preset dla palet

Aby móc zachować obrót od podstawy w tabeli ustawień wstępnych palet, należy przed operacją próbkowania aktywować ustawienie wstępne na zero. Preset zero zawiera we wszystkich osiach tabeli zero zapis 0!

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS PALETY TAB. PRES. nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót podstawowy w tabeli preset palet

TNC pokazuje aktywny preset palet w dodatkowym wskazaniu stanu (patrz „Ogólna informacja o paletach (suwak PAL)” na stronie 93).

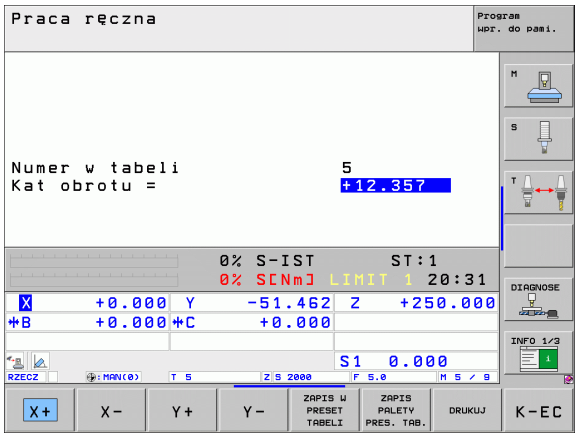
Wyświetlić obrót podstawowy

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”, przejąć klawiszem ENT
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END



Obrót podstawowy przez 2 odwierty/czopy



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT (pasek softkey 2)



- Czopy okrągłe mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey



- Odwierty mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey

Próbkowanie odwiertów

Wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu. Po tym, kiedy naciśnięto klawisz Start, TNC próbkuje automatycznie cztery punkty ścianki odwiertu.

Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbkujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.

Czop okrągły wypróbkować

Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania przy czopie okrągłym Poprzez softkey wybrać kierunek próbkowania, wykonać próbkowanie zewnętrznym klawiszem START. Operację powtórzyć łącznie cztery razy.

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

Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT (pasek softkey 2)
- 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 klawisz NC-Start
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start. TNC ustala obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu** =

Ustawienie przedmiotu



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak wysunąć sondę przez ustawieniem, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocowadłami.

- Softkey STÓŁ OBROTOWY POZYCJONOWAĆ nacisnąć, TNC wyświetla ostrzeżenie dla odsunięcia sondy pomiarowej
- Wykonać operację ustawienia z NC-start: TNC pozycjonuje stół obrotowy
- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy

Zapis ukośnego położenia do pamięci w tabeli preset

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać określone ukośne położenie przedmiotu
- Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, aby zapisać do pamięci wartość kąta jako przesunięcie na osi obrotowej w tabeli preset

14.8 Określenie punktu odniesienia za pomocą 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 586
DIGITAL. P	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	Strona 587
DIGITAL. CC	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	Strona 588
DIGITAL.	Oś środkowa jako punkt odniesienia	Strona 589

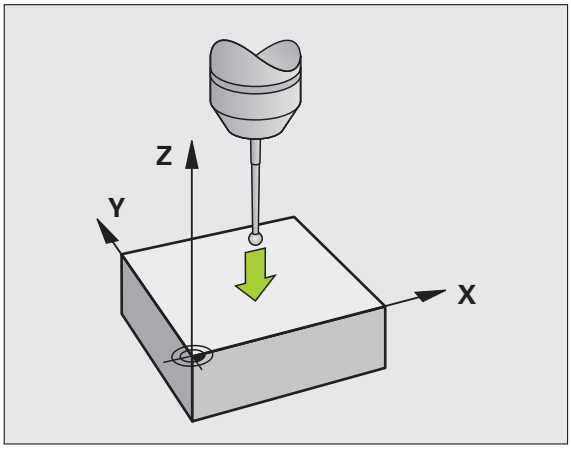
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego preset (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa ręczna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi

DIGITAL. POS

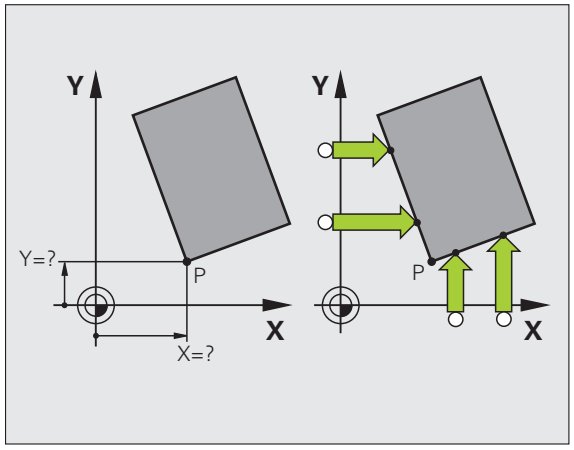
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybrać z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- **Punkt odniesienia**: zapisać zadaną współrzędną, z softkey WYZNACZENIE PKTU ODNIES. przejąć albo zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, lub patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575, lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END



Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- **Punkty próbkowania z obrotu podstawowego ?**: klawisz ENT nacisnąć, aby przejąć współrzędne punktów próbkowania
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na krawędzi obrabianego przedmiotu, która nie została wypróbkowana dla obrotu podstawowego.
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- **Punkt odniesienia**: zapisać obydwie współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey PKT ODNIESIENIA WYZNACZYĆ przejąć, lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, lub patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575, lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END

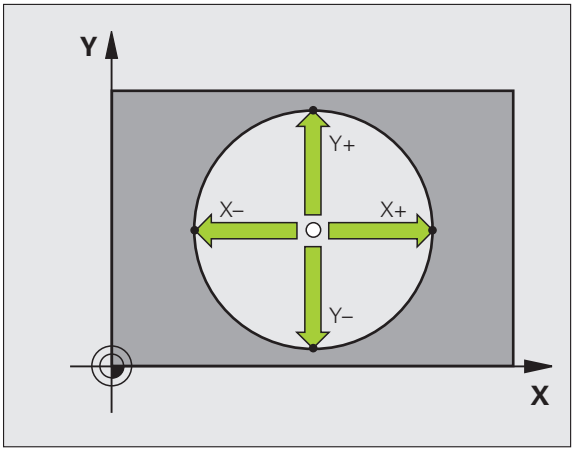


Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- **Punkty próbkowania z obrotu od podstawy ?**: klawiszem NO ENT zaprzeczyć (pytanie dialogowe pojawia się tylko, jeśli przeprowadzono uprzednio obrót od podstawy)
- Obydwie krawędzie przedmiotu dwa razy wypróbkować
- **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey WYZNACZYĆ PKT ODNIESIENIA przejąć, lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, lub patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575, lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END

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:

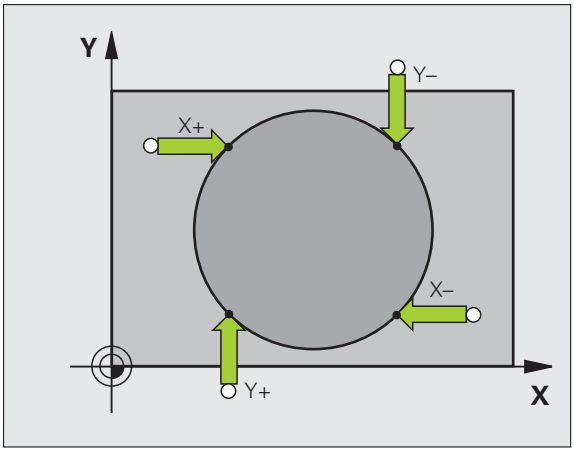
TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

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 klawisz NC-Start. Sonda pomiarowa próbkuje jeden po drugim 4 punkty ścianki wewnętrznej koła
- Jeśli chcemy pracować z pomiarem odwrócenia (tylko na maszynach z orientacją wrzeciona, w zależności od MP6160) softkey 180° nacisnąć i ponownie 4 punkty wewnętrznej ścianki koła wypróbkować
- Jeśli chcemy pracować bez pomiaru odwrócenia: klawisz END nacisnąć
- **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 574, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END



Okrąg zewnętrzny:

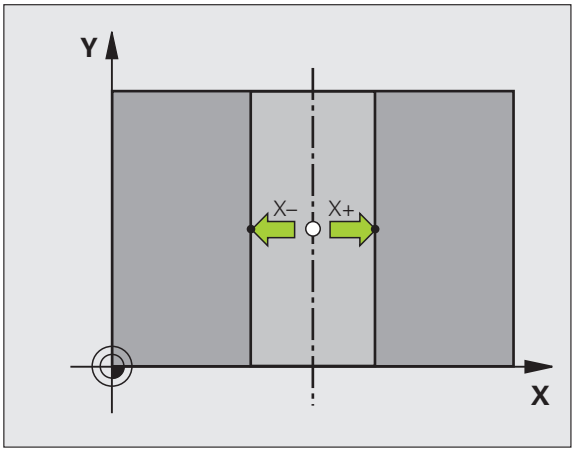
- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- Powtórzyć operację próbkowania dla pozostałych 3 punktów. Patrz ilustracja po prawej stronie u dołu
- **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey WYZNACZYĆ PKT ODNIESIENIA przejąć, lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, lub patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575, lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END

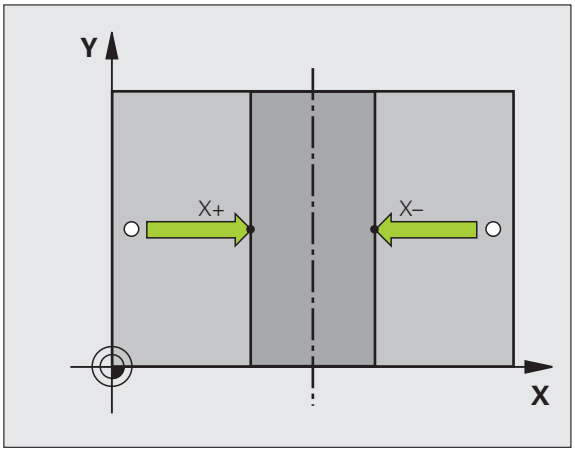
Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.

Oś środkowa jako punkt odniesienia



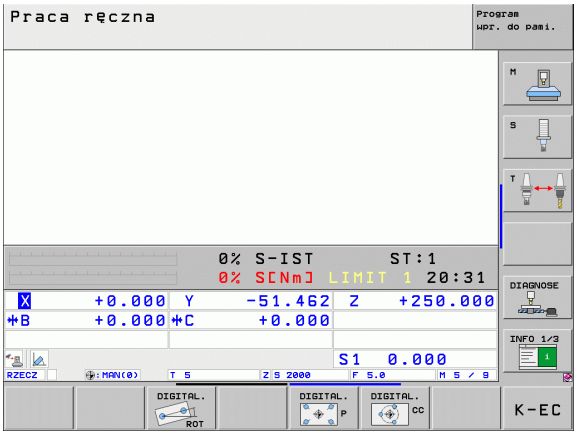
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE.
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędną punktu odniesienia w oknie menu, z softkey PKT ODNIESIENIA WYZNACZYĆ przejąć, lub zapisać wartość do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, lub patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575, lub patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli preset”, strona 576)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END





Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe

Na drugim pasku softkey znajdują się do dyspozycji softkeys, z którymi można wykorzystywać odwierty lub czopy okrągłe dla wyznaczenia punktu odniesienia.



Określić czy odwiert lub czop okrągły ma zostać wypróbkowany

W nastawieniu podstawowym zostają wypróbkowane odwierty.



- Wybór funkcji próbkowania: softkey FUNKCJA PROBKOWANIA nacisnąć, dalej przełączać pasek softkey



- Wybór funkcji próbkowania: np.softkey PROBKOWANIE P nacisnąć



- Czopy okrągłe mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey



- Odwierty mają zostać wypróbkowane: ustalić przy pomocy softkey

Próbkowanie odwiertów

Wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu. Po tym, kiedy naciśnięto klawisz Start, TNC próbkuje automatycznie cztery punkty ścianki odwiertu.

Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbkujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.

Czop okrągły wypróbkować

Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania przy czopie okrągłym Poprzez softkey wybrać kierunek próbkowania, wykonać próbkowanie zewnętrznym klawiszem START. Operację powtórzyć łącznie cztery razy.

Przegląd

Cykl	Softkey
Obrót podstawowy przez 2 odwierty: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą punkty środkowe odwiertu i położeniem zadanym (oś bazowa kąta)	
Punkt odniesienia przez 4 odwierty: TNC ustala punkt przecięcia obydwu jako pierwszych i obydwu jako ostatnich wypróbkowanych odwiertów. Proszę próbkować na krzyż (jak to przedstawiono na softkey), ponieważ TNC w przeciwnym razie oblicza błędny punkt odniesienia	
Srodek koła przez 3 odwierty: TNC ustala tor kołowy, na którym leżą wszystkie 3 odwierty i oblicza dla toru kołowego punkt środkowy koła.	

Pomiar obrabianych przedmiotów przy pomocy układu impulsowego 3D

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 3D-sondy 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 klawisz NC-Start

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

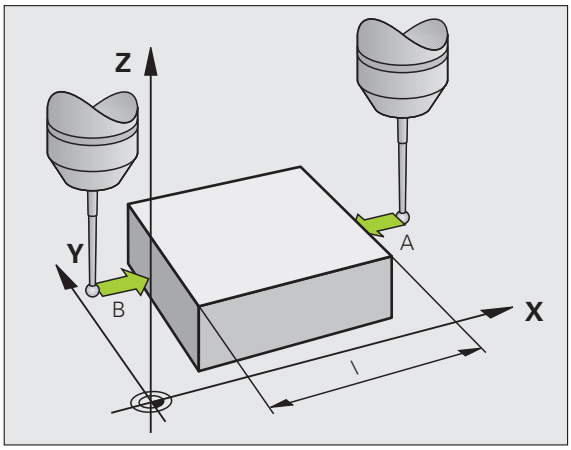
Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: Patrz „Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego”, strona 587. 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 klawisz NC-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 klawisz NC-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

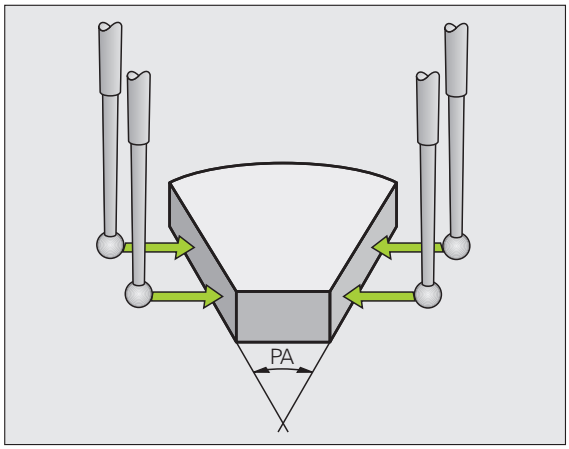
- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

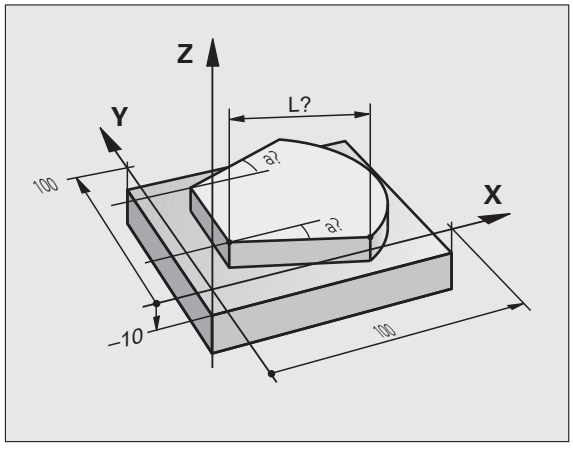


- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 3D” na stronie 580)
- 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 pomiarowego 3D” na stronie 580)
- 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

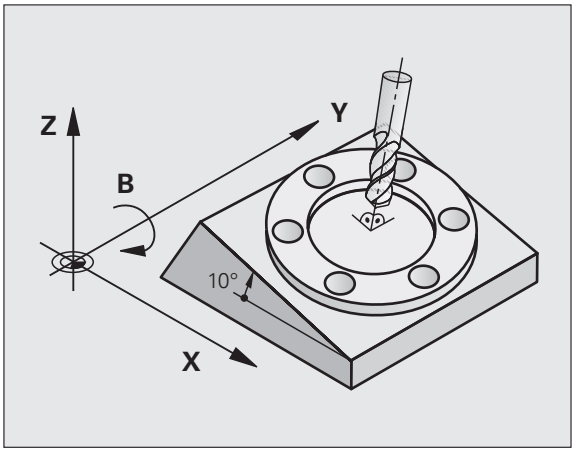


- Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- w razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- **Punkt odniesienia**: w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąć, albo wartości zapisać w tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 574, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do Preset-tabeli”, strona 575)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END

14.9 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/Y-płaszczyzna), 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 599
- Sterowane nachylenie, cykl **19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI** 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 473)

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 **nie**zmienia 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 narzędzi 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

Przy pochylonych osiach dosunięcie wypełnia się przy pomocy zewnętrznych przycisków kierunkowych. TNC interpoluje przy tym odpowiednie osie. Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „nachylić płaszczyznę obróbki“ była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby został wprowadzony rzeczywisty kąt osi obrotowej w polu menu.

Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym. Zachowanie TNC przy wyznaczaniu punktu odniesienia zależy przy tym od ustawienia parametru maszynowego 7500 w tabeli kinematyki:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  TNC sprawdza przy aktywnej płaszczyźnie obróbki, czy przy wyznaczeniu punktu odniesienia w osiach X, Y i Z aktualne współrzędne osi obrotu zgadzają się ze zdefiniowanymi przez operatora kątami nachylenia (3D ROT-menu). Jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki nie jest aktywna, to TNC sprawdza, czy osie obrotu znajdują się na 0° (pozycje rzeczywiste). Jeżeli pozycje nie zgadzają się ze sobą, to TNC wydaje komunikat o błędach.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC nie sprawdza, czy aktualne współrzędne osi obrotu (pozycje rzeczywiste) zgadzają się ze zdefiniowanymi kątami nachylenia.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Wyznaczać punkt odniesienia zasadniczo zawsze na wszystkich trzech osiach.

Jeśli osie obrotowe maszyny nie są wyregulowane, należy wprowadzić położenie rzeczywiste osi obrotu do menu dla ręcznego pochylania: Jeżeli położenie rzeczywiste osi obrotu (-owych) nie jest zgodne z wprowadzonymi danymi, TNC oblicza błędnie punkt odniesienia.

Wyznaczenie punktu odniesienia w maszynach z okrągłym stołem obrotowym

Jeżeli ustawiamy obrabiany przedmiot poprzez obrót stołu, np. przy pomocy cyklu próbkowania 403, to należy przed wyznaczeniem punktu odniesienia w osiach liniowych X, Y i Z wyzerować oś stołu obrotowego po operacji ustawienia. W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach. Cykl 403 oferuje tę możliwość bezpośrednio, a mianowicie wyznaczając parametry wprowadzenia (patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej „Kompensowanie obrotu podstawowego poprzez oś obrotu”).

Wyznaczanie punktu odniesienia na maszynach z systemem zmiany głowicy

Jeśli maszyna wyposażona jest w system zmiany głowicy, to należy zarządzać punktami odniesienia zasadniczo poprzez tabelę preset. Punkty odniesienia, zapisane do pamięci w tabeli preset, zawierają obliczenie aktywnej kinematyki maszyny (geometria głowicy). Jeśli wymieniamy głowicę, to TNC uwzględnia nowe, zmienione wymiary głowicy, tak iż aktywny punkt odniesienia pozostaje zachowany.

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



Wybrać ręczne nachylenie: softkey 3D OBR nacisnąć

Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu **Sterowanie ręczne**.



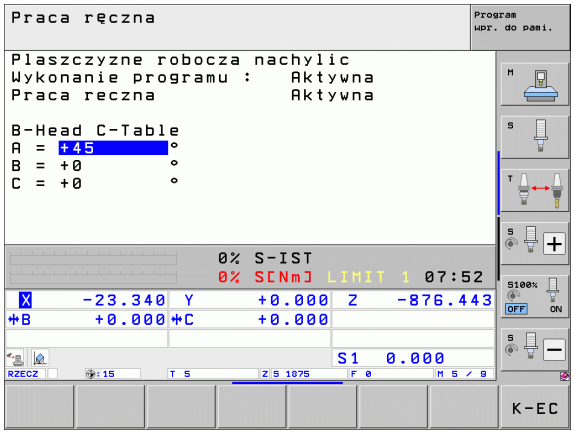
Wybrać ręczne nachylenie: softkey AKTYWNE nacisnąć

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 .

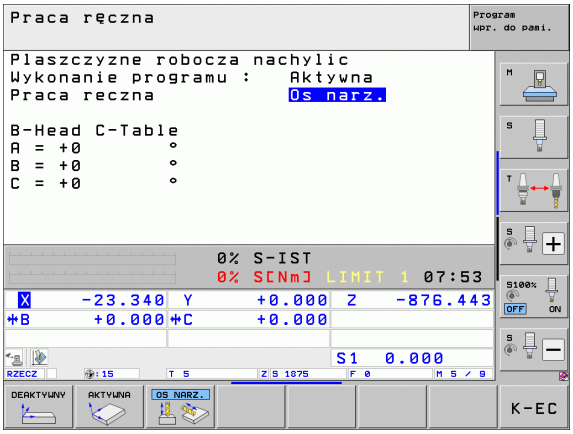
Jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki dla rodzaju pracy Przebieg programu zostanie ustawiona na Aktywna, to wniesiony do menu kąt nachylenia obowiązuje od pierwszego bloku w wypełnianym programie obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI** lub **PLANE**-funkcji, to działają zdefiniowane w nich wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

Wyznaczenie aktualnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki (funkcja FCL2)

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy Sterowanie ręczne i El.kółko obrotowe przemieścić narzędzie za pomocą zewnętrznych klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółka w tym kierunku, w którym wskazuje momentalnie oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy przemieścić narzędzie podczas przerwania przebiegu 5-osi-programu w kierunku osi narzędzia
- chcemy przy pomocy kółka lub zewnętrznych klawiszy kierunkowych w trybie manualnym przeprowadzić obróbkę z podstawionym narzędziem



Wybrać ręczne nachylenie: softkey 3D ROT nacisnąć

Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu **Sterowanie ręczne**.

Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: softkey OŚ NARZ nacisnąć

Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Sterowanie ręczne** na Nieaktywny.

Jeśli funkcja **Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia** jest aktywna, to wskazanie statusu wyświetla symbol .

Funkcja ta znajduje się także wówczas do dyspozycji, jeśli przerwiemy przebieg programu i chcemy manualnie przemieścić osie.



15

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

15.1 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. Także cykle obróbki oraz cykle układu impulsowego, jak i niektóre funkcje specjalne (klawisz SPEC FCT) TNC dostępne są w trybie MDI. TNC zapamiętuje ten program automatycznie w pliku $MDI. Przy pozycjonowaniu z ręcznym wprowadzeniem danych można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych



Wybrać rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. Programowanie pliku $MDI przy pomocy dostępnych funkcji



Uruchomić przebieg programu: zewnętrzny klawisz START



Ograniczenia:

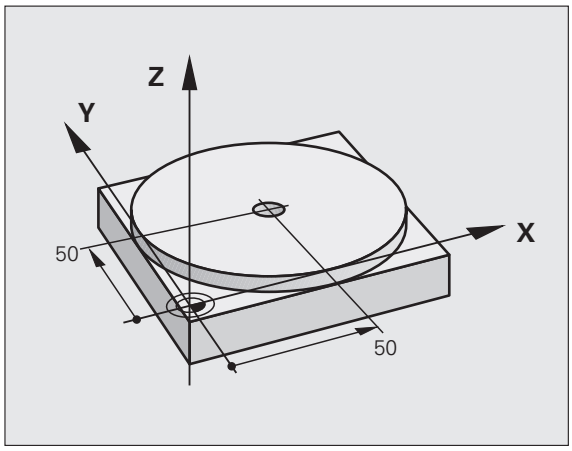
Swobodne Programowanie Konturu SK (niem.FK), grafiki programowania i grafiki przebiegu programu nie znajdują się w dyspozycji.

Plik $MDI nie może zawierać wywoływania programu (**PGM CALL**).

Przykład 1

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 **200 WIERCENIE**.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,
	Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem (FMAX=bieg szybki)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Narzędzie z FMAX pozycjonować nad otworem
	Włączyć wrzeciono
4 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu WIERCENIE
Q200=5 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	Posuw wiercenia
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0 ;CZAS WYJŚCIA U GÓRY	Czas przebywania tam po każdym wyjściu z materiału w sekundach
Q203=-10 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
Q204=20 ;2. BEZP.ODLEGŁ.	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYMANIA U DOŁU	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach
5 CYCL CALL	Wywołać cykl WIERCENIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Wyjście narzędzia z materiału
7 END PGM $MDI MM	Koniec programu

Funkcja prostej: Patrz „Prosta L”, strona 228, 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. **L C+2.561 F50**



Zakończyć wprowadzenie



Nacisnąć klawisz NC-start: położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu

Programy z $MDI zabezpieczać lub wymazywać

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



Wybrać rodzaj pracy: Program wprowadzić do pamięci/edycja



Wywołać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT (Program Management)



Plik $MDI znakować



„Plik kopiować “ wybrać: Softkey KOPIOWANIE

PLIK DOCELOWY=

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



Wypełnić kopiowanie



Opuścić zarządzanie plikami: Softkey KONIEC

Dla skasowania zawartości pliku $MDI proszę postąpić podobnie: zamiast go kopiować, proszę wymazać jego zawartość przy pomocy Softkey SKASUJ. Przy następnej zmianie na tryb pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych TNC wyświetla pusty plik $MDI.



Jeśli chcemy $MDI skasować, to

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

Dalsze informacje: patrz „Kopiować pojedyńczy plik”, strona 132.



16

Test programu i przebieg programu

16.1 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



Przy pomocy nowej grafiki 3D można w trybie pracy **Test programu** przedstawić także obróbkę przy nachylonej płaszczyźnie obróbki i przy wielostronnej obróbce, po tym kiedy symulowano program w innej perspektywie. Aby móc korzystać z tej funkcji, konieczna jest przynajmniej hardware MC 422B. Dla przyśpieszenia grafiki testowej w starszych wersjach hardware, należy nastawić bit 5 parametru maszynowego 7310 = 1. W ten sposób zostają deaktywowane funkcje, specjalnie implementowane dla nowej 3D-grafiki.

TNC nie przedstawia w **TOOL CALL**-wierszu programowanego naddatku promienia **DR** w grafice.

Symulacja graficzna przy specjalnych zastosowaniach

Z reguły programy NC zawierają wywołanie narzędzia, które określa automatycznie poprzez numer narzędzia także dane narzędzia dla symulacji graficznej.

Dla specjalnych zabiegów, nie wymagających danych narzędzia (np. cięcie laserowe, wiercenie laserowe lub cięcie strumieniem wodnym) można tak nastawić parametry maszynowe 7315 do 7317, iż TNC ma przeprowadzać symulację graficzną także wówczas, jeśli nie aktywowano danych narzędzia. Konieczne jest jednakże zawsze wywołanie narzędzia z definicją kierunku osi narzędzia (np. **TOOL CALL Z**), zapis numeru narzędzia nie jest konieczny.

Szybkość testu programu nastawić

Szybkość testu programu można tylko wówczas nastawić, jeśli funkcja „czas obróbki wyświetlić“ jest aktywna (patrz „Wybrać funkcję stopera” na stronie 617). W przeciwnym razie TNC wykonuje test programu zawsze z maksymalnie możliwą szybkością.

Ostatnia nastawiona szybkość pozostaje tak długo aktywna (także w czasie przerw w zasilaniu), aż zostanie ona ponownie przestawiona.

Po uruchomieniu programu, TNC ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość:

Funkcje	Softkey
Testować program z szybkością, z którą zostaje on odpracowywany (zaprogramowane posuwy zostaną uwzględnione)	
Szybkość testu zwiększać etapami	
Szybkość testu zmniejszać etapami	
Program testować z maksymalną możliwą szybkością (nastawienie podstawowe)	

Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:



- Przełączać dalej pasek softkey



- Wybrać funkcje dla nastawienia szybkości symulacji



- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zwiększać stopniowo szybkość testowania

Przegląd: Perspektywy prezentacji

W rodzajach pracy przebiegu programu i w rodzaju pracy Test programu TNC pokazuje następujące softkeys:

Widok	Softkey
widok z góry	
przedstawienie w 3 płaszczyznach	
3D-prezentacja	

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.

TNC nie przedstawia graficznie w grafice przebiegu programu obróbki wieloosiowej podczas odpracowywania. W oknie grafiki pojawia się w takich przypadkach komunikat o błędach **nie można przedstawić osi**.

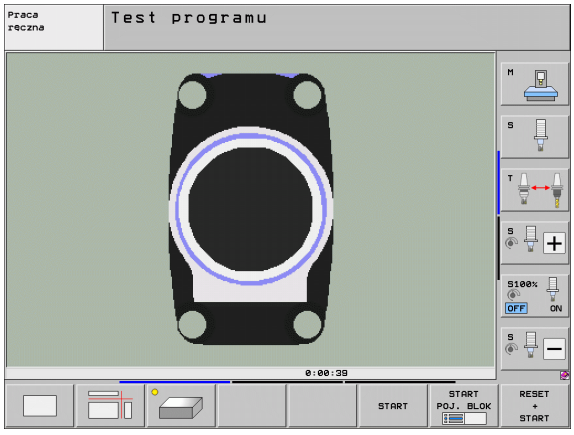
Widok z góry

Symulacja graficzna przebiega najszybciej z tej perspektywy.

O ile operator dysponuje myszą na obrabiarce, to może on poprzez pozycjonowanie wskaźnika myszy nad dowolnym miejscem obrabianego przedmiotu, odczytać głębokość w tym miejscu na pasku statusu.



- 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 615.

Dodatkowo można przesunąć płaszczyznę skrawania przez softkeys:



- Proszę wybrać softkey dla prezentacji przedmiotu w 3 płaszczyznach



- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Przesuwanie płaszczyzny skrawania



- Wybrać funkcję dla przesuwania płaszczyzny skrawania: TNC wyświetla następujące softkeys

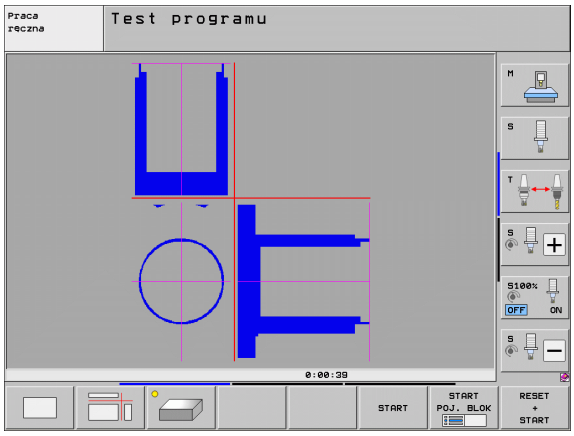
Funkcja	Softkeys	
Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo		
Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył		
Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół		

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.

Współrzędne linii skrawania

TNC wyświetla współrzędne linii skrawania, w odniesieniu do punktu zerowego przedmiotu, na dole w oknie grafiki. Pokazane zostaną tylko współrzędne na płaszczyźnie obróbki. Tę funkcję aktywuje się przy pomocy parametru maszyny 7310.



3D-prezentacja

TNC pokazuje przedmiot przestrzennie. Jeśli dysponujemy odpowiednim sprzętem, to TNC przedstawia graficznie w grafice 3D o wysokiej rozdzielczości także zabiegi obróbkowe przy nachylonej płaszczyźnie obróbki i obróbkę wielostronną.

3D-prezentację można przy pomocy Softkey obrócić wokół osi pionowej i odchylić wokół osi poziomej. O ile podłączono mysz do TNC, można także naciśnięciem prawej klawiszy myszy wykonać tę funkcję.

Obrysy części nieobrobionej na początku symulacji graficznej można pokazać jako ramy.

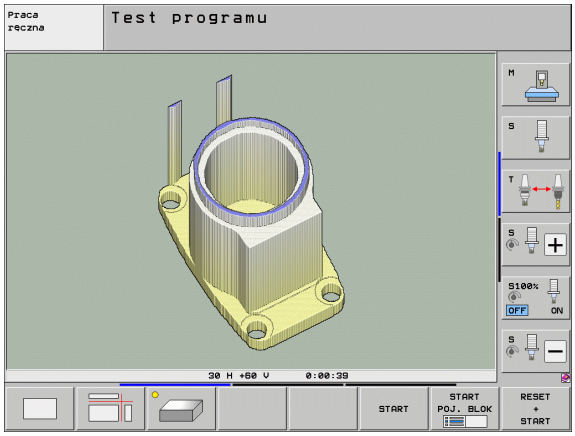
W rodzaju pracy Test programu znajdują się do dyspozycji funkcje dla powiększania fragmentu, patrz „Powiększenie wycinka”, strona 615.

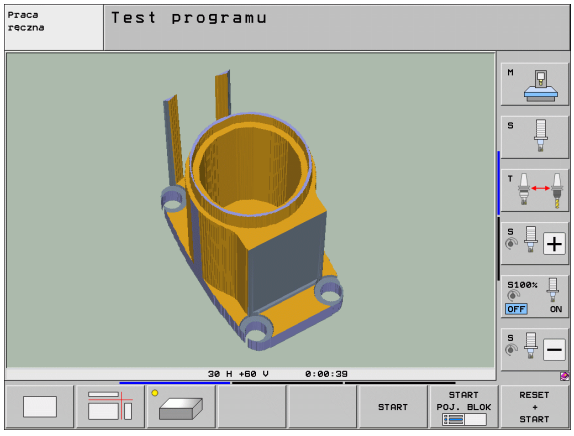


- Wybieranie 3D-prezentacji przy pomocy softkey. Dwukrotnym naciśnięciem softkey przełączamy na 3D-grafikę wysokiej rozdzielczości. Przełączenie jest jednakże możliwe, jeśli zakończono już symulację. Grafika o wysokiej rozdzielczości pokazuje bardziej szczegółowo powierzchnię obrabianego przedmiotu.



Szybkość grafiki 3D zależy od długości ostrzy (kolumna **LCUTS** w tabeli narzędzi). Jeśli **LCUTS** zdefiniowano z 0 (nastawienie standardowe), to symulacja oczekuje nieskończenie długiej długości ostrza, co prowadzi do ogromnie dużych czasów obliczeniowych. Jeśli nie chcemy definiować **LCUTS**, to można nastawić parametr maszynowy 7312 na wartość pomiędzy 5 i 10. W ten sposób TNC ogranicza wewnętrznie długość ostrza do wartości, obliczanej z MP7312 razy średnica narzędzia.





3D-prezentację obracać i powiększać/zmniejszać



▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Obracanie i Powiększanie/Zmniejszanie



▶ Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/Zmniejszania:

Funkcja	Softkeys
Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie	 
Odwrócenie prezentacji 5°-krokami w poziomie	 
Prezentację powiększać etapami. Jeśli prezentacja została powiększona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę **Z**.	
Prezentację zmniejszać etapami. Jeśli prezentacja została zmniejszona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę **Z**.	
Prezentację zresetować na zaprogramowaną wielkość	

Można obsługiwać grafikę 3D także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- aby obracać przedstawianą grafikę trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. TNC ukazuje układ współrzędnych, przestawiający momentalnie aktualne ustawienie przedmiotu. Po odpuszczeniu prawego klawisza myszy, TNC ustawia przedmiot w zdefiniowanej pozycji.
- aby przesuwać przedstawioną grafikę: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwa przedmiot w odpowiednim kierunku. Po odpuszczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwa przedmiot na zdefiniowaną pozycję.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru, można również przesunąć zakres zoomu przemieszczając mysz w poziomie lub w pionie. Po odpuszczeniu lewego klawisza myszy, TNC powiększa przedmiot do wielkości zdefiniowanego obszaru.
- aby szybko dokonać pomniejszenia i powiększenia przy pomocy myszy: kółkiem myszy przekręcać w górę lub w dół
- Podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: wybór standardowego widoku

Ramy dla obrysów półwyrobu wyświetlić i maskować

- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Obracanie i Powiększanie/Zmniejszanie



- Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/Zmniejszania:



- Wyświetlanie ramki dla BLK-FORM: jasne pole w softkey przełączyć na WYSWIETLIC

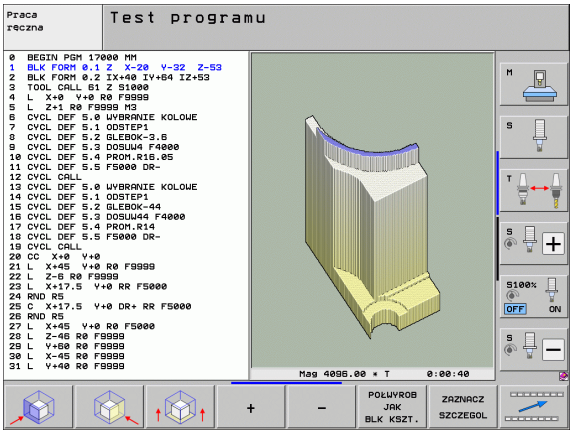


- Ukrycie ramki dla BLK-FORM: jasne pole w softkey przełączyć na UKRYC

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.



- 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		
powierzchnię skrawania przesunąć w celu zmniejszenia lub zwiększenia półwyrobu	–	+
przejąć wycinek	ZAZNACZ SZCZEGOL	

Pozycja kursora przy powiększaniu wycinka

TNC pokazuje w czasie powiększania wycinka współrzędne osi, która zostaje właśnie okrawana. Współrzędne odpowiadają obszarowi, który został wyznaczony dla powiększenia wycinka. Na lewo od kreski ukośnej TNC pokazuje najmniejszą współrzędną obszaru (MIN-Punkt), na prawo od kreski największą (MAX-Punkt).

Przy powiększonym obrazie TNC wyświetla **MAGN** na dole po prawej stronie monitora.

Jeśli TNC nie może dalej półwyrobu pomniejszyć lub powiększyć, to sterowanie wyświetla odpowiedni komunikat o błędach w oknie grafiki. Aby usunąć komunikat o błędach, proszę powiększyć lub pomniejszyć ponownie półwyrób.

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.PONOW BLK KSZTALT
Zresetować powiększenie, tak że TNC pokazuje obrobiony lub nieobrobiony przedmiot zgodnie z zaprogramowaną BLK-formą	POŁWYROB JAK BLK KSZT.

Przy pomocy softkey POŁWYROB JAK BLK FORM TNC ukazuje – także po fragmencie bez FRAGMENT PRZEJAC. – półwyrób ponownie w zaprogramowanej wielkości.

Wyświetlanie narzędzia na ekranie

W przypadku widoku z góry i przy prezentacji w 3 płaszczyznach można pokazywać narzędzie podczas symulacji na ekranie. TNC przedstawia narzędzie z tą średnicą, która została zdefiniowana w tabeli narzędzi.

Funkcja	Softkey
Nie pokazywać narzędzia podczas symulacji	NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC
Pokazywać narzędzie podczas symulacji	NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC

Określenie czasu obróbki

Tryby pracy przebiegu programu

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.

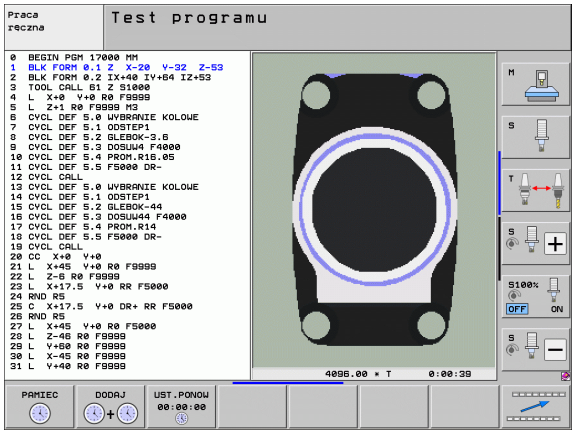
Test programu

TNC uwzględnia dla obliczania czasu następujące punkty:

- Przemieszczenia z posuwem
- Czasy zatrzymania
- Nastawienia dynamiki maszyny (przyśpieszenia, nastawienia filtra, prowadzenie przemieszczenia)

Określony przez TNC czas nie uwzględnia przemieszczeń na biegu szybkim i czasów zależnych od typu maszyny (np. dla zmiany narzędzia).

Jeżeli włączono ustalanie czasu obróbki, to można przez sterowanie generować plik, w którym przedstawione są czasy eksploatacji wszystkich, wykorzystywanych w programie narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198).



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	
Sumę z zapamiętanego i ukazanego czasu wyświetlić	
Skasować wyświetlony czas	

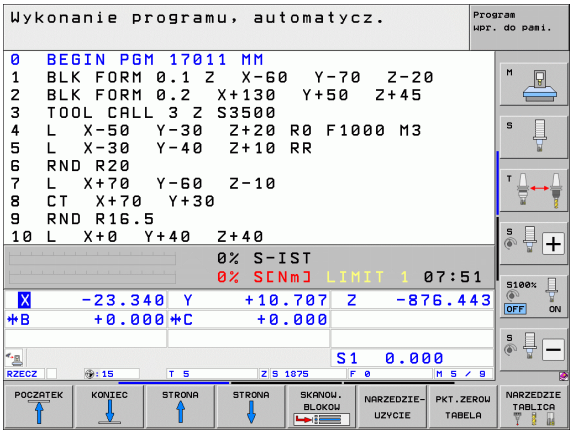
TNC resetuje podczas testu programu czas obróbki, kiedy tylko nowa **BLK-FORMA** zostanie odpracowana.

16.2 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	STRONA
Wybrać początek programu	POCZĄTEK
Wybrać koniec programu	KONIEC



16.3 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
- kolizji pomiędzy monitorowanymi zespołami (opcja software DCM konieczna, patrz „Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu”, strona 403)

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



Jeśli maszyna wyposażona jest w opcję software DCM (dynamiczne monitorowanie kolizji), to można także w teście programu przeprowadzić sprawdzanie kolizyjności (patrz „Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu” na stronie 403)

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
- przemieszczeń pozycjonowania, wykonujących zmianę palet

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 środku zdefiniowanego półwyrobu
- 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.

Producent maszyn może także zdefiniować dla trybu pracy Test programu makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny, proszę zwrócić uwagę na informacje w instrukcji obsługi.

Wypełnić test programu

Przy aktywnym centralnym magazynie narzędzi musi zostać aktywowana tabela narzędzi dla testu programu (stan S). Proszę wybrać w tym celu w rodzaju pracy Test programu poprzez zarządzanie plikami (PGM MGT) tabelę narzędzi.

Przy pomocy MOD-funkcji PÓŁWYRÓB W PRZES.ROB. aktywuje się dla Testu programu nadzór przestrzeni roboczej, patrz „Przedstawienie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej”, strona 663.



- 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

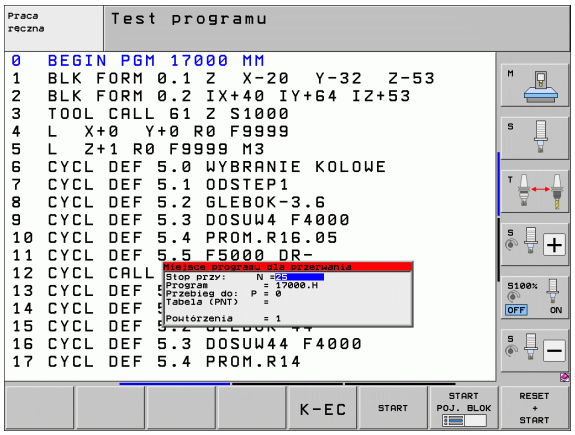
Test programu wykonać do określonego wiersza

Przy pomocy STOP PRZY N TNC przeprowadza test programu do bloku oznaczonego numerem bloku N.

- Wybrać w rodzaju pracy Test programu początek programu
- Wybrać Test programu do określonego bloku: softkey STOP PRZY N nacisnąć



- **Stop przy N**: wpisać numer wiersza, na którym test programu ma zostać zatrzymany
- **Program**: wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się wiersz z wybranym numerem; TNC ukazuje nazwę wybranego programu; jeśli zatrzymanie programu ma nastąpić w programie wywołanym przy pomocy PGM CALL, to proszę wpisać tę nazwę
- **Przebieg do: P:** jeśli chcemy wejść do tabeli punktów, tu zapisać numer wiersza, w którym chcemy wejść
- **Tabela (PNT):** jeśli chcemy wejść do tabeli punktów, tu zapisać nazwę tabeli punktów, do której chcemy wejść
- **Powtórzenia**: Wprowadzić liczbę powtówrzeń, które mają być przeprowadzone, jeśli N znajduje się w powtórzeniu części programu
- Przetestowanie fragmentu programu Softkey START nacisnąć; TNC przeprowadza test tego programu do wprowadzonego bloku Przebieg programu



Wybrać kinematykę dla testu programu

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn.

Tę funkcję można wykorzystywać dla testowania programów, których kinematyka nie jest zgodna z aktywną kinematyką maszyny (np. na maszynach ze zmianą głowicy lub przełączeniem obszaru przemieszczenia).

Jeśli producent maszyn zaimplementował różne rodzaje kinematyki na obrabiarce, to można poprzez funkcję MOD aktywować jedną z tych kinematyk dla testu programu. Aktywna kinematyka maszyny pozostaje niezmieniona przez to.

- Wybrać rodzaj pracy Test programu
- Wybrać program, który chcemy przetestować
- Wybór funkcji MOD

MOD

KINEMATYKA WYBRAC

- Wyświetlić dostępne kinematyki w oknie wywoływanym, w razie konieczności przełączyć uprzednio pasek softkey
- Wymaganą kinematykę wybrać klawiszami ze strzałką i klawiszem ENT przejąć

Po włączeniu sterowania w trybie pracy Test programu zasadniczo jest aktywna kinematyka maszyny. Wybrać ponownie kinematykę dla testu programu po włączeniu jeśli zaistnieje taka potrzeba.

Jeśli poprzez słowo kluczowe **kinematic** wybieramy kinematykę, to TNC przełącza kinematykę maszyny **i** kinematykę testową.

Nastawienie nachylonej płaszczyzny obróbki dla testu programu

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn.

Tej funkcji można używać na maszynach, na których chcemy definiować płaszczyznę obróbki poprzez manualne ustawienie osi maszyny.

- Wybrać tryb Test programu
- Wybrać program, który chcemy przetestować
- Wybór funkcji MOD



- Wybór menu dla definiowania płaszczyzny obróbki
- Przy pomocy klawisza ENT aktywować lub dezaktywować tę funkcję



- Przejąć aktywne współrzędne osi obrotu z trybu pracy maszyny lub
- pozycjonować jasne pole klawiszami ze strzałką na wymaganą oś obrotu oraz zapisać wartość osi obrotu, która ma być przeliczona przez TNC przy symulacji

Jeśli ta funkcja jest zwolniona przez producenta maszyn, to TNC nie dezaktywuje funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki, kiedy wybieramy nowy program.

Jeśli dokonujemy symulacji programu, nie zawierającego **TOOL CALL**-wiersza, to TNC wykorzystuje wówczas jako oś narzędzia tę oś, którą aktywowano dla manualnego próbkowania w trybie Obsługa ręczna.

Proszę zwrócić uwagę, aby aktywna kinematyka w teście programu pasowała do programu, który chcemy przetestować, w przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

16.4 Przebieg programu

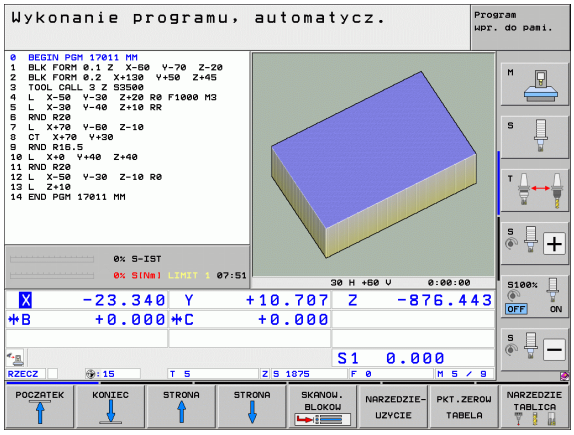
Zastosowanie

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 STARTоddzielnie.

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 prezentacji graficznej
- 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 potencjometra 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
- Programowanie nie sterowanych osi (osie licznika)

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:

- **STOP** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- Funkcja dodatkowa **M0**, **M2** lub **M30**
- Funkcja dodatkowa **M6** (ustalana jest przez producenta maszyn)

Przerwa w przebiegu programu przy pomocy zewnętrznego klawisza STOP

- Nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP: ten wiersz, który odpracowuje TNC w momencie naciśnięcia na klawisz nie zostanie całkowicie wykonany; w wyświetlaczu miga symbol „*“
- Jeśli nie chcemy kontynuować obróbki, to proszę wycofać TNC przy pomocy softkey WEW.STOP : symbol „*“ w wyświetlaczu stanu wygasa. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

Przerwanie obróbki poprzez przełączenie na rodzaj pracy Przebieg programu pojedyńczy blok

W czasie kiedy program obróbki zostaje odpracowywany w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków, wybrać Przebieg programu pojedyńczy blok. TNC przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

Skoki w programie po przerwaniu programu

Jeśli przerwano program za pomocą funkcji WEWN.STOP, to TNC zapamiętuje aktualny stan obróbki. Z reguły można kontynuować obróbkę przy pomocy NC-start. Jeśli przy pomocy klawisza GOTO wybieramy inne wiersze programowe, to TNC nie resetuje działających modalnie funkcji (np. **M136**). Może mieć to niepożądane skutki, jak np. błędne posuwy.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż skoki w programie przy pomocy funkcji GOTO nie resetują modalnych funkcji

Wykonywać zawsze początek programu po jego przerwaniu zawsze poprzez nowy wybór programu (klawisz PGM MGT).

Programowanie nie sterowanych osi (osie licznika)

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC przerywa automatycznie przebieg programu, kiedy w wierszu przemieszczenia zostanie zaprogramowana oś, określana przez producenta maszyn jako niesterowana oś (oś licznika). W takiej sytuacji można przemieścić tę niesterowaną oś manualnie na wymaganą pozycję. TNC ukazuje przy tym w lewym oknie ekranu wszystkie przewidziane do najechania pozycje zadane, które są zaprogramowane w tym wierszu. Dla niesterowanych osi TNC ukazuje dodatkowo dystans do pozycji zadanej.

Kiedy tylko wszystkie osie osiągną właściwe położenie, można kontynuować przebieg programu z NC-start.



- Wybrać żądaną kolejność najazdu i wykonać każdorazowo z NC-start. Niesterowane osie należy pozycjonować manualnie, TNC ukazuje pozostały do pokonania dystans na danej osi (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 634)



- W razie potrzeby wybrać, czy sterowane osie mają zostać przemieszczone w nachylonym czy też w nienachylonym układzie współrzędnych



- Jeśli to konieczne dokonać przemieszczenia sterowanych osi kółkiem ręcznym lub klawiszem kierunkowym osi

Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy Obsługa ręczna.



Niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przerwiemy przebieg programu przy nachylonej płaszczyźnie obróbki, to można przy pomocy Softkey 3D ROT przełączać układ współrzędnych pomiędzy nachylonym/nienachylonym a także aktywny kierunek osi narzędzia.

Funkcja przycisków kierunkowych osi, koła ręcznego i jednostki logicznej powrotu do konturu zostają w tym wypadku odpowiednio wykorzystane przez TNC. Proszę zwrócić uwagę, aby przy swobodnym przemieszczaniu poza materiałem był aktywny właściwy układ współrzędnych i wartości kątów osi obrotowych były wprowadzone do 3D-ROT-menu.

Przykład zastosowania:
przemieszczenie wrzeciona po złamaniu narzędzia

- przerwanie obróbki
- Aktywowanie zewnętrznych klawiszy kierunkowych: softkey PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE nacisnąć
- W razie konieczności poprzez Softkey 3D ROT aktywować układ współrzędnych, w którym chcemy dokonać przemieszczenia
- 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.

Producent maszyn może ustalić, iż operator będzie przemieszczał osie podczas przerwania przebiegu programu w momentalnie aktywnym, czyli niekiedy także w nachylonym układzie współrzędnych. 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 anulowane (np. poprzez wybór nowego programu).

Zapamiętane dane zostają wykorzystywane przez TNC 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

- 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

Po zawieszeniu się sterowania

- 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.

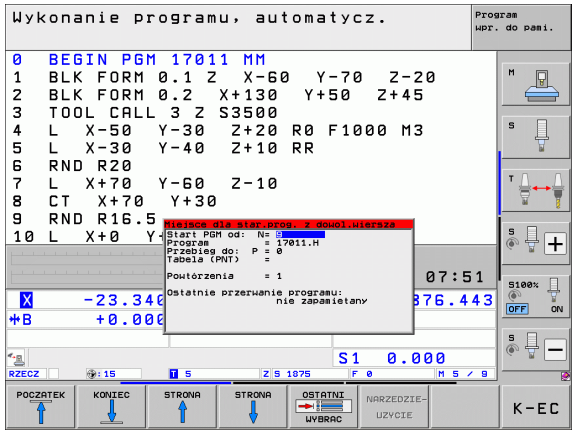
Przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO BLOKU N (przebieg bloków w przód) można odpracowywać program obróbki od dowolnie wybranego bloku N. Obróbka przedmiotu zostaje do tego bloku uwzględniona z punktu widzenia obliczeń przez TNC. Może ona także zostać przedstawiona graficznie przez TNC.

Jeśli przerwano program przy pomocy WEW. STOP, to TNC oferuje automatycznie wiersz N dla wejścia do programu, w którym to przerwano program.

O ile program został przerwany przez jeden z opisanych poniżej czynników, TNC zapisuje do pamięci ten punkt przerwania.

- poprzez NOT-AUS (wyłączenie awaryjne)
- poprzez przerwę w zasilaniu
- poprzez zawieszenie się sterowania

Po wywołaniu funkcji Przebieg wierszy w przód, można poprzez softkey OSTATNIE N WYBRAĆ aktywować punkt przerwania obróbki i najechać za pomocą NC-startu. TNC ukazuje wówczas po włączeniu komunikat **NC-program został przerwany**.



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.

Funkcje dodatkowe **M142** (usuwanie modalnych informacji o programie) i **M143** (usuwanie obrotu) nie są dozwolone podczas szukania wiersza.

Poprzez parametr maszynowy 7680 zostaje określone, czy przebieg bloków do przodu rozpoczyna się przy pakietowanych programach w bloku 0 programu głównego lub czy w bloku 0 programu, w którym przebieg programu został ostatnio przerwany.

Przy pomocy softkey 3D ROT można przełączyć układ współrzędnych dla najechania pozycji wejścia do obróbki pomiędzy nachylony/nienachylony oraz przełączyć aktywny kierunek osi narzędzia.

Jeżeli chcemy wykorzystać przebieg bloków w przód w tabeli palet, to proszę wybrać najpierw przy pomocy klawiszy ze strzałką w tabeli palet dany program, do którego chcemy wejść i wybrać potem bezpośrednio Softkey PRZEBIEG DO WIERSZA N.

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.

Funkcje **M142**/**M143** i **M120** są niedozwolone przy starcie programu z dowolnego wiersza.

TNC usuwa przed startem szukania wiersza ruchy przemieszczeniowe, które przeprowadzono w programie przy pomocy **M118** (dołączenie kółka ręcznego).

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Ze względów bezpieczeństwa, po przebiegu do wiersza startu zasadniczo sprawdzić dystans pozostały do pokonania na ewentualnie występującą pozycję wejścia do programu!

Jeśli wykonujemy przebieg wierszy do określonego numeru w programie, zawierającym M128, to TNC wykonuje niekiedy przemieszczenia wyrównujące. Ruchy wyrównujące zostają dołączone do przemieszczenia dosuwowego!

- 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
- **Przebieg do P**: zapisać numer P punktu, przy którym powinien kończyć się przebieg, jeśli chcemy wejść do tabeli punktówlub do **CYCL CALL PAT**-wiersza .
- **Tabela (PNT)**: zapisać nazwę tabeli punktów, w której powinien zakończyć się przebieg w przód
- **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



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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 (**LBL 0**)! 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)
- Jeśli w wierszu przemieszczenia zaprogramowana jest także niesterowana oś (patrz „Programowanie nie sterowanych osi (osie licznika)” na stronie 628)



- 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 NC-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

16.5 Automatyczne uruchomienie programu

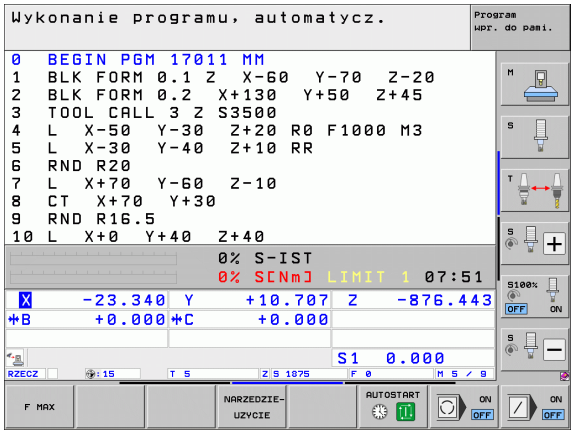
Zastosowanie

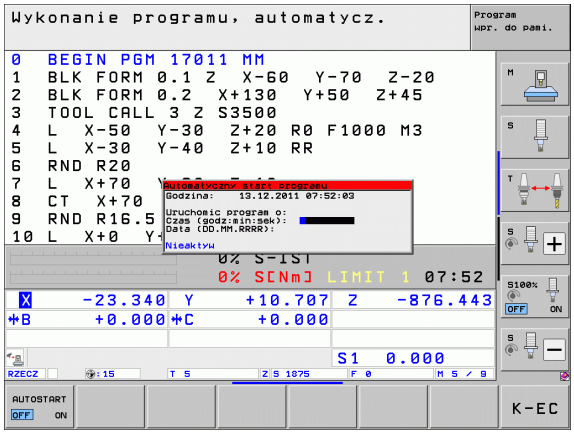
Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn, proszę uwzględnić podręcznik obsługi.

Poprzez softkey AUTOSTART (patrz ilustracja po prawej stronie u góry), można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:

AUTOSTART

- 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
- Aby aktywować start: ustawić Softkey AUTOSTART na ON





16.6 Wiersze pominąć

Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/“, można pominąć przy teście progrmau 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.



Funkcja ta nie działa dla TOOL DEF-bloków.

Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

Usuwanie „/”-znaku

- W trybie pracy **Programowanie/edycja** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



- „/“-znak usunąć

16.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

Zastosowanie

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu w wierszach, w których **M1** jest zaprogramowane. Jeżeli wykorzystujemy **M1** w trybie pracy Przebieg programu, to TNC nie wyłącza w niektórych przypadkach wrzeciona i chłodziwa, proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny.



- Nie przerywać przebiegu programu lub testu programu w wierszach z **M1** : softkey na OFF przełączyć



- Przerwać przebieg programu lub test programu w wierszach z **M1** : softkey na ON przełączyć



M1 nie działa w trybie pracy Test programu.

16.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora



17

MOD-funkcje

17.1 Wybór funkcji MOD

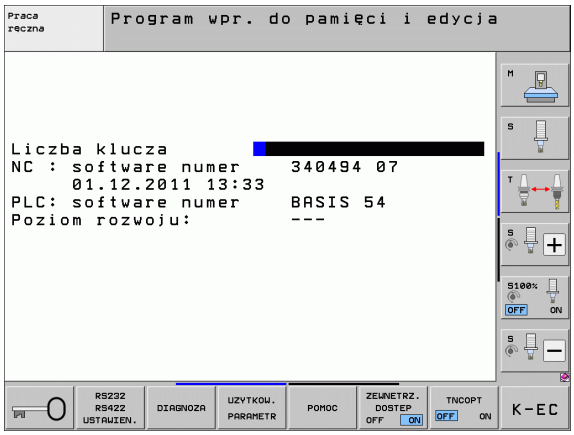
Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Jakie MOD-funkcje znajdują się w dyspozycji, zależy od wybranego rodzaju pracy.

Wybór funkcji MOD

Wybrać tryb pracy, w którym chcemy zmienić MOD-funkcje.

MOD

▶ 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

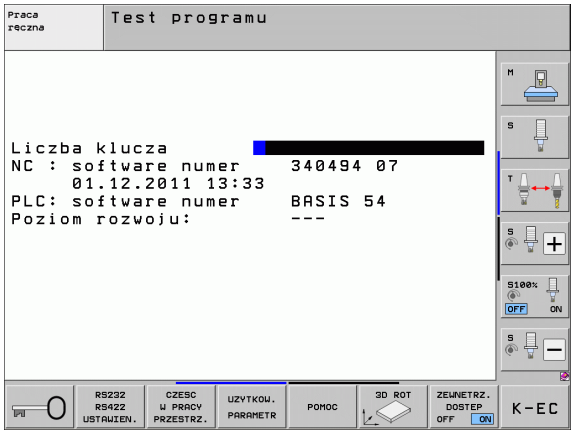
▶ Wybrać MOD-funkcję w wyświetlonym menu przy pomocy klawiszy ze strzałką

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

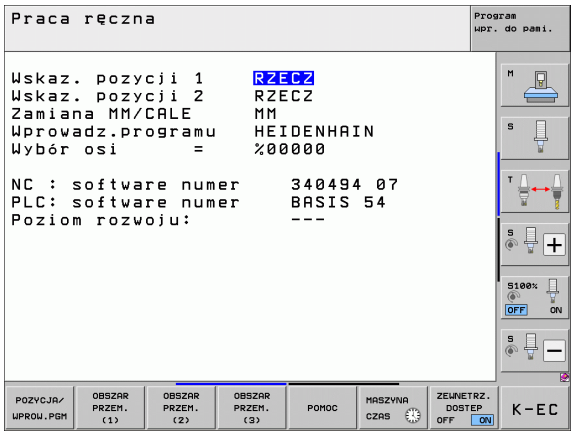
MOD-funkcje opuścić

▶ Zakończenie funkcji MOD: softkey KONIEC lub klawisz END nacisnąć



Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:



Program wprowadzić do pamięci/ edycja:

- wyświetlić różne numery oprogramowania
- Wprowadzić liczbę kodu
- przygotować interfejs
- w razie konieczności funkcje diagnozy
- w razie konieczności specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- lub/oraz wyświetlić pliki POMOC
- w razie potrzeby wybrać kinematykę maszyny
- Wczytywanie pakietów serwisowych
- Nastawienie strefy czasowej
- Uruchomić sprawdzanie nośnika danych
- Konfiguracja kółka na sygnale radiowym HR 550
- Wskazówki dotyczące licencji
- Tryb komputera przewodniego

Test programu:

- wyświetlić różne numery oprogramowania
- Wprowadzić liczbę kodu
- Przygotowanie interfejsu danych
- Przedstawienie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej
- w razie konieczności specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- lub/oraz wyświetlić pliki POMOC
- w razie potrzeby wybrać kinematykę maszyny
- w razie potrzeby nastawić funkcję 3D ROT
- Nastawienie strefy czasowej
- Wskazówki dotyczące licencji
- Tryb komputera przewodniego

Wszystkie pozostałe tryby pracy:

- wyświetlić różne numery oprogramowania
- wyświetlić wyróżniki dla istniejących opcji
- wybrać wskazania położenia (pozycji)
- określić jednostkę miary (mm/cal)
- określić język programowania dla MDI
- wyznaczyć osie dla przejęcia położenia rzeczywistego
- wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania
- wyświetlić punkty odniesienia
- wyświetlić czas eksploatacji
- lub/oraz wyświetlić pliki POMOC
- Nastawienie strefy czasowej
- w razie potrzeby wybrać kinematykę maszyny
- Wskazówki dotyczące licencji

17.2 Numery software

Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD na ekranie TNC:

- **NC**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC**: numer lub nazwa software PLC (administrowane przez producenta maszyn)
- **Poziom rozwojowy (FCL=Feature Content Level):** zainstalowany w sterowaniu poziom rozwojowy (patrz „Stopień modyfikacji (upgrade-funkcje)” na stronie 9). TNC pokazuje na stanowisku programowania ---, ponieważ tam nie dokonuje się administrowania poziomem rozwojowym
- **DSP1** do **DSP3**: numer software sterownika prędkości obrotowej (administrowany przez HEIDENHAIN)
- **ICTL1** und **ICTL3**: numer software sterownika zasilania (administrowany przez HEIDENHAIN)

17.3 Wprowadzenie liczby kodu

Zastosowanie

TNC potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

Funkcja	Kod
Wybór parametrów użytkownika	123
Skonfigurować kartę Ethernet (nie na iTNC530 z Windows XP)	NET123
Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów	555343

Dodatkowo można poprzez słowo-klucz **version** zgenerować plik, zawierający wszystkie aktualne numery software sterowania.

- Słowo-klucz **version** wpisać, klawiszem ENT potwierdzić
- TNC ukazuje na ekranie monitora wszystkie aktualne numery software
- Zakończenie przeglądu wersji: klawisz END nacisnąć

W razie konieczności można w katalogu TNC: zapisany plik **version.a** wyczytać i w celach diagnostycznych przesłać do producenta maszyn lub do HEIDENHAIN.

17.4 Wczytanie pakietu serwisowego

Zastosowanie



Proszę koniecznie skontaktować się z producentem maszyny, zanim zostanie zainstalowany pakiet serwisowy.

TNC wykonuje po zakończeniu operacji instalowania gorący start. Należy wyłączyć maszynę przed wczytywaniem pakietu serwisowego na stan NOT-AUS (wyłączenie awaryjne).

Jeśli jeszcze nie wykonano: podłączyć napęd sieciowy, z którego chcemy załadować pakiet serwisowy.

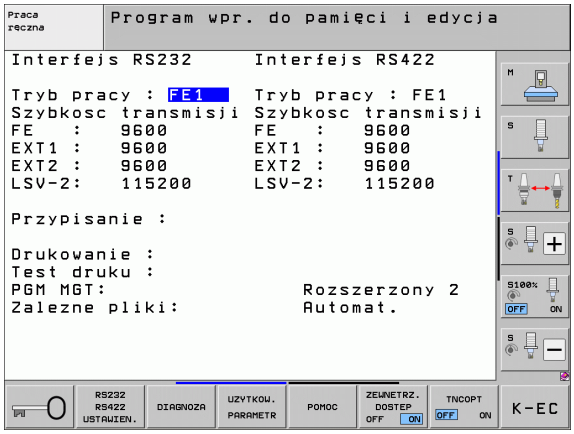
Przy pomocy tej funkcji można w prosty sposób przeprowadzić aktualizację oprogramowania na TNC

- Tryb pracy **Programowanie/edycja** wybrać
- Klawisz MOD nacisnąć.
- Uruchomić aktualizację software: nacisnąć softkey „wczytać pakiet serwisowy”, TNC ukazuje okno pierwszoplanowe dla wyboru pliku aktualizacji
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać folder, w którym znajduje się pakiet serwisowy. Klawisz ENT otwiera odpowiednię strukturę podkatalogów
- Wybrać plik: klawisz ENT nacisnąć dwukrotnie na wybranym katalogu. TNC przechodzi od okna foldera do okna pliku
- Uruchomić operację aktualizacji: wybrać plik klawiszem ENT: TNC otwiera wszystkie konieczne pliki i startuje następnie sterowanie na nowo. Ta operacja może potrwać kilka minut

17.5 Przygotowanie interfejsów danych

Zastosowanie

Dla przygotowania interfejsu danych proszę nacisnąć Softkey RS 232- / RS 422 - USTAWIENIE TNC ukazuje menu ekranu, do którego wprowadzamy następujące nastawienia:



Nastawienie interfejsu RS-232

Rodzaj pracy i szybkość transmisji zostają wprowadzone dla RS-232-interfejsu po lewej stronie na ekranie.

Nastawienie interfejsu RS-422

Rodzaj pracy i szybkość transmisji zostają wprowadzone dla RS-422-interfejsu po prawej stronie na ekranie.

Wybrać TRYB PRACY zewnętrznego urządzenia

W rodzaju pracy EXT nie można korzystać z funkcji „wczytać wszystkie programy “, „oferowany program wczytać“ i „wczytać folder “.

Ustawić SZYBKOŚĆ TRANSMISJI

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bodów.

Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy	Symbol
PC z software TNCremoNT dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN	FE1	
Jednostka dyskietek firmy HEIDENHAIN FE 401 B FE 401 od nr progr. 230 626 03	FE1 FE1	
Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremoNT	EXT1, EXT2	

Przyporządkowanie

Przy pomocy tej funkcji określa się, dokąd zostaną przesłane dane z TNC.

Zastosowanie:

- Wartości z funkcją Q-parametru FN15 wydawać
- Wartości z funkcją Q-parametru FN16 wydawać

Zależy od rodzaju pracy TNC, czy funkcja DRUK lub TEST DRUKU zostanie używana:

Tryb pracy TNC	Funkcja przesyłania
Przebieg programu pojedyńczymi wierszami	DRUK
Przebieg programu sekwencją wierszy	DRUK
Test programu	TEST DRUKU

DRUK i TEST DRUKU można ustawić w następujący sposób:

Funkcja	Ścieżka
Dane wydać przez RS-232	RS232:\....
Dane wydać przez RS-422	RS422:\....
Dane odłożyć na dysku twardym TNC	TNC:\....
Dane zachować na serwerze, połączonym z TNC	servername:\....
Zapisać dane do pamięci w skoroszycie, w którym znajduje się program z FN15/FN16	puste

Nazwa pliku:

Dane	Tryb pracy	Nazwa pliku
Wartości z FN15	Przebieg programu	%FN15RUN.A
Wartości z FN15	Test programu	%FN15SIM.A

Software dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać jednego z programów firmy HEIDENHAIN dla transmisji danych TNCremoNT. Przy pomocy TNCremoNT można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkie modele sterowań firmy HEIDENHAIN.



Aktualną wersję TNCremoNT można pobierać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremo NT>).

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremoNT:

- 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

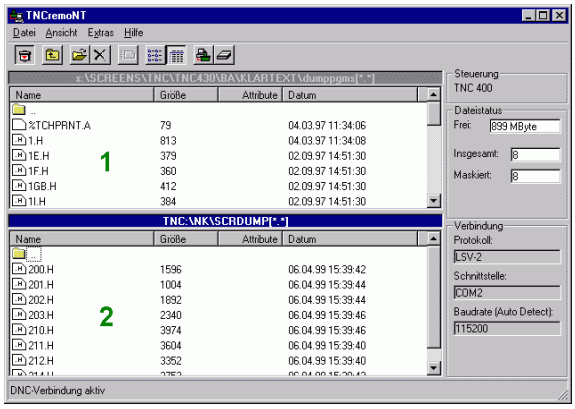
Uruchomić TNCremoNT w Windows

- Proszę kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremoNT>

Jeżeli uruchomiamy TNCremoNT po raz pierwszy, TNCremoNT próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremoNT

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.



Proszę sprawdzić, czy TNC podłączone 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 transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- Proszę 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 naciśniętym klawiszu myszki do okna TNC 2

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę 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 zewnętrznego nośnika danych” na stronie 145) i przesłać odpowiednie pliki

TNCremoNT zakończyć

Proszę wybrać punkt menu <Plik>, <Koniec>

Proszę zwrócić uwagę na funkcję pomocniczą uzależnioną od kontekstu TNCremoNT, w której objaśnione są wszystkie funkcje Wywołanie następuje poprzez klawisz F1.

17.6 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 (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System). TNC wspomaga także protokół NFS V3, przy pomocy którego można osiągać większe szybkości transmisji danych

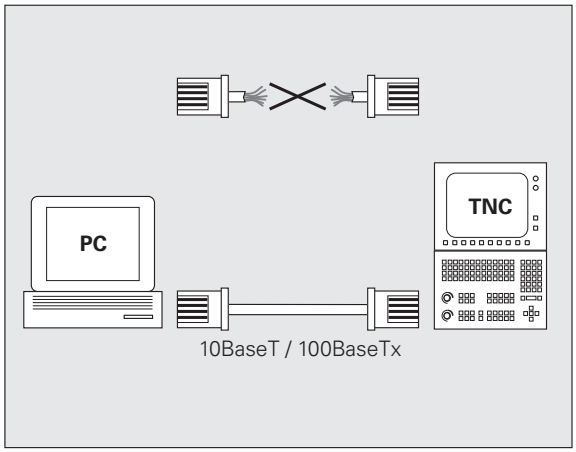
Możliwości podłączenia

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).

Jeśli dokonuje się bezpośredniego połączenia TNC z PC, należy używać skrzyżowanego kabla.



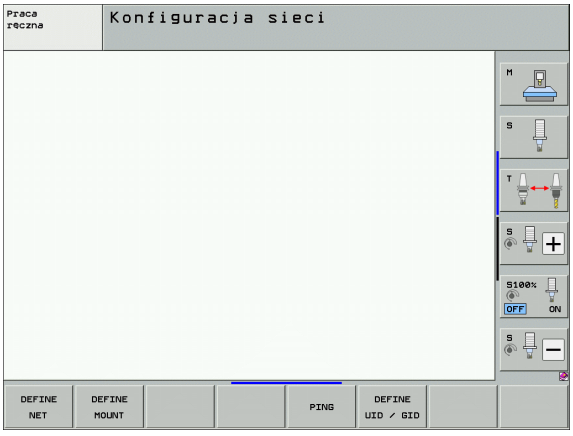
iTNC połączyć bezpośrednio z Windows PC

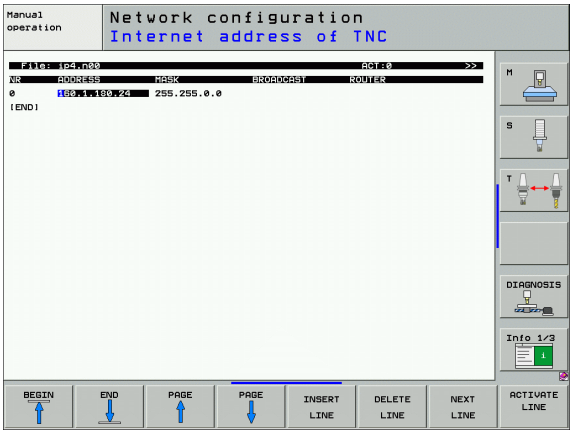
Można bez dużego nakładu pracy i bez znajomości zagadnień technicznych sieci połączyć iTNC530 bezpośrednio z PC, wyposażonym w kartę Ethernet. W tym celu należy przeprowadzić tylko kilka nastawień na TNC i odpowiednich do nich nastawień na PC.

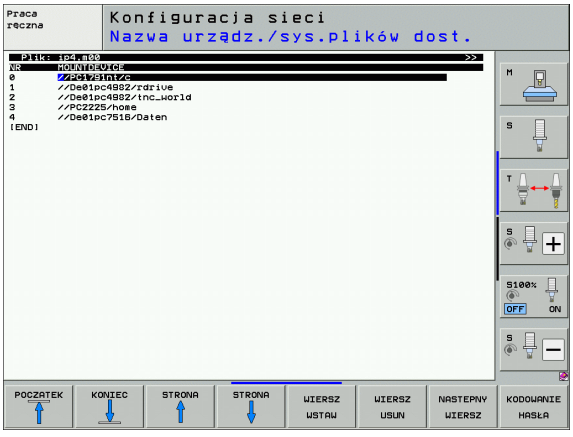
Nastawienia na iTNC

- Proszę połączyć w tym celu iTNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)
- Proszę nacisnąć w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja klawisz MOD. Proszę wprowadzić liczbę klucza NET123, iTNC pokazuje ekran główny dla konfiguracji sieci (patrz rysunek po prawej u góry)
- Proszę nacisnąć Softkey DEFINE NET dla ogólnych nastawień sieciowych (patrz rysunek po prawej na środku)
- Proszę wprowadzić dowolny adres sieciowy. Adredy sieciowe składają się z czterech rozdzielonych kropką wartości liczbowych, np. **160.1.180.23**
- Proszę wybrać przy pomocy klawisza ze strzałką następną szpaltę i wprowaadzić subnet-mask. Subnet-mask składa się również z czterech rozdzielonych kropką wartości liczbowych, np. **255.255.0.0**
- Proszę nacisnąć klawisz END, aby opuścić ogólne nastawienia sieciowe
- Proszę nacisnąć softkey DEFINE MOUNT dla specjalnych nastawień sieciowych PC (patrz rysunek po prawej u dołu)
- Proszę zdefiniować nazwę PC i napęd PC-ta do którego chcemy mieć dostęp, poczynając z dwóch kresek ukośnych, np. **\\PC3444\C**
- Proszę wybrać przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo nastpną szpaltę i zapisać nazwę, z którą PC ma zostać wyświetlany w zarządzaniu plikami iTNC, np. **PC3444:**
- Proszę wybrać przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo następną szpaltę i wprowadzić typ systemu plików **smb** .
- Proszę wybrać przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo następną szpaltę i zapisać następujące informacje, uzależnione od systemu operacyjnego PC-ta:
  ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx
- Zakończenie konfiguracji sieci: klawisz END dwa razy nacisnąć, iTNC wykonuje automatycznie restart

Parametry **username**, **workgroup** i **password** nie muszą być podawane we wszystkich systemach operacyjnych Windows.





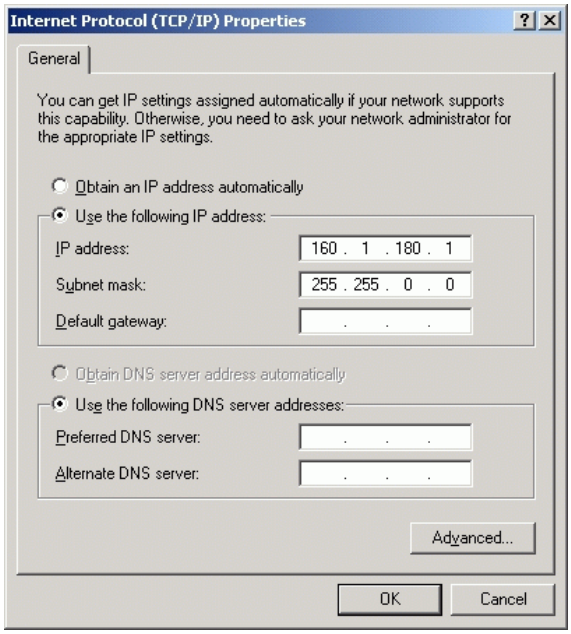


Nastawienia na PC z Windows XP

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>, <połączenia sieciowe>
- Proszę kliknąć prawym klawiszem myszy na symbol <LAN-połączenie> 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

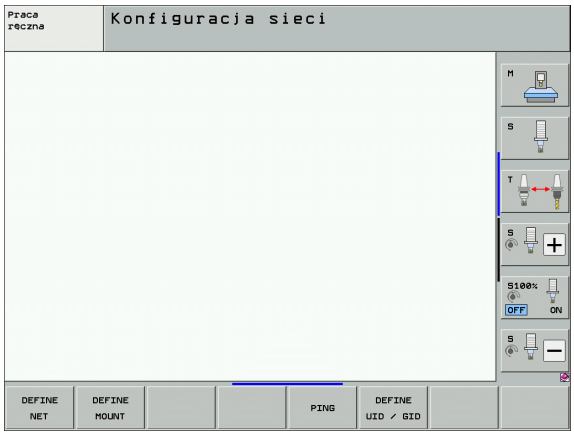
Konfigurowanie TNC

Konfigurowanie wersji dwuprocesorowej: Patrz „Nastawienia sieciowe”, strona 721.

Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

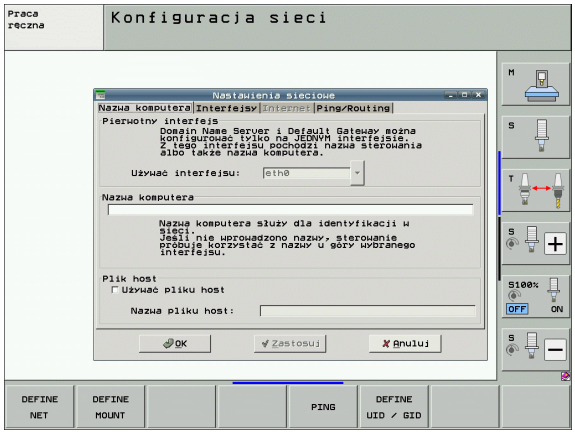
Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania TNC.

- Proszę nacisnąć w rodzaju pracy Program zapisać do pamięci/edycja klawisz MOD. Proszę wprowadzić liczbę klucza NET123, TNC pokazuje ekran główny dla konfiguracji sieci



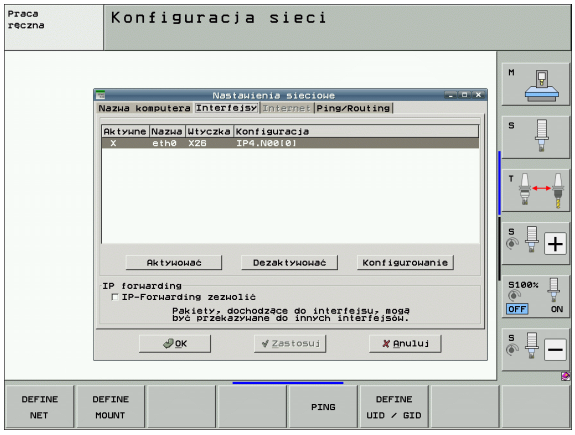
Ogólne nastawienia sieciowe

▶ Nacisnąć softkey DEFINE NET dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Fiszka **nazwa komputera** jest aktywna:



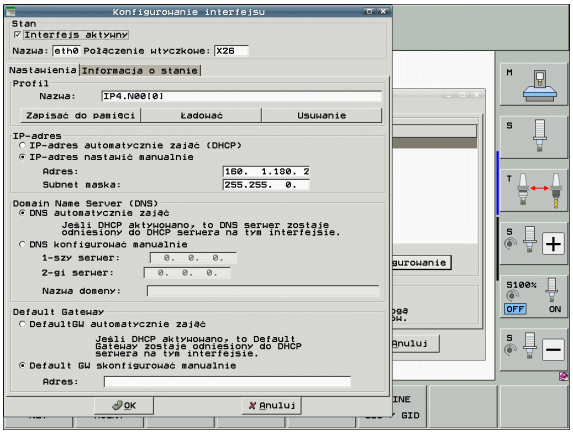
Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą TNC ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych**: nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

▶ Proszę wybrać etykietę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:



Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Klawisz **Aktywować**: Aktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktywny**) ■ Klawisz **Dezaktywować**: Dezaktywować wybrany interfejs (- w kolumnie **Aktywny**) ■ Pole **Konfiguracja**: otworzyć menu konfiguracji
IP forwarding	**Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana**. Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęP poprzez TNC do opcjolnalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet TNC. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

▶ Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

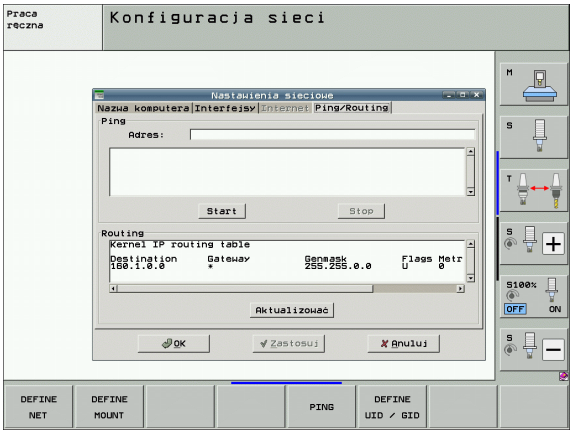


Nastawienie	Znaczenie
Status	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa właśnie konfigurowanego interfejsu ■ **Połączenie wtyczkowe**: numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania
Profil	Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe: ■ **LAN-DHCP**: ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet TNC, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej ■ **MachineNet**: ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać
IP-adres	■ Opcja **IP-adres zajmować automatycznie**: TNC ma pobierać adres IP z serwera DHCP ■ Opcja **IP-adres nastawić manualnie**: IP-adres i subnet-mask definować manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. **160.1.180.20** i **255.255.0.0**

Nastawienie	Znaczenie
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie pobierać**: TNC ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie pobierać**: TNC ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW manualnie konfigurować**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

▶ Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić

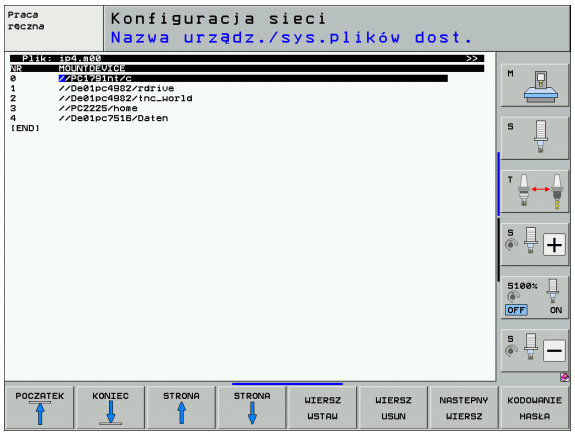
- Suwak **Internet** jest na razie bez funkcji.
- Proszę wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:



Nastawienie	Znaczenie
Ping	W polu zapisu **Adres:** podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe np. **160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Przycisk **Start**: start sprawdzenia, TNC wyświetla informacje o statusie w polu Ping ■ Przycisk **Stop**: zakończenie sprawdzania
Routing	Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu ■ Klawisz **Aktualizować**: Aktualizacja trasowania

Specyficzne dla urzędzeń nastawienia sieciowe

- Proszę nacisnąć Softkey DEFINE MOUNT dla wprowadzenia specyficznych dla urządzenia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-mioma jednocześnie zarządzać.



Nastawienie	Znaczenie
MOUNTDEVICE	■ Połączenie poprzez nfs: Nazwa skoroszytu, który ma zostać zameldowany. Zostaje on utworzony poprzez adres sieciowy serwera, dwukropek i nazwę meldowanego skoroszytu. Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe, o wartość zapytać specjalistę sieci, np. 160.1.13.4:/PGM folder serwera NFS, który chcemy połączyć z TNC. Proszę zwrócić uwagę przy podawaniu ścieżki na pisownię małych i dużych liter ■ Połączenie poprzez smb: Podać nazwę sieci i nazwę zwolnienia komputera, np. \\PC1791NT\C
MOUNTPOINT	Nazwa, którą wyświetla TNC w zarządzaniu plikami, jeśli TNC jest połączone z urządzeniem Proszę zwrócić uwagę, iż nazwa musi kończyć się dwukropkiem. Maksymalna długość = 8 znaków, znaki specjalne _ - $ % & # są dozwolone
FILESYSTEMTYPE	Typ systemu plików. **NFS**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (Windows-protokół)

Nastawienie	Znaczenie
OPTIONS przy FILESYSTEMTYPE =nfs	Dane bez pustych znaków, oddzielone przecinkiem i zapisane po kolei. Uwzględnić pisownię dużą/małą literą. **RSIZE**=: wielkość pakietu dla odbioru dnych w byte. Zakres wprowadzenia: 512 do 8 192 **WSIZE**=: wielkość pakietu dla przesyłania danych w byte. Zakres wprowadzenia: 512 do 8 192 **TIME0**=: czas w dziesiątych sekundy, po którym TNC powtarza nie odpowiedziane przez serwera Remote Procedure Call. Zakres wprowadzenia: 0 do 100 000. Jeśli nie nastąpi zapis, to używana jest wartość standardowa 7. Wyższych wartości używać tylko wtedy, jeśli TNC musi przez kilka Routerów komunikować z serwerem. O wartość zapytać specjalistę sieci **SOFT**=: Definicja, czy TNC ma tak długo powtarzać Remote Procedure Call, aż NFS-serwer odpowie. soft zapisane: Remote Procedure Call nie powtarzać soft nie zapisane: Remote Procedure Call zawsze powtarzać
OPTIONS przy FILESYSTEMTYPE =smb do bezpośredniego przyłączenia do sieci Windows	Dane bez pustych znaków, oddzielone przecinkiem i zapisane po kolei. Uwzględnić pisownię dużą/małą literą. **ip**=: ip-adres PC-ta, z którym ma być połączone TNC **username**=: nazwa użytkownika, pod którą sterowanie ma się zameldować **workgroup**=: grupa robocza, pod którą TNC ma się zameldować **password**=: hasło, przy pomocy którego TNC ma się zameldować (maksymalnie 80 znaków)
AM	Definicja, czy TNC po włączeniu ma połączyć automatycznie z siecią. 0: Nie łączyć automatycznie 1: Połączyć automatycznie

Zapisy **username**, **workgroup** i **password** w kolumnie OPTIONS mogą być ewentualnie pominięte dla sieci Windows 95 i Windows 98.

Przez softkey HASŁO KODOWAC można zdefiniowane w OPTIONS hasło zakodować.

Zdefiniować identyfikację sieci

- Softkey DEFINE UID / GID dla wprowadzenia identyfikacji sieci

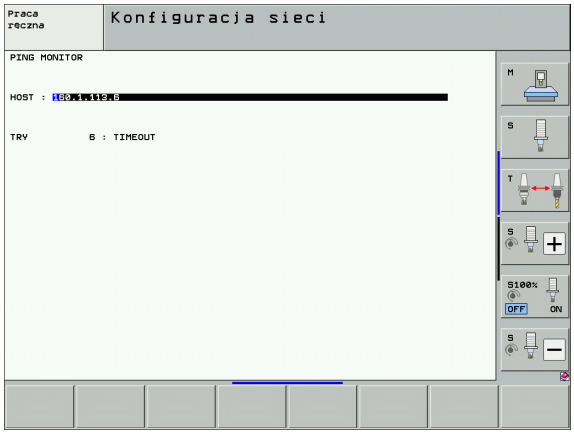
Nastawienie	Znaczenie
TNC USER ID	Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci
OEM USER ID	Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) producent maszyny ma dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci
TNC GROUP ID	Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci Identyfikacja grupowa jest dla użytkowanika i producenta maszyn taka sama
UID for mount	Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika zostanie przeprowadzona operacja zameldowania. **USER**: zameldowanie następuje przy pomocy identyfikacji USER **ROOT**: zameldowanie następuje przy pomocy identyfikacji ROOT-User, wartość = 0

Sprawdzenie połączenia z siecią

- Nacisnąć softkey PING
- W polu zapisu **HOST** podać adres internetowy urządzenia, którego połączenie z siecią chcemy sprawdzić
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT. TNC tak długo wysyła pakiety danych, aż opuścimy przy pomocy klawisza END monitor kontrolny

W wiersz **TRY** pokazuje TNC liczbę pakietów danych, które zostay wysłane do uprzednio zdefiniowanego odbiorcy. Za liczbą wysłanych pakietów danych TNC pokazuje status:

Wyświetlacz stanu	Znaczenie
HOST RESPOND	Pakiet danych otrzymany znowu, połączenie w porządku
TIMEOUT	Pakiety danych nie przyjęte, sprawdzić połączenie
CAN NOT ROUTE	Pakiet danych nie mógł zostać wysłany, sprawdzić adres internetowy i Routera na TNC



17.7 PGM MGT konfigurować

Zastosowanie

Poprzez funkcją MOD określamy, jakie foldery lub pliki mają zostać wyświetlone przez TNC:

- Nastawienie **PGM MGT**: nowy obsługiwany przy pomocy myszy menedżer plików lub stary menedżer plików wybrać
- Nastawienie **Zależne pliki**: zdefiniować, czy zależne pliki mają zostać wyświetlone czy też nie. Nastawienie **Manualnie** pokazuje zależne pliki, nastawienie **Automatycznie** nie pokazuje zależnych plików



Dalsze informacje: Patrz „Praca z zarządzaniem plikami”, strona 124.

Zmienić nastawienie PGM MGT:

- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD.
- Softkey RS232 RS422 USTAWIEN. nacisnąć
- Wybór nastawienia PGM MGT: jasne pole przesunąć klawiszami ze strzałką na nastawienie **PGM MGT**, klawiszem ENT pomiędzy **Rozszerzony 2** i **Rozszerzony 1** przełączyć

Nowy Menedżer Plików (Nastawienie **Rozszerzony 2**) oferuje następujące zalety:

- możliwa pełna obsługa myszą dodatkowo do klawiszy
- dostępna funkcja sortowania
- Zapis tekstu synchronizuje jasne pole na następną możliwą nazwę pliku
- Zarządzanie Ulubionymi
- Możliwość konfiguracji wyświetlanej informacji
- format pliku nastawialny
- wielkość okna dowolnie nastawialna
- możliwa szybka obsługa przy użyciu shortcuts

Zależne pliki

Zależne pliki posiadają dodatkowo do oznacznia pliku jeszcze końcówkę **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. segment, **DEP**endent = angl. zależny). Następujące rozmaite typy znajdują się do dyspozycji:

- **.H.SEC.DEP**
  Pliki z końcówką **.SEC.DEP** TNC generuje, jeśli pracujemy z funkcją segmentowania. W pliku tym znajdują się informacje, konieczne dla TNC, aby przejść z jednego punktu segmentacji na następny
- **.T.DEP**: plik używania narzędzi dla pojedyńczych programów w dialogu tekstem otwartym (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198)
- **.P.T.DEP**: plik użycia narzędzi dla kompletnej palety
  Pliki z końcówką **.P.T.DEP** generuje TNC, jeśli w trybie pracy przebiegu programu przeprowadzamy sprawdzanie użycia narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 198) dla danego zapisu palety aktywnego pliku palet. W pliku tym jest przedstawiona suma wszystkich czasów zastosowania narzędzi, to znaczy czas eksploatacji wszystkich narzędzi, wykorzystywanych dla jednej palety
- **.H.AFC.DEP**: plik, w którym TNC zapisuje parametry regulacji dla adaptacyjnego regulowania posuwu AFC (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)” na stronie 429)
- **.H.AFC2.DEP**: plik, w którym TNC zapisuje dane statystyczne adaptacyjnego regulowania posuwu AFC (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)” na stronie 429)

Nastawienie MOD Zmiana nastawienia zależnych plików

- Wybrać zarządzanie plikami w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja: nacisnąć PGM MGT klawisz
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD.
- Wybór nastawienia Zależne pliki: jasne pole przy pomocy klawiszy ze strzałką na nastawienie **Zależne pliki** przesunąć, klawiszem ENT pomiędzy **AUTOMATYCZNIE** i **MANUALNIE** przełączać

Zależne pliki są widoczne w zarządzaniu plikami, tylko jeśli wybrano nastawienie MANUALNIE.

Jeśli istnieją dla danego pliku zależne pliki, to TNC ukazuje w szpalcie statusu zarządzania plikami +-znak (tylko jeśli **Zależne pliki** są ustawione na **AUTOMATYCZNIE**).

17.8 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika

Zastosowanie

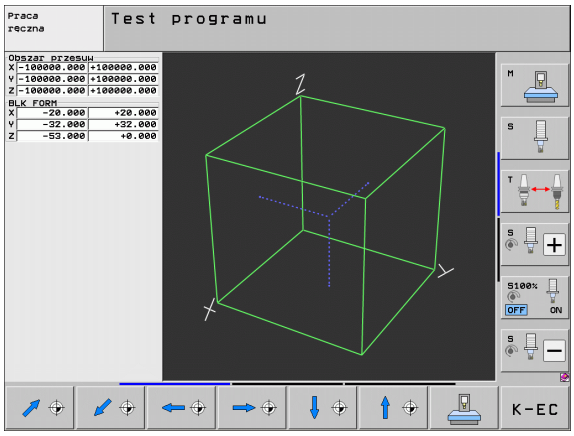
Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować do 16 parametrów maszynowych jako parametrów użytkownika.



Funkcja ta nie jest do dyspozycji na wszystkich sterowaniach TNC. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

17.9 Przedstawienie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej

Zastosowanie



W trybie pracy Test programu można skontrolować graficznie położenie części nieobrobionej w przestrzeni roboczej maszyny i aktywować nadzór przestrzeni roboczej w trybie pracy Test programu.

TNC wyświetla przeźroczysty prostopadłościan jako przestrzeń roboczą, którego wymiary zawarte są w tabeli **obszar przemieszczenia** (kolor standardowy: zielony Wymiary dla przestrzeni roboczej TNC czerpie z parametrów maszynowych dla aktywnego obszaru przemieszczania. Ponieważ obszar przemieszczania jest zdefiniowany w systemie referencyjnym (systemie punktów bazowych), punkt zerowy prostopadłościanu odpowiada punktowi zerowemu maszyny. Położenie punktu zerowego maszyny w prostopadłościanie można uwidocznić poprzez naciśnięcie Softkey M91 (2. pasek softkey) (kolor standardowy: biały).

Dalszy przeźroczysty prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM** (kolor standardowy: niebieski). Wymiary TNC przejmuje z definicji półwyrobu wybranego programu. Prostopadłościan półwyrobu definiuje wprowadzany układ współrzędnych, którego punkt zerowy leży wewnątrz prostopadłościanu obszaru przemieszczenia. Położenie aktywnego punktu zerowego w prostopadłościanie obszaru przemieszczenia można uwidocznić poprzez naciśnięcie softkey „Wyświetlić punkt zerowy obrabianego przedmiotu“ (2-gi pasek softkey).

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla Testu programu. Jeśli testujemy programy, zawierające przemieszczenia z M91 lub M92, to należy półwyrób „graficznie“ tak przesunąć, żeby nie wystąpiły uszkodzenia konturu. Proszę używać w tym celu pokazanych w następnej tabeli softkeys.

Jeśli chcemy przeprowadzić graficzny test kolizji (opcja software), to należy punkt odniesienia w razie konieczności tak przesunąć graficznie, aby nie pojawiły się ostrzeżenia o kolizji.

Poprzez softkey „wyświetlić punkt zerowy przedmiotu w przestrzeni roboczej” można wyświetlać położenie półwyrobu w układzie współrzędnych maszyny. Na tej współrzędne należy potem plasować przedmiot na stole maszyny, aby przy odpracowywaniu stworzyć te same warunki jak przy teście kolizyjności.

Oprócz tego można aktywować kontrolę przestrzeni roboczej dla rodzaju pracy Test programu, aby przetestować program z aktualym punktem odniesienia i aktywnymi obszarami przemieszczenia (patrz następna tabela, ostatni wiersz).

Funkcja	Softkey
Przesunąć półwyrób w lewo	
Przesunąć półwyrób w prawo	
Przesunąć półwyrób do przodu	
Przesunąć półwyrób do tyłu	
Przesunąć półwyrób w górę	
Przesunąć półwyrób w dół	
Wyświetlić półwyrób w stosunku do wyznaczonego punktu odniesienia: TNC przejmuje aktywny punkt odniesienia (preset) oraz aktywne pozycje wyłączników końcowych z trybów pracy maszyny w teście programu	
Wyświetlić cały obszar przemieszczenia odniesiony do przedstawionego nieobrobionego przedmiotu	
Wyświetlić punkt zerowy maszyny w przestrzeni roboczej	
Wyświetlić określoną przez producenta maszyn pozycję (np. punkt zmiany narzędzia) w przestrzeni roboczej	
Wyświetlić punkt zerowy obrabianego przedmiotu w przestrzeni roboczej	
Kontrolę przestrzeni roboczej podczas testu programu włączyć (ON)/ wyłączyć (OFF)	

Obrócenie całej prezentacji konstrukcji

Na trzecim pasku softkey dysponujemy funkcjami, przy pomocy których możemy całe przedstawienie konstrukcji obrócić lub nachylić:

Funkcja	Softkeys
Prezentację obrócić pionowo	 
Prezentację nachylić poziomo	 

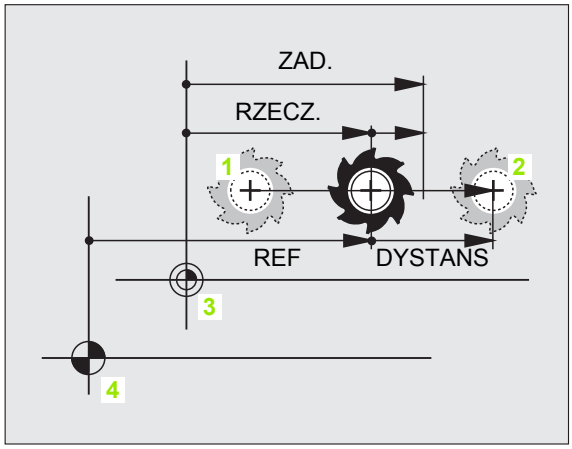
17.10 Wybór wskazania położenia

Zastosowanie

Dla Obsługi ręcznej i rodzajów pracy przebiegu programu można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

1 Pozycja wyjściowa
2 Pozycja docelowa narzędzia
3 Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
4 Punkt zerowy maszyny



Punkt zerowy maszyny dla wskazań położenia TNC można wybierać następujące współrzędne:

Funkcja	Wskazanie
Rzeczywista pozycja: momentalna pozycja narzędzia	RZECZ.
Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REF
Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą	B.OPOZN.
Zadana pozycja; zadana aktualnie przez TNC wartość	ZAD.
Dystans do zaprogramowanej pozycji w układzie współrzędnych maszynowych; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową	DYSTANS
Dystans do zaprogramowanej pozycji w aktywnym (niekiedy nachylonym) układzie współrzędnych; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową	RW-3D
Odcinki przemieszczenia, które zostały pokonane przy pomocy funkcji superpozycji kółka obrotowego (M118) (tylko wyświetlacz pozycji 2)	M118

Przy pomocy MOD-funkcji Wskazanie położenia 1 wybiera się wskazanie położenia we wskazaniu statusu.

Przy pomocy MOD-funkcji Wskazanie położenia 2 wybiera się wskazanie położenia w dodatkowym wskazaniu statusu.

17.11 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.

17.12 Wybrać język programowania dla $MDI

Zastosowanie

Przy pomocy MOD-funkcji Wprowadzenie programu przełącza się programowanie pliku $MDI.

- $MDI.H zaprogramować w dialogu tekstem otwartym:
  Wprowadzenie programu: HEIDENHAIN
- $MDI.I zaprogramować zgodnie z DIN/ISO:
  Wprowadzenie programu: ISO

17.13 Wybór osi dla generowania L-wiersza

Zastosowanie

W polu wprowadzania danych dla wyboru osi określa się, jakie współrzędne aktualnej pozycji narzędzia zostaną przejęte do wiersza **G01**. Generowanie oddzielnego **L**-wiersza następuje klawiszem „przejęcie pozycji rzeczywistej“. Wybór osi następuje jak w przypadku parametrów maszynowych, w zależności od układ bitów:

Osie do wyboru %11111X, Y, Z, IV., V. przejąć oś

Osie do wyboru %01111: X, Y, Z, IV. Przejąć oś

Osie do wyboru %00111: X, Y, Z oś przejąć

Osie do wyboru %00011: X, Y oś przejąć

Osie do wyboru %00001: X oś przejąć

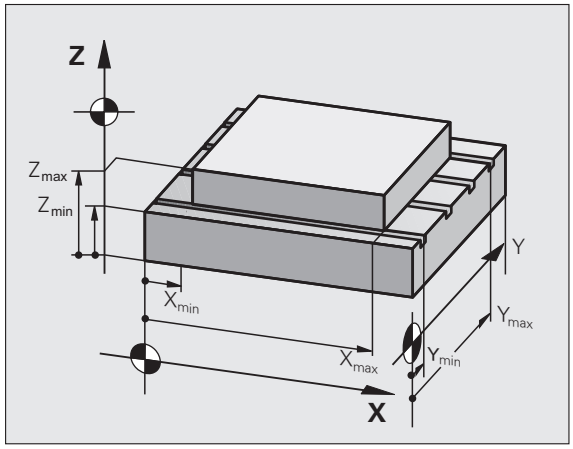
17.14 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego

Zastosowanie

Na maksymalnym obszarze przemieszczania można ograniczać rzeczywistą wykorzystywaną drogę przemieszczania dla osi współrzędnych.

Przykład zastosowania: zabezpieczanie maszyny podziałowej przed kolizjami.

Maksymalny obszar przemieszczania jest ograniczony przez wyłącznik końcowy oprogramowania (Software). Rzeczywista wykorzystywalna droga przemieszczenia zostaje ograniczona przy pomocy MOD-funkcji OBSZAR PRZEMIESZCZENIA: w tym celu proszę wprowadzić wartości maksymalne w kierunku dodatnim i ujemnym osi, w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. Jeśli maszyna dysponuje kilkoma odcinkami przemieszczania, to można oddzielnie nastawić ograniczenie dla każdego odcinka przemieszczenia (softkey OBSZAR PRZEMIESZCZENIA (1) do OBSZAR PRZEMIESZCZENIA (3)).



Praca bez ograniczenia obszaru przemieszczania

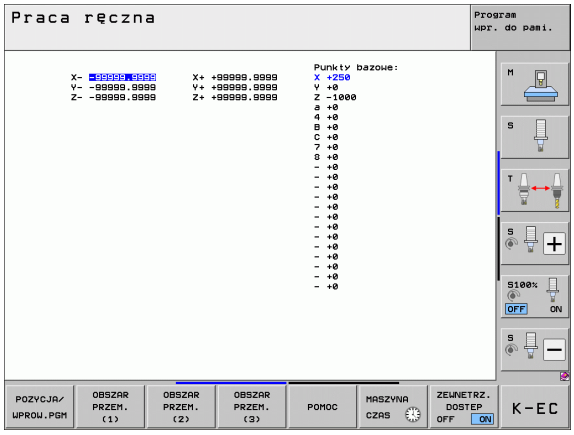
Dla osi współrzędnych, które mają być przesunięte bez ograniczeń obszaru przemieszczenia, proszę wprowadzić maksymalny odcinek przemieszczenia TNC TNC (+/- 99999 mm) jako OBSZAR PRZEMIESZCZEANIA

Określić maksymalny obszar przemieszczania i wprowadzić

- Wybrać wyświetlacz położenia REF
- Najechać dodatnie i ujemne pozycje osi X-, Y- i Z
- Zanotować wartości ze znakiem liczby
- MOD-funkcje wybrać: nacisnąć przycisk MOD

OBSZAR PRZEM.

- Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania: nacisnąć Softkey OBSZAR PRZEMIESZCZENIA. Wprowadzić zanotowane wartości dla osi jako ograniczenia
- MOD-funkcję opuścić: Softkey KONIEC nacisnąć



Aktywne wartości korekcji promienia narzędzia nie zostają uwzględniane przy ograniczeniach obszaru przemieszczania.

Ograniczenia obszaru przemieszczania i wyłączniki końcowe Software zostaną uwzględnione, kiedy będą przejechane punkty odniesienia.

Wskazanie punktów odniesienia

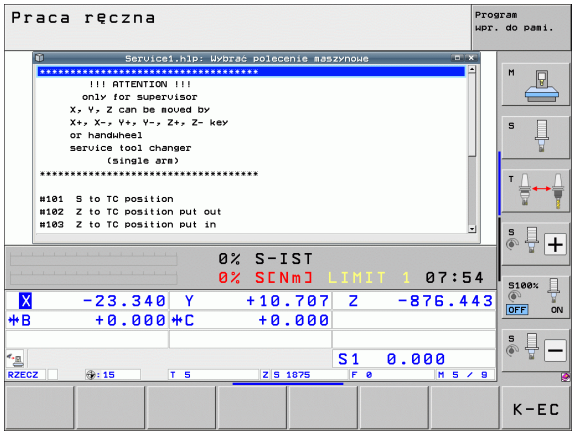
Ukazane u góry po prawej stronie ekranu wartości definiują momentalnie aktywny punkt odniesienia. Punkt odniesienia może zostać wyznaczony manualnie lub z tabeli preset. W menu ekranu nie mogą one zostać zmienione.

Wyświetlone wartości są zależne od konfiguracji maszyny.

17.15 Wyświetlić pliki POMOC

Zastosowanie

Pliki pomocy powinny wspomagać obsługującego urządzenie w sytuacjach, kiedy konieczne są określone z góry sposoby działania, np. swobodne funkcjonowanie maszyny po przerwie w dopływie prądu. Także funkcje dodatkowe można dokumentować w pliku POMOC. Rysunek po prawej stronie pokazuje wyświetlenie pliku POMOC.



Pliki POMOC nie są dostępne na każdej maszynie. Bliższych informacji udziela producent maszyn.

Wybór PLIKÓW POMOC

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD

POMOC

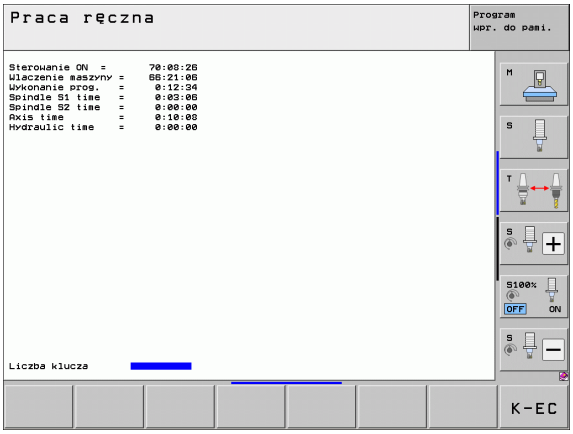
- Wybieranie ostatnio aktywnego pliku POMOC: nacisnąć Softkey POMOC (HILFE)
- W razie potrzeby, wywołać zarządzanie plikami (klawisz PGM MGT) i wybrać inny plik pomocy

17.16 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!

W dolnej części ekranu można zapisać kod, przy pomocy którego TNC resetuje pokazywane czasy. Które czasy dokładnie rzecz biorąc resetuje TNC określa producent maszyn, uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny!

17.17 Sprawdzanie nośnika danych

Zastosowanie

Poprzez softkey SPRAWDZANIE SYSTEMU PLIKÓW można przeprowadzić dla partycji TNC i PLC sprawdzanie dysku twardego z automatycznym naprawianiem.



Partycja systemowa TNC zostaje sprawdzana automatycznie przy każdym nowym rozruchu sterowania. Błędy na partycji systemowej TNC melduje odpowiednim komunikatem.

Przeprowadzenie sprawdzania nośnika danych



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Należy wyłączyć maszynę przed sprawdzaniem nośnika danych na stan NOT-AUS (wyłączenie awaryjne). TNC wykonuje przed sprawdzaniem nowy start software!

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD

DIAGNOZA

- Wybrać funkcję diagnozy: softkey DIAGNOZA nacisnąć

PLIK BŁĘDY SYS. SPRAWDZIC

- Start sprawdzania nośnika danych: softkey SPRAWDZANIE SYSTEMU PLIKÓW nacisnąć
- Start sprawdzania z softkey TAK jeszcze raz potwierdzić: funkcja zamyka software TNC i rozpoczyna sprawdzanie nośnika danych. Sprawdzanie może zająć pewien czas, w zależności od ilości i wielkości plików, zapisanych na dysku twardym
- Na końcu operacji sprawdzania TNC wyświetla okno z wynikami sprawdzania. TNC zapisuje dodatkowo wyniki także do pliku protokołu sterowania
- Nowy start software TNC: nacisnąć klawisz ENT

17.18 Nastawienie czasu systemowego

Zastosowanie

Przy pomocy softkey DATĘ/GODZINĘ NASTAWIĆ można nastawić strefę czasową, datę i czas systemowy.

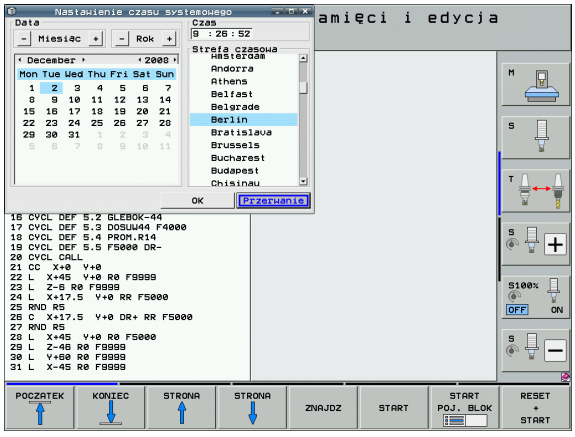
Wykonanie nastawienia

Jeśli dokonuje się przestawienia strefy czasowej, daty lub czasu systemowego, to konieczny jest restart TNC. TNC wydaje w tych przypadkach ostrzeżenie przy zamykaniu okna.

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

DATE/ GODZINE NASTAWIC

- Wyświetlenie okna stref czasowych: softkey NASTAWIENIE STREFY CZASU nacisnąć
- W prawej części wybrać kliknięciem myszy strefę czasową, w której się znajduje system
- W lewej części okna nastawić kliknięciem myszy rok, miesiąc i dzień
- W razie potrzeby przestawić godzinę zapisując wartości liczbowe
- Zapisanie nastawienia do pamięci: na przycisk **OK** kliknąć
- Anulowanie zmian i przerwanie dialogu: na przycisk **Przerwać** kliknąć

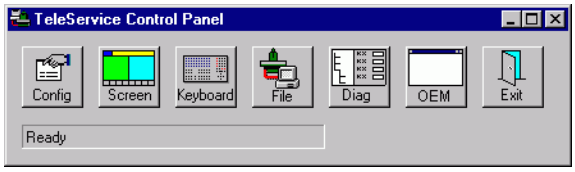


17.19 Teleserwis

Zastosowanie

Funkcje teleserwisu zostały zwolnione przez producenta maszyn i przez niego też określone. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

TNC oddaje do dyspozycji dwa softkeys dla teleserwisu, aby można było przygotować dwa miejsca serwisowe.



TNC dysponuje możliwością, przeprowadzenia teleserwisu. W tym celu TNC powinna być wyposażona w Ethernet-kartę, przy pomocy której można uzyskać większą szybkość przesyłania danych niż przez szeregowy interfejs RS-232-C.

Przy pomocy oprogramowania teleserwisowego firmy HEIDENHAIN, producent maszyny może utworzyć w celach diagnostycznych poprzez ISDN-modem połączenie do TNC. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przesyłanie danych na ekranie-online
- Zapytania o stanie maszyny
- Przesyłanie plików
- Zdalne sterowanie TNC

Teleserwis wywołać/zakończyć

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD.



- Utworzyć połączenie do punktu serwisowego: ustawić softkey SERVICE lub SUPPORT na ON. TNC przerwie połączenie automatycznie, jeżeli w określonym przez producenta maszyn czasie (standardowo: 15 min.) nie zostanie przeprowadzona transmisja danych
- Przerwać połączenie z punktem serwisowym: softkey SERVICE lub SUPPORT na OFF przełączyć. TNC przerwie połączenie po około jednej minucie

17.20 Zewnętrzny dostęp

Zastosowanie



Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu przez LSV-2 interfejs. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Przy pomocy Softkey ZEWNETRZNY DOSTEP można zwolonić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Poprzez odpowiedni wpis do pliku konfiguracyjnego TNC.SYS można zabezpieczyć skoroszyt włącznie z istniejącymi podskoroszytami przy pomocy hasła. Przy korzystaniu z danych tego skoroszytu przez LSV-2-interfejs pojawia się zapytanie o hasło. Proszę określić w pliku konfiguracyjnym TNC.SYS ścieżkę i hasło dla zewnętrznego dostępu.



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

Jeśli dokonujemy tylko jednego wpisu dla hasła, to cały dysk TNC: \ zostaje zabezpieczony.

Proszę używać dla przesyłania danych aktualizowane wersje oprogramowania firmy HEIDENHAIN TNCremo lub TNC remoNT.

Wpisy do TNC.SYS	Znaczenie
REMOTE.PERMISSION=	LSV-2-dostęp tylko dla określonych komputerów zezwolić. Zapisać listę nazw komputerów
REMOTE.TNCPASSWORD (HASŁO)=	Hasło dla LSV-2-dostępu
REMOTE.TNCPASSWORD (HASŁO)=	Scieżka, która ma zostać zabezpieczona

Przykład dla TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD.



- Zezwolenie na połączenie z TNC: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na ON przełączyć. TNC dopuszcza dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs. Przy dostępie do skoroszytu, podanego w pliku konfiguracyjnym TNC.SYS, zostaje zapytane hasło
- Zablokować połączenie z TNC: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na OFF przełączyć. TNC blokuje dostęp przez LSV-2-interfejs

17.21 Tryb komputera przewodniego

Zastosowanie



Producent maszyn definiuje zachowanie i funkcjonalność trybu przewodniego komputera. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Przy pomocy softkey TRYB PRZEWODNIEGO KOMPUTERA przekazujemy komando do zewnętrznego komputera głównego, aby na przykład przesłać dane do sterowania.

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować

- Tryb pracy **Prgramowanie/edycja** lub **Test programu** wybrać
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD.
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

GŁ. PROCESOR TRYB

- Aktywować tryb przewodniego komputera: TNC pokazuje pustą stronę ekranu
- Zakończyć tryb komputera przewodniego: softkey END nacisnąć



Uwzględnić, iż producent maszyn może określić, że nie można zakończyć trybu komputera przewodniego manualnie, zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny.

Uwzględnić, iż producent maszyn może określić, że nie można zewnętrznie automatycznie aktywować trybu komputera przewodniego, zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny.

17.22 Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować

Zastosowanie

Poprzez softkey USTAWIENIE KOŁKA NA SYGN.RADIOWYM można konfigurować to kółko HR 550 FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

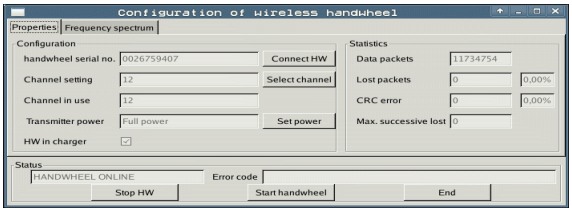
- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka

- Prosz upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- Nacisnąć na przycisk **HR podłączyć**: TNC zapisuje numer seryjny zamontowanego kółka i pokazuje go w oknie konfiguracji z lewej strony obok przycisku **HR podłączyć**
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć



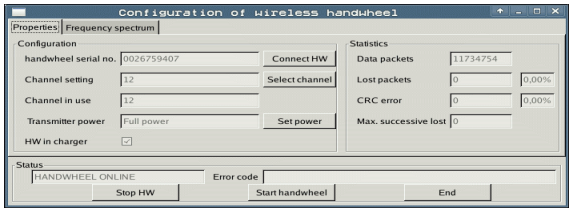
Nastawienie kanału sygnału radiowego

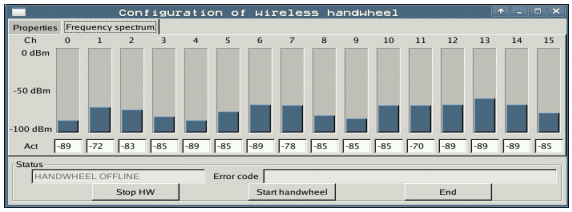
Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym TNC próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KÓŁKA NASTAWIC

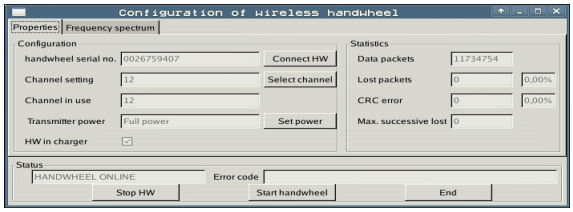
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- Kliknięciem myszy wybrać suwak **Spektrum częstotliwości**
- Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: TNC zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych kanałów
- Zapamiętać numer kanału, z najmniejszym występowaniem sygnałów radiowych (najmniejsza belka)
- Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
- Kliknięciem myszy wybrać suwak **Właściwości**
- Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**: TNC wyświetla wszystkie dostępne kanałów. Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego TNC zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć





Nastawić moc nadawania

Proszę uwzględnić, iż przy redukowaniu mocy nadawania zmniejsza się strefa działania kółka na sygnale radiowym.



- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KÓŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- Kliknąć na przycisk **Określić moc**: TNC wyświetla trzy dostępne nastawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane nastawienie
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

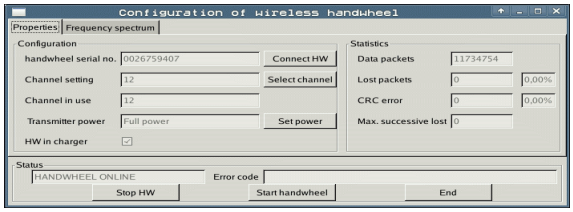
Statystyka

Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność niemożliwa**. Jeśli TNC pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje zawiększone zagrożenie nagłego przerwania połączenia. Pomocnym może okazać się w tym przypadku zwiększenie mocy nadawczej ale także przejście na inny, w mniejszym stopniu zajmowany kanał.

Proszę spróbować w takich przypadkach polepszyć jakość transmisji poprzez wybór innego kanału (patrz „Nastawienie kanału sygnału radiowego” na stronie 681) albo zwiększenie mocy nadawczej (patrz „Nastawić moc nadawania” na stronie 682).

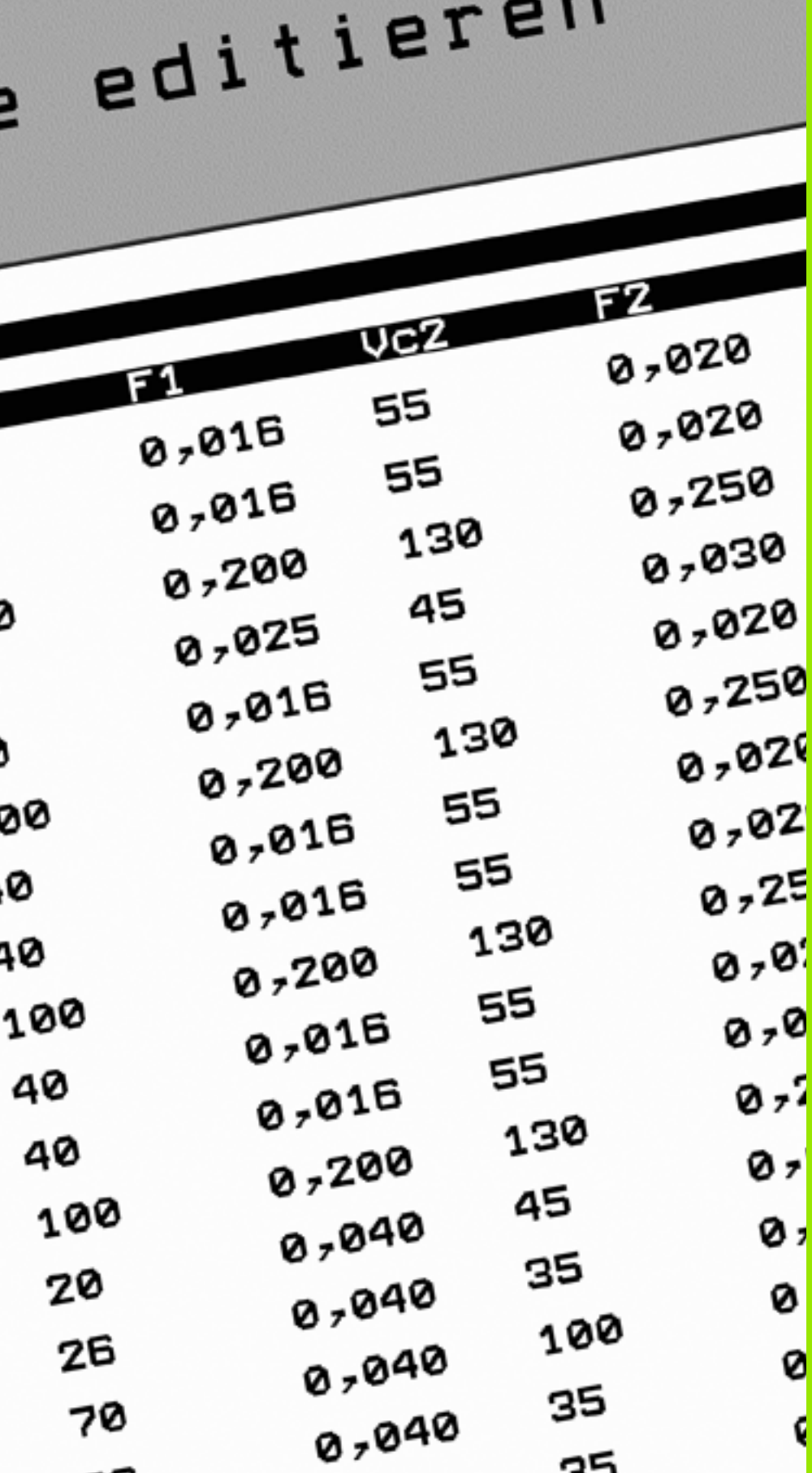


Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KÓŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey NASTAWIENIE KÓŁKA NA SYGNALE RADIOWYM nacisnąć: TNC pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi



18

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

18.1 Ogólne parametryużytkownika

Ogólne parametry użytkownika są to parametry maszynowe, które wpływają na zachowanie TNC.

Typowymi parametrami użytkownika są np.

- język dialogowy
- zachowanie interfejsów
- prędkości przemieszczenia
- operacje obróbkowe
- działanie Override

Możliwości wprowadzenia danych dla parametrów maszynowych

Parametry maszynowe można dowolnie programować jako

- **Liczby dziesiętne**
  Wprowadzenie bezpośrednie wartości liczbowych
- **Liczby dwójkowe /binarne**
  Znak procentu „%“ wprowadzić przed wartością liczbową
- **Liczby szesnastkowe**
  Znak dolara „$“ wprowadzić przed wartością liczbową

Przykład:

Zamiast liczby układu dziesiątkowego 27 można wprowadzić liczbę dwójkową %11011 lub szesnastkową $1B.

Pojedyńcze parametry maszynowe mogą być podane w różnych układach liczbowych jednocześnie.

Niektóre parametry maszynowe posiadają kilka funkcji. Wprowadzana wartość takich parametrów maszynowych wynika z sumy oznaczonych przez + pojedyńczych wprowadzanych wartości.

Wybrać ogólne parametry użytkownika

Ogólne parametry użytkownika wybiera się w MOD-funkcjach z liczbą klucza 123.



W MOD-funkcjach znajdują się także do dyspozycji specyficzne dla maszyny PARAMETRY UŻYTKOWNIKA.

Lista ogólnych parametrów użytkownika

Zewnętrzne przesyłanie danych	
TNC-interfejsy EXT1 (5020.0) i EXT2 (5020.1) dopasować do zewnętrznego urządzenia	**MP5020.x** 7 bitów danych (ASCII-Code, 8.bit = parzystość): **bit 0 = 0** 8 bitów danych (ASCII-Code, 9.bit = parzystość): **bit 0 = 1** Block-Check-Charakter (BCC) dowolny: **bit 1 = 0** Block-Check-Charakter (BCC) znak sterowania nie dozwolony: **bit 1 = 1** Stop przesyłania przez RTS aktywny: **bit 2 = 1** Stop przesyłania przez RTS nie aktywny: **bit 2 = 0** Stop przesyłania przez DC3 aktywny: **bit 3 = 1** Stop przesyłania przez DC3 nie aktywny: **bit 3 = 0** Parzystość znaków liczbami parzystymi: **bit 4 = 0** Parzystość znaków liczbami nieparzystymi: **bit 4 = 1** Parzystość znaków nieporządana: **bit 5 = 0** Parzystość znaków pożądana: **bit 5 = 1** Liczba bitów stop, które zostają wysyłane na końcu znaku: 1 bit stop: **bit 6 = 0** 2 bit stop: **bit 6 = 1** 1 bit stop: **bit 7 = 1** 1 bit stop: **bit 7 = 0** Przykład: TNC-interfejs EXT2 (MP 5020.1) dopasować do zewnętrznego urządzenia z następującym ustawieniem: 8 bitów inf., BCC dowolnie, Stop przesyłania przez DC3, parzysta parzystość znaków, żądana parzystość znaków, 2 bity stopu Zapis dla **MP 5020.1**: **%01101001**
Typ interfejsu dla EXT1 (5030.0) i EXT2 (5030.1) określić	**MP5030.x** Transmisja standardowa: **0** Interfejs dla transmisji blokowej: **1**

3D-sondy pomiarowe impulsowe	
Wybrać rodzaj transmisji	**MP6010** Sonda impulsowa z przesyłaniem kablowym: **0** Sonda impulsowa z transmisją przy pomocy podczerwieni: **1**
Posuw próbkowania dla przełączającej sondy impulsowej	**MP6120** **1** do **3 000** [mm/min]
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania	**MP6130** **0.001** do **99 999.9999** [mm]
Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania przy automatycznym pomiarze	**MP6140** **0.001** do **99 999.9999** [mm]

3D-sondy pomiarowe impulsowe	
Bieg szybki próbkowania dla przełączającej sondy impulsowej	**MP6150** **1** do **300 000** [mm/min]
Wypozycjonowanie wstępne na szybkim biegu maszyny	**MP6151** Pozycjonowanie wstępne z prędkością z **MP6150**: **0** Pozycjonowanie wstępne na szybkim biegu maszyny: **1**
Pomiar przesunięcia współosiowości sondy impulsowej przy kalibrowaniu za pomocą przełączającej sondy impulsowej	**MP6160** Bez 180°-obrotu 3D-sondy impulsowej przy kalibrowaniu: **0** M-funkcja dla 180°-obrotu sondy impulsowej przy kalibrowaniu: **1** do **999**
M-funkcja dla orientacji palca na promienie podczerwone przed każdą operacją pomiaru	**MP6161** Funkcja nie aktywna: **0** Orientacja bezpośrednio poprzez NC: **-1** M-funkcja dla orientacji sondy impulsowej: **1 do 999**
Kąt orientacji dla palca na promienie podczerwone	**MP6162** **0** do **359.9999** [°]
Różnica pomiędzy aktualnym kątem orientacji i kątem orientacji z MP 6162, od którego ma zostać przeprowadzona orientacja wrzeciona	**MP6163** **0** do **3.0000** [°]
Tryb automatyczny: sondę podczerwoną ustawić przed próbkowaniem automatycznie na zaprogramowany kierunek próbkowania	**MP6165** Funkcja nie aktywna: **0** Czujnik podczerwony ustawić: **1**
Tryb manualny: skorygować kierunek próbkowania przy uwzględnieniu aktywnego obrotu podstawowego	**MP6166** Funkcja nie aktywna: **0** Uwzględnić obrót od podstawy: **1**
Wielokrotny pomiar dla programowalnej funkcji próbkowania	**MP6170** **1** do **3**
Przedział "zaufania" dla wielokrotnego pomiaru	**MP6171** **0.001** do **0.999** [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: środek pierścienia kalibrującego w X-osi w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	**MP6180.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6180.2 (obszar przemieszczenia 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: środek pierścienia kalibrującego w Y-osi w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	**MP6181.x (obszar przemieszczenia 1) do MP6181.2 (obszar przemieszczenia 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: górna krawędź pierścienia kalibrującego w Z-osi w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	**MP6182.x (obszar przemieszczenia 1) do MP6182.2 (obszar przemieszczenia 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Automatyczny cykl kalibrowania: odstęp poniżej krawędzi górnej pierścienia kalibrującego, przy której TNC przeprowadza kalibrowanie	**MP6185.x (obszar przemieszczenia 1) do MP6185.2 (obszar przemieszczenia 3)** **0.1** do **99 999,9999** [mm]

3D-sondy pomiarowe impulsowe	
Pomiar promienia z TT 130: kierunek próbkowania	**MP6505.0 (obszar przemieszczenia 1) do 6505.2 (obszar przemieszczenia 3)** Dodatni kierunek próbkowania w osi odniesienia kąta (0°-osi): **0** Dodtani kierunek próbkowania w +90°-osi: **1** Ujemny kierunek próbkowania w osi odniesienia kąta (0°-oś): **2** Ujemny kierunek próbkowania w +90°-osi: **3**
Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru przy pomocy TT130, Stylus-forma, korekcje w TOOL.T	**MP6507** Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130 obliczyć, ze stałą tolerancją: **bit 0 = 0** Posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130 obliczyć, ze zmienną tolerancją: **bit 0 = 1** Stały posuw próbkowania dla drugiego pomiaru z TT 130: **bit 1 = 1**
Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru z TT 130 przy pomiarze z obracającym się narzędziem Konieczne dla obliczenia posuwu digitalizacji w połączeniu z MP6570	**MP6510.0** **0,001** do **0,999** [mm] (polecany: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** do **0,999** [mm] (zalecane: 0,01 mm)
Posuw próbkowania dla TT 130 przy stojącym narzędziu	**MP6520** **1** do **3 000** [mm/min]
Pomiar promienia przy pomocy TT 130: odstęp pomiędzy dolną krawędzią narzędzia i górną krawędzią palca (Stylus)	**MP6530.0 (obszar przemieszczenia 1) do MP6530.2 (obszar przemieszczenia 3)** **0,001** do **99,9999** [mm]
Odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona nad palcem TT 130 przy pozycjonowaniu wstępnym	**MP6540.0** **0,001** do **30 000,000** [mm]
Strefa bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki wokół Stylusa TT 130 przy pozycjonowaniu wstępnym	**MP6540.1** **0,001** do **30 000,000** [mm]
Bieg szybki w cyklu próbkowania dla TT 130	**MP6550** **10** do **10 000** [mm/min]
M-funkcja dla orientacji wrzeciona przy pomiarze pojedyńczych ostrzy	**MP6560** **0** do **999** **-1**: funkcja nieaktywna
Pomiar z obracającym się narzędziem: dopuszczalna prędkość rotacyjna na obwodzie freza Konieczna dla obliczenia prędkości obrotowej i posuwu digitalizacji	**MP6570** **1,000** do **120,000** [m/min]
Pomiar przy obracającym się narzędziu: maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa	**MP6572** **0,000** do **1 000,000** [obr/min] Przy wprowadzeniu 0 prędkość obrotowa zostaje ograniczona do 1000 obr/min

3D-sondy pomiarowe impulsowe	
Współrzędne punktu środkowego Stylusa TT 120 odniesione do punktu zerowego maszyny	**MP6580.0 (obszar przemieszczenia 1)** X-oś **MP6580.1 (obszar przemieszczenia 1)** Y-oś **MP6580.2 (obszar przemieszczenia 1)** Z-oś **MP6581.0 (obszar przemieszczenia 2)** X-oś **MP6581.1 (obszar przemieszczenia 2)** Y-oś **MP6581.2 (obszar przemieszczenia 2)** Z-oś **MP6582.0 (obszar przemieszczenia 3)** X-oś **MP6582.1 (obszar przemieszczenia 3)** Y-oś **MP6582.2 (obszar przemieszczenia 3)** Z-oś
Nadzorowanie położenia osi obrotu i osi równoległych	**MP6585** Funkcja nie aktywna: **0** Monitorowanie położenia osi, kodowanie bitowe definiowalne dla każdej osi: **1**
Zdefiniować osie obrotu i osie równoległe, które mają być nadzorowane	**MP6586.0** Bez monitorowania położenia osi A: **0** Monitorowanie położenia osi A: **1** **MP6586.1** Bez monitorowania położenia osi B: **0** Monitorowanie położenia osi B: **1** **MP6586.2** Bez monitorowania położenia osi C: **0** Monitorowanie położenia osi C: **1** **MP6586.3** Bez monitorowania położenia osi U: **0** Monitorowanie położenia osi U: **1** **MP6586.4** Bez monitorowania położenia osi V: **0** Monitorowanie położenia osi V: **1** **MP6586.5** Bez monitorowania położenia osi W: **0** Monitorowanie położenia osi W: **1**

3D-sondy pomiarowe impulsowe	
KinematicsOpt: granica tolerancji dla komunikatu o błędach w trybie Optymalizacja	**MP6600** **0.001** do **0.999**
KinematicsOpt: maksymalnie dopuszczalne odchylenie od zapisanego promienia kulki kalibrującej	**MP6601** **0.01** do **0.1**
KinematicsOpt: M-funkcja dla pozycjonowania osi obrotu	**MP6602** Funkcja nie aktywna: **-1** Wykonać pozycjonowanie osi obrotu poprzez zdefiniowaną funkcję dodatkową: **0 do 9999**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Cykl 17, 18 i 207: orientacja wrzeciona na początku cyklu	**MP7160** Przeprowadzić orientację wrzeciona: **0** Nie przeprowadzać orientacji wrzeciona: **1**
Przygotowanie miejsca programowania	**MP7210** TNC wraz z maszyną: **0** TNC jako miejsce programowania z aktywnym PLC: **1** TNC jako miejsce programowania z nieaktywnym PLC: **2**
Dialog Przerwa w dopływie prądu po włączeniu potwierdzić	**MP7212** Potwierdzić klawiszem: **0** Potwierdzić automatycznie: **1**
DIN/ISO-programowanie: określić rozmiary przedziałów numerów bloków	**MP7220** **0** do **150**
Zablokować wybór typów plików	**MP7224.0** Wszystkie typy plików wybieralne przy pomocy softkey: **%0000000** Zablokować wybór programów HEIDENHAIN (softkey POKAZ.H): **bit 0 = 1** Zablokować wybór DIN/ISO-programów (softkey POKAŻ.I): **bit 1 = 1** Zablokować wybór tabeli narzędzi (softkey POKAŻ.T): **bit 2 = 1** Zablokować wybór tabeli punktów zerowych (softkey POKAŻ.D): **bit 3 = 1** Zablokować wybór tabeli palet (softkey POKAŻ.P): **bit 4 = 1** Zablokować wybór plików tekstowych (Softkey POKAŻ.A) **bit 5 = 1** Zablokować wybór tabeli punktów zerowych (softkey POKAŻ.PNT): **bit 6 = 1**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Zablokować edycję typów plików **Wskazówka:** Jeśli rygluje się typy plików, TNC wymazuje wszystkie pliki danego typu.	**MP7224.1** Nie blokować edytora: **%0000000** Zablokować edytora dla ■ programów firmy HEIDENHAIN: **bit 0 = 1** ■ DIN/ISO-programów: **bit 1 = 1** ■ tabeli narzędzi: **bit 2 = 1** ■ tabeli punktów zerowych: **bit 3 = 1** ■ tabeli palet: **bit 4 = 1** ■ plików tekstowych: **bit 5 = 1** ■ tabeli punktów: **bit 6 = 1**
Blokowanie softkey dla tabel	**MP7224.2** Softkey EDYCJA OFF/ON nie blokować: **%0000000** Softkey EDYCJA OFF/ON blokować dla ■ Bez funkcji: **bit 0 = 1** ■ Bez funkcji: **bit 1 = 1** ■ tabeli narzędzi: **bit 2 = 1** ■ tabeli punktów zerowych: **bit 3 = 1** ■ tabeli palet: **bit 4 = 1** ■ Bez funkcji: **bit 5 = 1** ■ tabeli punktów: **bit 6 = 1**
Skonfigurować tabele palet	**MP7226.0** Tabela palet nie aktywna: **0** Liczba palet na jedną tabelę palet: **1** do **255**
Skonfigurować pliki punktów zerowych	**MP7226.1** Tabela punktów zerowych nie aktywna: **0** Liczba punktów zerowych na jedną tabelę punktów zerowych: **1** do **255**
Długość programu, do której zostają sprawdzane numery LBL	**MP7229.0** Bloki **100** do **9 999**
Długość programu, do której FK-wiersze zostają sprawdzane	**MP7229.1** Bloki **100** do **9 999**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Określić język dialogu	**MP7230.0 bis MP7230.3** angielski: **0** niemiecki: **1** czeski: **2** francuski: **3** włoski: **4** hiszpański: **5** portugalski: **6** szwedzki: **7** duński: **8** fiński: **9** holenderski: **10** polski: **11** węgierski: **12** zarezerwowany: **13** J.rosyjski (font cyrilicy): **14** (możliwy tylko dla MC 422 B) J.chiński (uproszczny): **15** (możliwy tylko dla MC 422 B) J.chiński (tradycyjny): **16** (możliwy tylko dla MC 422 B) J.słoweński: **17** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.norweski: **18** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.słowacki: **19** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.łotyszski: **20** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.koreański: **21** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.estoński: **22** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.turecki: **23** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J.rumuński: **24** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**) J. litewski: **25** (możliwy tylko od MC 422 B, **opcja software**)
Skonfigurować tabelę narzędzi	**MP7260** Nie aktywna: **0** Liczba narzędzi, która zostaje wyznaczona przez TNC przy otwarciu nowej tabeli narzędzi: **1** do **254** Jeśli koniecznych jest więcej niż 254 narzędzia, to można rozszerzyć tabelę narzędzi przy pomocy funkcji N WSTAW WIERSZE NA KOŃCU, patrz „Dane o narzędziach”, strona 176
Skonfigurować tabelę miejsca narzędzi	**MP7261.0 (magazyn 1)** **MP7261.1 (magazyn 2)** **MP7261.2 (magazyn 3)** **MP7261.3 (magazyn 4)** **MP7261.4 (magazyn 5)** **MP7261.5 (magazyn 6)** **MP7261.6 (magazyn 7)** **MP7261.7 (magazyn 8)** Nie aktywna: **0** Liczba miejsc w magazynie narzędzi: **1** do **9999** Zostaje zapisana w MP 7261.1 do MP 7261.7 wartość 0, to wykorzystywany zostanie tylko jeden magazyn narzędzi przez TNC.
Indeksować numery narzędzi, aby dołączyć do numeru narzędzia kilkadanych korekcji	**MP7262** Nie indeksować: **0** Liczba dozwolonego indeksowania: **1** do **9**

TNC-wskazania, TNC-edytor

Konfiguracja tabeli narzędzi i tabeli miejsca

MP7263
Konfiguracja tabeli narzędzi i tabeli miejsca: **%0000**

- Softkey TABELA MIEJSCA pokazać w tabeli narzędzi: **bit 0 = 0**
- Softkey TABELA MIEJSCA nie pokazywać w tabeli narzędzi: **bit 0 = 1**
- Zewnętrzne przesyłanie danych: przesyłanie tylko wyświetlanych kolumn: **bit 1 = 0**
- Zewnętrzne przesyłanie danych: przesyłanie wszystkich kolumn: **bit 1 = 1**
- Softkey EDYCJA ON/OFF pokazać w tabeli miejsca: **bit 2 = 0**
- Softkey EDYCJA ON/OFF nie pokazywać w tabeli miejsca: **bit 2 = 1**
- Softkey RESET.KOLUMNA T i RESETO. TABELA MIEJSCA aktywny: **bit 3 = 0**
- Softkey RESET.KOLUMNA T i RESETO. TABELA MIEJSCA nie aktywny: **bit 3 = 1**
- Nie zezwalać na usuwanie narzędzi, jeśli w tabeli miejsca znajduje się: **bit 4 = 0**
- Nie zezwalać na usuwanie narzędzi, jeśli w tabeli miejsca znajduje się, użytkownik musi potwierdzić usuwanie: **bit 4 = 1**
- Wykonywać usuwanie narzędzi w tabeli miejsca z potwierdzeniem: **bit 5 = 0**
- Wykonywać usuwanie narzędzi w tabeli miejsca bez potwierdzenia: **Bit 5 = 1**
- Indeksowane narzędzia usuwać bez potwierdzenia: **bit 6 = 0**
- Indeksowane narzędzia usuwać z potwierdzeniem: **bit 6 = 1**

TNC-wskazania, TNC-edytor

Konfigurowanie tabeli narzędzi (nie przedstawiać: 0); numer kolumny w tabeli narzędzi dla

MP7266.0
Nazwa narzędzia– NAZWA: **0** do **42**; szerokość szpalty: 32 znaków
MP7266.1
Długość narzędzia– L: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków
MP7266.2
Promień narzędzia – R: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków
MP7266.3
Promień narzędzia 2 – R2: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków
MP7266.4
Naddatek długość – DL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 8 znaków
MP7266.5
Naddatek promień – DR: **0** do **42**; szerokość szpalty: 8 znaków
MP7266.6
Naddatek promień 2 – DR2: **0** do **42**; szerokość szpalty: 8 znaków
MP7266.7
Narzędzie zablokowane– TL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 2 znaki
MP7266.8
Narzędzie siostrzane – RT: **0** do **42**; szerokość szpalty: 5 znaki
MP7266.9
Maksymalna trwałość narzędzia – TIME1: **0** do **42**; szerokość szpalty: 5 znaków
MP7266.10
Max. trwałość narzędzia przy TOOL CALL – TIME2: **0** do **42**; szerokość szpalty: 5 znaków
MP7266.11
Aktualny okres trwałości narzędzia– CUR. TIME: **0** do **42**; szerokość szpalty: 8 znaków
MP7266.12
Komentarz do narzędzia – DOC: **0** do **42**; szerokość szpalty: 16 znaków
MP7266.13
Liczba ostrzy – CUT.: **0** do **42**; szerokość szpalty: 4 znaki
MP7266.14
Tolerancja dla rozpoznania zużycia narzędzia – LTOL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków
MP7266.15
Tolerancja dla rozpoznania zużycia promienia narzędzia– RTOL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków
MP7266.16
Kierunek cięcia – DIRECT.: **0** do **42**; szerokość szpalty: 7 znaków
MP7266.17
PLC-stan – PLC: **0** do **42**; szerokość szpalty: 9 znaków
MP7266.18
Dodatkowe przesunięcie narzędzia w osi narzędzia do MP6530 – TT:L-OFFS: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków
MP7266.19
Przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem trzpienia i środkiem narzędzia – TT:R-OFFS: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków

TNC-wskazania, TNC-edytor

Konfigurowanie tabeli narzędzi (nie przedstawiać: 0); numer kolumny w tabeli narzędzi dla	**MP7266.20** Tolerancja dla rozpoznania pęknięcia narzędzia, długość narzędzia– LBREAK.: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków **MP7266.21** Tolerancja dla rozpoznania pęknięcia narzędzia, promień narzędzia – RBREAK: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków **MP7266.22** Długość ostrzy (cykl 22) – LCUTS: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków **MP7266.23** Maksymalny kąt wcięcia (cykl 22)– ANGLE.: **0** do **42**; szerokość szpalty: 7 znaków **MP7266.24** Typ narzędzia –TYP: **0** do **42**; szerokość kolumny: 5 znaków **MP7266.25** Materiał ostrza narzędzia – TMAT: **0** do **42**; szerokość kolumny: 16 znaków **MP7266.26** Tabela danych skrawania – CDT: **0** do **42**; szerokość kolumny: 16 znaków **MP7266.27** PLC-wartość– PLC-VAL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków **MP7266.28** Przesunięcie współosiowości trzpienia– CAL-OFF1: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków **MP7266.29** Przesunięcie współosiowości trzpienia w osi pomocniczej– CALL-OFF2: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków **MP7266.30** Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu – CALL-ANG: **0** do **42**; szerokość szpalty: 11 znaków **MP7266.31** Typ narzędzia dla tabela miejsc –TYP: **0** do **42**; szerokość kolumny: 2 znaki **MP7266.32** Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona – NMAX: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków **MP7266.33** Wyjście z materiału przy NC-stop – LIFTOFF: **0** do **42**; szerokość szpalty: 1 znak **MP7266.34** Funkcja zależna od maszyny – P1: **0** do **42**; szerokość kolumny: 10 znaków **MP7266.35** Funkcja zależna od maszyny – P2: **0** do **42**; szerokość kolumny: 10 znaków **MP7266.36** Funkcja zależna od maszyny – P3: **0** do **42**; szerokość kolumny: 10 znaków **MP7266.37** Opis kinematyki odnośnie narzędzia – KINEMATIC: **0** do **42**; szerokość kolumny: 16 znaków **MP7266.38** Kąt wierzchołkowy T_ANGLE: **0** do **42**; szerokość kolumny: 9 znaków **MP7266.39** Skok gwintu PITCH: **0** do **42**; szerokość kolumny: 10 znaków **MP7266.40** Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC: **0** do **42**; szerokość kolumny: 10 znaków **MP7266.41** Tolerancja dla rozpoznania zużycia promienia narzędzia 2 – R2TOL: **0** do **42**; szerokość szpalty: 6 znaków **MP7266.42** Nazwa tabeli wartości korekcji dla korekcji promienia narzędzia 3D w zależności od kąta wcięcia **MP7266.43** Data/godz. ostatniego wywołania narzędzia

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Konfigurowanie tabeli miejsc narzędzi (nie przedstawiać: 0); numer kolumny w tabeli miejsc dla	**MP7267.0** Numer narzędzia – T: **0** do **20** **MP7267.1** Narzędzie specjalne – ST: **0** do **20** **MP7267.2** Miejsce stałe – F: **0** do **20** **MP7267.3** Miejsce zablokowane – L: **0** do **20** **MP7267.4** PLC – stan – PLC: **0** do **20** **MP7267.5** Nazwa narzędzia z tabeli narzędzi – TNAME: **0** do **20** **MP7267.6** Komentarz z tabeli narzędzi – DOC: **0** do **20** **MP7267.7** Typ narzędzia – PTYP: **0** do **20** **MP7267.8** Wartość dla PLC – P1: **0** do **20** **MP7267.9** Wartość dla PLC – P2: **0** do **20** **MP7267.10** Wartość dla PLC – P3: **0** do **20** **MP7267.11** Wartość dla PLC – P4: **0** do **20** **MP7267.12** Wartość dla PLC – P5: **0** do **20** **MP7267.13** Miejsce zarezerwowane – RSV: **0** do **20** **MP7267.14** Zablokować miejsce u góry – LOCKED_ABOVE: **0** do **20** **MP7267.15** Zablokować miejsce u dołu – LOCKED_BELOW: **0** do **20** **MP7267.16** Zablokować miejsce z lewej – LOCKED_LEFT: **0** do **20** **MP7267.17** Zablokować miejsce z prawej – LOCKED_RIGHT: **0** do **20** **MP7267.18** S1-wartość dla PLC – P6: **0** do **20** **MP7267.19** S2-wartość dla PLC – P7: **0** do **20**
Rodzaj pracy Obsługa ręczna: wyświetlenie posuwu	**MP7270** Posuw F tylko wtedy wyświetlić, jeśli zostanie naciśnięty klawisz kierunkowy osi: **0** Wyświetlić posuw F, także w przypadku kiedy nie zostanie naciśnięty klawisz kierunkowy osi (posuw, który został zdefiniowany poprzez Softkey F lub posuw „najwolniejszej “osi): **1**
Określić znak dziesiętny	**MP7280** Wyświetlić przecinek jako znak dziesiętny: **0** Wyświetlić przecinek jako znak dziesiętny: **1**
Tryb pracy programowania: przedstawienie kilkulinijkowych wierszy NC	**MP7281.0** Wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **0** Tylko aktualny wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **1** Wiersz NC przedstawiaćprzy edycji tylko w całości: **2**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Tryb pracy przebiegu programu: przedstawienie kilkulinijkowych wierszy NC	**MP7281.1** Wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **0** Tylko aktualny wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **1** Wiersz NC przedstawiaćprzy edycji tylko w całości: **2**
Wyświetlacz położenia w osi narzędzi	**MP7285** Wskazanie odnosi się do punktu odniesienia narzędzia: **0** Wskazanie w osi narzędzia odnosi się do czołowej narzędzia: **1**
Dokładność wskazania dla pozycji wrzeciona	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Krok wskazania	**MP7290.0 (X-oś) do MP7290.13 (14. oś)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Wyznaczenie punktu odniesienia zablokować w tabeli Preset	**MP7294** Nie blokować wyznaczania punktu odniesienia: **%00000000000000** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi X: **bit 0 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Y: **bit 1 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Z: **bit 2 = 1** Wyznaczanie punktu odniesienia w IV. Zablokować oś: **bit 3 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi V: **bit 4 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 6: **bit 5 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 7: **bit 6 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 8: **bit 7 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 9: **bit 8 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 10: **bit 9 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 11: **bit 10 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 12: **bit 11 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 13: **bit 12 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 14: **bit 13 = 1**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia	**MP7295** Nie blokować wyznaczania punktu odniesienia: **%00000000000000** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi X: **bit 0 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Y: **bit 1 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi Z: **bit 2 = 1** Wyznaczanie punktu odniesienia w IV. Zablokować oś: **bit 3 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi V: **bit 4 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 6: **bit 5 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 7: **bit 6 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 8: **bit 7 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 9: **bit 8 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 10: **bit 9 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 11: **bit 10 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 12: **bit 11 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 13: **bit 12 = 1** Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w osi 14: **bit 13 = 1**
Zablokować wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy pomarańczowychklawiszy osi	**MP7296** Nie ryglować wyznaczania punktu odniesienia: **0** Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia poprzez pomarańczowe klawisze osi **1**
Wyświetlacz stanu, Q-parametr, dane o narządziach oraz czas obróbki wycofać	**MP7300** Wszystko wycofać, jeśli program zostanie wybrany: **0** Wszystko skasować, jeśli program zostanie wybrany przy M02, M30, END PGM: **1** Skasować tylko wyświetlacz stanu i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany: **2** Skasować tylko wyświetlacz stanu, czas obróbki i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany i przy M2, M30, END PGM: **3** Skasować wyświetlacz stanu i Q-parametry, jeśli program zostanie wybrany: **4** Skasować wyświetlacz stanu i Q-parametry, jeśli program zostanie wybrany i przy M02, M30, END PGM: **5** Skasować wyświetlacz stanu i czas obróbki, jeśli program zostaje wybrany: **6** Zresetować wyświetlacz stanu i czas obróbki, jeśli program zostanie wybrany i przy M2, M30, END PGM: **7**
Ustalenia dla przedstawienia graficznego	**MP7310** Przedstawienie graficzne w trzech płaszczyznach zgodnie z DIN 6, część 1, metoda projekcji 1: **bit 0 = 0** Przedstawienie graficzne w trzech płaszczyznach zgodnie z DIN 6, część 1, metoda projekcji 2: **bit 0 = 1** Nowa BLK FORM przy cyklu 7 PUNKT ZEROWY w odniesieniu do starego punktu zerowego wyświetlić: **bit 2 = 0** Nowa BLK FORM przy cyklu 7 PUNKT ZEROWY w odniesieniu do nowego punktu zerowego wyświetlić: **bit 2 = 1** Nie wyświetlać położenia kursora przy prezentacji w trzech płaszczyznach: **bit 4 = 0** Wyświetlać położenie kursora przy prezentacji w trzech płaszczyznach: **bit 4 = 1** Funkcje software nowej grafiki 3D aktywne: **bit 5 = 0** Funkcje software nowej grafiki 3D nieaktywne: **bit 5 = 1**
Ograniczenie symulowanej długości ostrza narzędzia. Działa tylko, jeśli nie zdefiniowano LCUTS	**MP7312** **0** do **99 999,9999** [mm] Współczynnik zostaje pomnożony przez średnicę narzędzia, aby zwiększyć szybkość symulacji. Przy wprowadzeniu 0 TNC przyjmuje nieskończoną długość ostrza, co zwiększa czas trwania symulacji.

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: promień narzędzia	**MP7315** **0** do **99 999,9999** [mm]
Graficzna symulacja bez zaprogramowanej osi wrzeciona: głębokość zagłębienia	**MP7316** **0** do **99 999,9999** [mm]
Symulacja graficzna bez zaprogramowanej osi wrzeciona: M-funkcja dla startu	**MP7317.0** **0** do **88** (0: funkcja nie aktywna)
Symulacja graficzna bez zaprogramowanej osi wrzeciona: M-funkcja dla końca	**MP7317.1** **0** do **88** (0: funkcja nie aktywna)
Nastawić wygaszacz ekranu	**MP7392.0** **0** do **99** [min] Czas w minutach, po którym włącza się wygaszacz ekranu (0: funkcja nie aktywna) **MP7392.1** Wygaszacz ekranu nie aktywny: **0** Standardowy wygaszacz ekranu X-serwera: **1** 3D-wzór liniowy: **2**

Obróbka i przebieg programu	
Skuteczność cyklu 11 WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY	**MP7410** WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa w trzech osiach **0** WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY działa tylko na płaszczyźnie obróbki: **1**
Dane o narzędziach/ Dane kalibrowania - zarządzanie	**MP7411** TNC zapisuje wewnętrznie dane kalibrowania dla układu impulsowego 3D do pamięci: **+0** TNC wykorzystuje jako dane kalibrowania dla układu impulsowego 3D wartości korekcji układu z tabeli narzędzi: **+1**
SL-cykle	**MP7420** Dla cykli 21, 22, 23, 24 obowiązuje: Frezować kanał wokół konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara dla wysepki i ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara dla kieszeni: **bit 0 = 0** Frezować kanał wokół konturu zgodnie z ruchem wskazówek zegara dla kieszeni i ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara dla wysepki: **bit 0 = 1** Frezowanie kanału konturu przed rozwiercaniem: **bit 1 = 0** Frezowanie kanału konturu po rozwiercaniu: **bit 1 = 1** Połączyć skorygowane kontury: **bit 2 = 0** Połączyć nieskorygowane kontury: **bit 2 = 1** Rozwiercanie za każdym razem do głębokości kieszeni: **bit 3 = 0** Kieszeń przed każdym kolejnym dosunięciem narzędzia wyfrezować po obwodzie i dokonać rozwiercania: **bit 3 = 1** Dla cykli 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 obowiązuje: Przemieścić narzędzie na końcu cyklu na ostatnią przed wywołaniem cyklu zaprogramowaną pozycję: **bit 4 = 0** Przemieścić narzędzie przy końcu cyklu tylko w osi wrzeciona: **bit 4 = 1**
Cykl 4 FREZOWANIE KIESZENI, cykl 5 KIESZEŃ OKRĄGŁA: współczynnik nakładania się	**MP7430** **0.1** do **1.414**
Dopuszczalne odchylenie promienia koła w punkcie końcowym koła w porównaniu do punktu początkowego koła	**MP7431** **0,0001** do **0,016** [mm]
Tolerancja dla wyłącznika końcowego M140 i M150	**MP7432** Funkcja nie aktywna: **0** Tolerancja, o jaką może zostać przejechany wyłącznik końcowy software z M140/M150: **0.0001 do 1.0000**

Obróbka i przebieg programu	
Sposób działania różnych funkcji dodatkowych M **Wskazówka:** k_V-współczynniki zostają określone przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.	**MP7440** Zatrzymanie przebiegu programu przy M6: **bit 0 = 0** Bez zatrzymania przebiegu programu przy M6: **bit 0 = 1** Bez wywołania cyklu przy pomocy M89: **bit 1 = 0** Wywołanie cyklu przy pomocy M89: **bit 1 = 1** Zatrzymanie przebiegu programu przy M-funkcjach: **bit 2 = 0** Bez zatrzymania przebiegu programu przy M-funkcjach: **bit 2 = 1** k_V-współczynniki nie przełączalne poprzez M105 i M106: **bit 3 = 0** k_V-współczynniki przełączalne poprzez M105 i M106: **bit 3 = 1** Posuw w osi narzędzi z M103 F.. Redukowanie nie aktywne: **bit 4 = 0** Posuw w osi narzędzi z M103 F.. Redukowanie aktywne: **bit 4 = 1** zarezerwowany: **bit 5** Zatrzymanie dokładnościowe przy pozycjonowaniu z osiami obrotu nie aktywne: **bit 6 = 0** Zatrzymanie dokładnościowe przy pozycjonowaniu z osiami obrotu aktywne: **bit 6 = 1**
Komunikaty o błędach przy wywoływaniu cyklu	**MP7441** Wydać komunikat o błędach, jeżeli żaden z M3/M4 nie jest aktywny: **bit 0 = 0** Wygasić komunikat o błędach, jeżeli M3/M4 nie jest aktywny: **bit 0 = 1** zarezerwowany: **bit 1** Komunikat o błędach anulować, jeśli głębokość zaprogramowano dodatnio: **bit 2 = 0** Komunikat o błędach wydać, jeśli głębokość zaprogramowano dodatnio: **bit 2 = 1**
M-funkcja dla orientacji wrzeciona w cyklach obróbkowych	**MP7442** Funkcja nie aktywna: **0** Orientacja bezpośrednio poprzez NC: **-1** M-funkcja dla orientacji sondy impulsowej: **1 do 999**
Maksymalna prędkość torowa przy Override posuwu 100% w rodzajach pracy przebiegu programu	**MP7470** **0** do **99 999** [mm/min]
Posuw dla ruchów wyrównawczych osi obrotowych	**MP7471** **0** do **99 999** [mm/min]
Parametry maszynowe kompatybilności dla tabeli punktów zerowych	**MP7475** Przesunięcia punktu zerowego odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu: **0** Przy wprowadzeniu **1** na starszych modelach sterowań TNC i w software 340 420 xx przesunięcia punktu zerowego odnoszą się do punktu zerowego maszyny. Ta funkcja nie znajduje się już więcej do dyspozycji. Zamiast tabeli punktów zerowych, odnoszącej się do REF, należy używać obecnie tabeli preset (patrz „Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset” na stronie 566)
Czas, który ma być dodatkowo doliczony do okresu użycia	**MP7485** **0** do **100** [%]

18.2 Obłożenie złącz i kabel instalacyjny dla interfejsów danych

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia



Interfejs spełnia wymogi europejskiej normy EN 50 178 „Bezpieczne oddzielenie od sieci”.

Należy uwzględnić, iż PIN 6 i 8 kabla łączeniowego 274 545 są połączone mostkowo.

Przy zastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

TNC		VB 365 725-xx			Blok adaptera 310 085-01		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	zielone	2	2	2	2	zielony	3
4	DTR	4	brązowy	20	20	20	20	brązowy	8
5	Sygnał GND	5	czerwone	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	CTS	8	różowy	5	5	5	5	różowy	4
9	nie zajmować	9					8	fioletowy	20
Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.

Przy zastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

TNC		VB 355 484-xx			Blok adaptera 363 987-02		VB 366 964-xx		
Trzpień	obłożenie	Gniazdo	Kolor	Trzpień	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo	Kolor	Gniazdo
1	nie zajmować	1	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	CTS	8	biały/zielony	8	8	8	8	biały/zielony	7
9	nie zajmować	9	zielony	9	9	9	9	zielony	9
Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.

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
Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

Interfejs V.11/RS-422

Do V.11-interfejsu zostają podłączane tylko urządzenia zewnętrzne (obce).

Interfejs spełnia wymogi europejskiej normy EN 50 178 „Bezpieczne oddzielenie od sieci”.

Obłożenie gniazd wtyczkowych jednostki logicznej TNC (X28) i bloku adaptera są identyczne.

TNC		VB 355 484-xx			Blok adaptera 363 987-01	
Gniazdo	obłożenie	Trzpień	Kolor	Gniazdo	Trzpień	Gniazdo
1	RTS	1	czerwony	1	1	1
2	DTR	2	żółty	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	biały	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	brązowy	4	4	4
5	Sygnał GND	5	czarny	5	5	5
6	CTS	6	fioletowy	6	6	6
7	DSR	7	szary	7	7	7
8	RXD	8	biały/zielony	8	8	8
9	TXD	9	zielony	9	9	9
Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.

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	

18.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- ■ standard
- □ Opcja osi
- ◆ Opcja software 1
- ■ Opcja software 2

Funkcje operatora	
Krótki opis	■ Wersja podstawowa: 3 osie plus wrzeciono □ 16 dalszych osi lub 15 dalszych osi plus 2 wrzeciona ■ Cyfrowa regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej
Wprowadzenie programu	W dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN, przy pomocy smarT.NC i według DIN/ISO
Dane o położeniu	■ Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych ■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe ■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach ■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obróce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego
Korekcje narzędzia	■ Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia ■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120) ● Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia dla późniejszych zmian danych narzędzi, bez konieczności ponownego obliczania programu
Tabele narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z łączną liczbą do 30000 narzędzi w każdej
Tabele danych skrawania	Tabele danych skrawania dla automatycznego obliczania prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu na podstawie specyficznych dla narzędzia danych (prędkość skrawania, posuw na jeden ząb)
Stała prędkość torowa	■ W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia ■ W odniesieniu do ostrza narzędzia
Praca równoległa	Wytwarzanie programu ze wspomaganiem graficznym, podczas odpracowywania innego programu
3D-obróbka (opcja software 2)	● 3D-korekcja narzędzia poprzez wektornormalnych powierzchni ● Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja ostrza narzędzia pozostaje bez zmian (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ● Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia ● Spline-interpolacja
Obróbka na stole obrotowym (opcja software 1)	◆ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ◆ Posuw w mm/min

Funkcje operatora	
Elementy konturu	■ Prosta ■ Fazka ■ Tor kołowy ■ Punkt środkowy okręgu ■ Promień okręgu ■ Przylegający stycznie tor kołowy ■ Zaokrąglanie naroży
Dosuw do konturu i odsuw od konturu	■ Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle ■ Po okręgu
Programowanie dowolnego konturu FK	■ Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Skoki w programie	■ Podprogramy ■ Powtórzenie części programu ■ Dowolny program jako podprogram
Cykle obróbki	■ Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, rozwiercania, wytaczania, pogłębiania, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego ■ Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych ■ Obróbka zgrubna i 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 – również równolegle do konturu ■ Trajektoria konturu ■ Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Przeliczanie współrzędnych	■ Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane ■ Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi) ◆ Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	■ Funkcje matematyczne =, +, –, *, /, sin α, cos α ■ Logiczne połączenia (=, =/ , <, >) ■ Rachunek w nawiasach ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka ■ Funkcje dla obliczania koła ■ Parametry łańcucha znaków

Funkcje operatora	
Pomoce przy programowaniu	■ Kalkulator ■ Funkcja pomocy w zależności od kontekstu w przypadku komunikatów o błędach ■ System pomocy kontekstowej TNCguide (FCL 3-funkcja) ■ Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli ■ Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	■ Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany ■ Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja ■ Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	■ W trybie pracy „Wprowadzenie programu do pamięci“ zostają narysowanie wprowadzone NC-wiersze (2D-grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje odpracowany
Grafika obróbki Rodzaje prezentacji	■ Graficzna prezentacja odpracowywanego programu z widokiem z góry / prezentacją w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacją
Czas obróbki	■ Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy „Test programu” ■ Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracyprzebiegu programu
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	■ Przebieg wierszy w przód do dowolnego wiersza w programie i dosuw na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki ■ Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw
Tabele punktów zerowych	■ Kilka tabeli punktów zerowych
Tabele palet:	■ Tabele palet z dowolną liczbą wpisów dla wyboru palet, NC-programów i punktów zerowych mogą zostać odpracowywane odpowiednio do przedmiotu lub do narzędzia
Cykle sondy pomiarowej	■ Kalibrowanie czujnika pomiarowego ■ Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie ■ Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi ■ Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki

Dane techniczne	
Komponenty	■ Komputer główny MC 422D ■ Blok sterownika CC 422 lub CC 424 ■ Pulpit sterowniczy ■ TFT-monitor kolorowy płaski z softkeys 15,1 cali
Pamięć programu	Przynajmniej **21 GByte**, w zależności od głównego procesora do **130 GByte**
Dokładność wprowadzania i krok wyświetlania	■ do 0.1 µm przy osiach linearnych ■ do 0,000 1° przy osiach kątowych
Zakres wprowadzenia	■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 cali) lub 99 999,999°

Dane techniczne	
Interpolacja	■ prosta w 4 osiach ◆Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia, opcja software 1) ■ Okrąg w 2 osiach ◆Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki (opcja software 1) ■ Linia śrubowa: nałożenie toru kołowego i prostej ■ Spline: odpracowywanie Splines (wielomian 3 stopnia)
Czas przetwarzania wiersza 3D-prosta bez korekcji promienia	■ 0,5 ms
Regulowanie osi	■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024 ■ Czas cyklu regulatora położenia: 1,8 ms ■ Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 600 µs ■ Czas cyklu regulatora prądu: minimalnie 100 µs
Droga przemieszczenia	■ Maksymalnie 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	■ maksymalnie 40 000 obr/min (przy 2 parach biegunów)
Kompensacja błędów	■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne ■ Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■ po jednym V.24 / RS-232-C i V.11 / RS-422 max. 115 kBaud ■ Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi TNC przez interfejs danych z HEIDENHAIN-Software TNCremo ■ Ethernet-interfejs 100 Base T ok. 2 do 5 Mbaud (w zależności od typu pliku i obciążenia sieci) ■ USB 2.0-interfejs Dla podłączenia urządzeń wskazujących (mysz) i urządzeń tzw. blokowych (sticków pamięci, dysków twardych, napędów CD-ROM)
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 0°C do +45°C ■ Magazynowanie:-30°C do +70°C

Osprzęt	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ przenośne kółko ręczne **HR 550 FS** z ekranem lub ■ **HR 520** przenośne kółko ręczne z ekranem ■ **HR 420** przenośne kółko ręczne z ekranem ■ **HR 410** przenośne kółko ręczne lub ■ **HR 130** wmontowywane kółko ręczne lub ■ do trzech **HR 150** wmontowywanych kółek ręcznych włącznie poprzez adapter kółek ręcznych HRA 110
Czujniki pomiarowe	■ **TS 220**: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub ■ **TS 440**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TS 444**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii ■ **TS 640**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TS 740**: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TT 140**: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia

Opcja software 1	
Obróbka na stole obrotowym	◆Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ◆Posuw w mm/min
Przekształcenia współrzędnych	◆Nachylenie płaszczyzny obróbki
Interpolacja	◆Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Opcja software 2	
3D-obróbka	● 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni ● Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja ostrza narzędzia pozostaje bez zmian (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ● Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia ● Spline-interpolacja
Interpolacja	● Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)

Opcja software DXF-konwerter	
Ekstrakcja programów konturów i pozycji obróbki z danych DXF, ekstrakcja z programów dialogiem tekstem otwartym wycinków konturu.	■ Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Dla dialogów tekstem otwartym i smarT.NC ■ Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz) ■ Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

Opcja software dynamicznego monitorowania kolizji (DCM)	
Monitorowanie kolizji we wszystkich trybach pracy maszyny	■ Producent maszyn definiuje monitorowane objekty ■ Monitorowanie mocowadeł dodatkowo jest możliwe ■ Trzystopniowy system ostrzegania w trybie ręcznym ■ Przerwanie programu w trybie automatyki ■ Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach ■ Test programu na zaistnienie kolizji przed obróbką

Opcja software dodatkowe języki dialogowe	
Dodatkowe języki dialogowe	■ język słoweński ■ język norweski ■ język słowacki ■ język łotewski ■ język koreański ■ język estoński ■ język turecki ■ język rumuński ■ język litewski

Opcja software globalne nastawienia programowe	
Funkcja dla nakładania transformacji współrzędnych w trybach pracy odpracowywania programu.	■ Zamiana osi ■ Nałożone przesunięcie punktu zerowego ■ Nałożone odbicie lustrzane ■ Blokowanie osi ■ Dołączenie kółka ręcznego ■ Nałożenie obrotu podstawowego i rotacja ■ Współczynnik posuwu

Opcja software adaptacyjne regulowanie posuwu AFC	
Funkcja adaptacyjnego regulowania posuwu dla optymalizacji warunków skrawania przy produkcji seryjnej	■ Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia) ■ Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu ■ W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu

Opcja software KinematicsOpt	
Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego sprawdzania i optymalizowania kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę

Opcja software 3D-ToolComp	
Korekcja promienia narzędzia 3D zależna od kąta wcięcia	■ Delta promienia narzędzia kompensować w zależności od kąta wcięcia na przedmiocie ■ **LN**-wiersze są warunkiem ■ Wartości korekcji są definiowalne w oddzielnej tabeli

Opcja software rozszerzone administrowanie narzędziami	
Dopasowywalny przez producenta maszyn za pomocą Python-Scripte menedżer narzędzi	■ Mieszane przedstawienie dowolnych danych z tabeli narzędzi oraz tabeli miejsca ■ Bazująca na formularzach edycja danych narzędzi ■ Lista eksploatacji oraz kolejności narzędzi: plan uzbrojenia

Opcja software Toczenie interpolacyjne	
Toczenie interpolacyjne	■ Obróbka na gotowo rotacyjnie symetrycznych stopni poprzez interpolację wrzeciona z osiami płaszczyzny obróbki

Upgrade-funkcje FCL 2

Aktywowanie ważnych udoskonaleń funkcjonalności

- Wirtualna oś narzędzia
- Cykl próbkowania 441, szybkie próbkowanie
- CAD offline filtr punktów
- 3D-grafika liniowa
- Kieszeń konturu: przyporządkowywanie każdemu podkonturowi oddzielnej głębokości
- smarT.NC: przekształcenie współrzędnych
- smarT.NC: **PLANE**-funkcja
- smarT.NC: wspomagane graficznie szukanie wiersza startu
- Rozszerzona funkcjonalność USB
- Wejście do sieci poprzez DHCP i DNC

Upgrade-funkcje FCL 3

Aktywowanie ważnych udoskonaleń funkcjonalności

- Cykl układu pomiarowego dla pomiaru 3D
- Cykle próbkowania 408 i 409 (UNIT 408 i 409 w smarT.NC) dla ustalania punktu odniesienia na środku rowka lub na środku mostka
- PLANE-funkcja: zapis kąta osi
- Dokumentacja dla użytkownika jako kontekstowa pomoc bezpośrednio na TNC
- Redukowanie posuwu przy obróbce kieszeni konturu, jeśli narzędzie znajduje się w pełnym dosuwie
- smarT.NC: kieszeń konturu na szablonie
- smarT.NC: programowanie równoległe możliwe
- smarT.NC: przegląd programów konturu w menedżerze plików
- smarT.NC: strategia pozycjonowania przy obróbce punktowej

Upgrade-funkcje FCL 4

Aktywowanie ważnych udoskonaleń funkcjonalności

- Graficzne przedstawienie przestrzeni ochronnej przy aktywnym monitorowaniu kolizji DCM
- Dołączenie funkcji kółka w stanie zatrzymania przy aktywnym monitorowaniu DCM
- 3D-obrót od podstawy (kompensacja zamocowania, funkcja musi zostać dopasowana przez producenta maszyn)

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]
Promienie okręgów	-99 999.9999 do +99 999.9999 przy bezpośrednim zapisie, możliwy promień do 210 m poprzez programowanie parametrów Q (5,4: miejsca do przecinka, miejsca po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	32 znaków, przy TOOL CALL zapisane między "". Dozwolone znaki specjalne: #, $, %, &, -
Wartośći delty dla korekcji narzędzia	-999.9999 do +999.9999 (3.4) [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)	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5.4) [°]
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	-999 999 999 do +999 999 999 (9 miejsc, płynny przecinek)
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)
Spline-parametr K	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)
Wykładnik dla Spline-parametru	-255 do 255 (3,0)
Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji	-9.9999999 do +9.9999999 (1.7)

18.4 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:

Uwaga, niebezpieczeństwo dla życia i zdrowia!

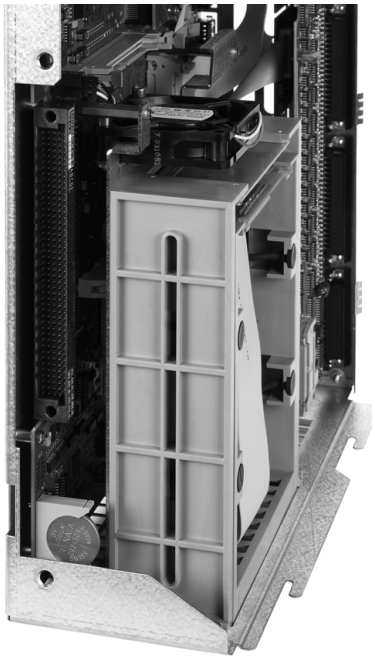
Dla wymiany baterii bufora wyłączyć maszynę i TNC!

Bateria bufora może zostać wymieniona przez odpowiednio wykwalifikowany personel!

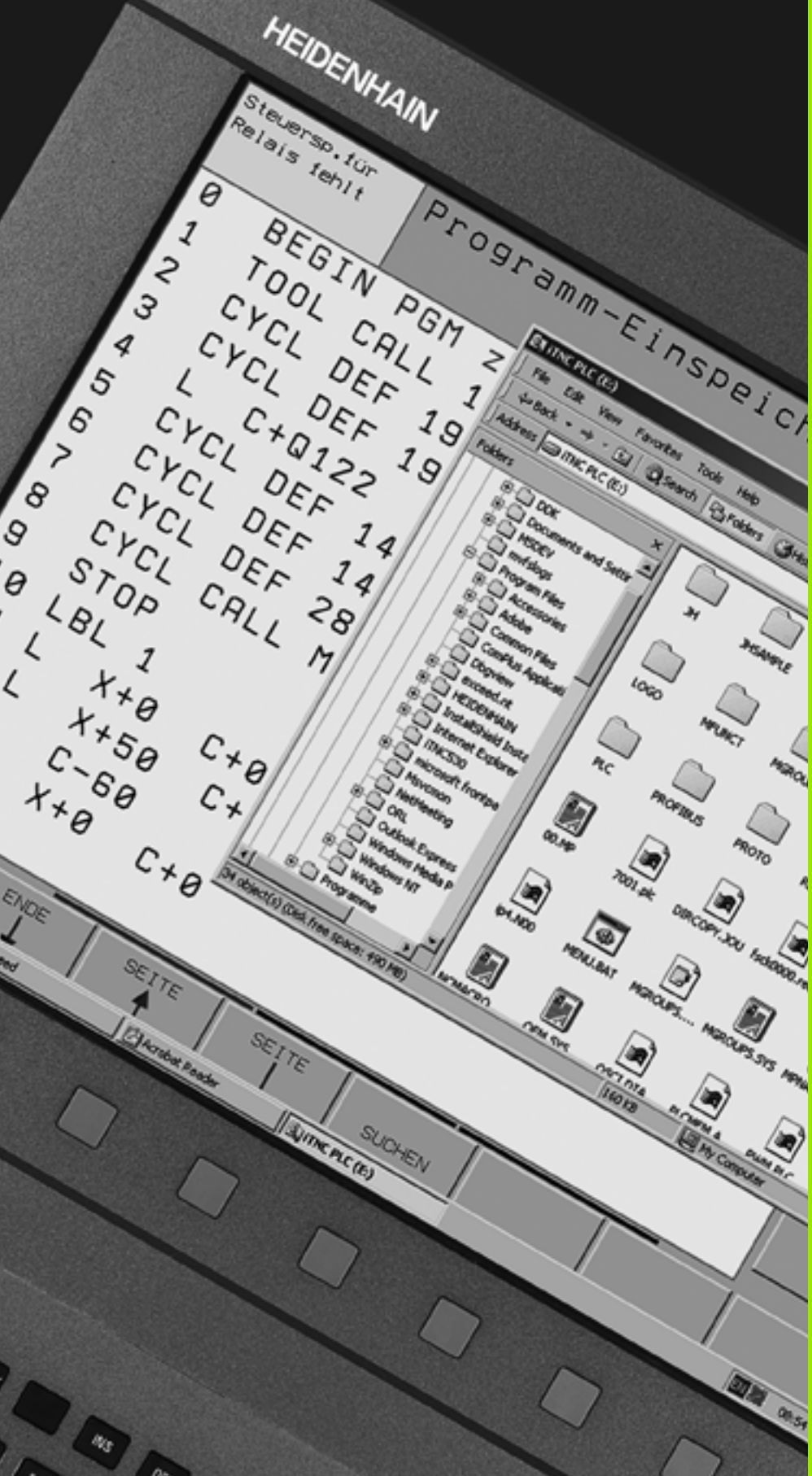
Typ baterii:1 Lithium-bateria, typ CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

1 Bateria bufora znajduje się na tylnej stronie MC 422 D

2 Zmienić baterię; nowa bateria może zostać włożona tylko we właściwym położeniu



18.4 Zmiana baterii bufora



19

iTNC 530 z Windows XP (opcja)

19.1 Wstęp

Umowa licencyjna dla końcowego klienta (EULA) dla Windows XP



Proszę zwrócić uwagę na umowę licencyjną dla końcowego klienta konzernu Microsoft (EULA), dołączoną do dokumentacji maszyny.

Informacje ogólne



W niniejszym rozdziale opisane są specjalne funkcjonalne aspekty iTNC 530 z Windows XP. Wszystkie funkcje systemowe Windows XP można znaleźć w dokumentacji Windows.

Sterowania TNC firmy HEIDENHAIN były zawsze proste w obsłudze: łatwe programowanie tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN, przystosowane do praktyki cykle, jednoznaczne klawisze funkcyjne i poglądowe funkcje graficzne czynią je jednymi z najbardziej popularnych przystosowanych do pracy warsztacie sterowań.

Obecnie znajduje się do dyspozycji dla operatora standardowy system operacyjny Windows jako interfejs użytkownika. Nowa wydajna hardware firmy HEIDENHAIN z dwoma procesorami tworzy przy tym bazę dla iTNC 530 z Windows XP.

Jeden procesor zajmuje się zadaniami w czasie rzeczywistym i systemem operacyjnym HEIDENHAIN, podczas gdy drugi procesor oddany jest do dyspozycji dla standardowego systemu operacyjnego Windows i w tym samym otwiera operatorowi okno na świat technologii informacyjnej.

Także w tym przypadku komfort obsługi znajduje się na pierszym planie:

- Na pulpicie sterowniczym zintegrowano kompletną klawiaturę PC z touchpad.
- Wysokorozdzielczy 15-calowy monitor płaski ukazuje zarówno powierzchnię iTNC jak i aplikacje Windows
- Poprzez USB-interfejsy można po prostu podłączyć standardowe oprzyrządowanie PC-ta jak na przykład mysz, napędy itd.

Zmiany zainstalowanego z góry systemu Windows

Firma HEIDENHAIN nie przejmuje przy zmianach w zainstalowanym z góry systemie Windows żadnej gwarancji za to, iż zmiany te nie mają ujemnego wpływu na sposób funkcjonowania oprogramowania sterowania i tym samym na jakość produkowanych części.

Szczególnie zmiany nastawień systemowych, instalacji aktualizacji lub instalacja dodatkowego oprogramowania mogą wpływać na oprogramowanie sterowania. Ważne Windows Security Updates firmy Microsoft są testowane przez HEIDENHAIN i - jeśli to możliwe - zintegrowane do preinstalowanego systemu Windows. Wszystkie inne zmiany leżą w sferze odpowiedzialności producenta maszyn lub operatora.

Aby zredukować możliwość negatywnego wpływu na eksploatację sterowania maszyny i jakość wytwarzanych części, HEIDENHAIN zaleca dla odpowiednich zmian, w szczególności dla obsługi systemu Windows, uwzględnienie poniżej przedstawionych zasad.

Należy wyłączyć sterowanie zasadniczo zawsze przed wykonywaniem kompleksowych zadań. Uwzględnić wskazówki dla instalowania dodatkowego oprogramowania (patrz „Zameldowanie jako lokalny administrator” na stronie 720). Już wymiana lub zmiany wspólnie eksploatowanego komponentu (DLL, nastawienie w Registry itd.) może w zupełnie innym, nieoczekiwanym miejscu prowadzić do defektu bądź niepożądanych niedociągłości!

Nie należy przeprowadzać skomplikowanych prac w systemie Windows równolegle do obróbki części! Do tego zaliczają się szczególnie prace, wymagające znacznych zasobów systemu operacyjnego (czas obliczania, pamięć robocza, dostęp do dysku twardego, komunikacja sieciowa itd.)

Nie przeprowadzać automatycznej aktualizacji, ani przez Windows ani przez inne oprogramowanie, ponieważ przeprowadzone zmiany mogą prowadzić do problemów całego systemu, zarówno przy aktualizacji jak i w dalszej eksploatacji!

Przy rozruchu nie uruchamiać dodatkowego oprogramowania! To dotyczy przede wszystkich serwisów, takich jak np. komponenty realtime-scan skanerów antywirusowych.

Połączenia sieciowe z nieistniejącymi napędami mogą w Windows prowadzić do zwiększonego obciążenia systemu. Dokonywać połączeń napędów sieciowych nie automatycznie a w razie potrzeby!

Dane techniczne

Dane techniczne	iTNC 530 z Windows XP
Wykonanie	Sterowanie z dwoma procesorami z ■ systemem operacyjnym czasu rzeczywistego HEROS dla sterowania maszyną ■ System operacyjny PC-ta Windows XP jako interfejs użytkownika
Pamięć	■ RAM-pamięć: ■ 512 Mbajtów dla aplikacji sterowania ■ 512 Mbajtów dla aplikacji Windows ■ Dysk twardy ■ 13 Gbajtów dla plików TNC ■ 13 Gbajtów dla danych Windows, z tego 13 Gbajtów znajduje się do dyspozycji dla aplikacji
Interfejsy danych	■ Ethernet 10/100 BaseT (do 100 MBit/s; w zależności od stopnia wykorzystania sieci) ■ V.24-RS232C (max. 115 200 Bit/s) ■ V.11-RS422 (max. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

19.2 Uruchomienie aplikacji iTNC 530

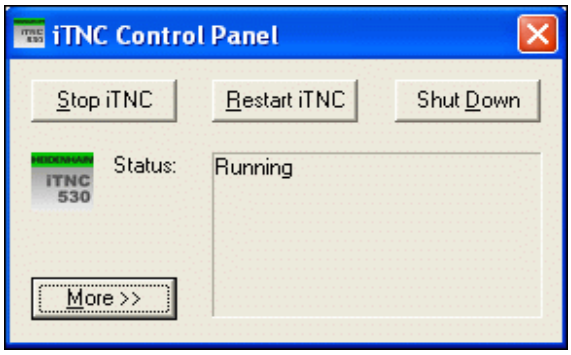
Zameldowanie Windows

Po włączeniu zasilania, iTNC 530 dokonuje automatycznie startu. Jeśli pojawia się dialog wprowadzenia dla zameldowania Windows, to mamy do dyspozycji dwie możliwości zamelowania:

- Zameldowanie jako operator TNC
- Zameldowanie jako lokalny administrator

Zameldowanie jako operator TNC

- W polu zapisu **Nazwa użytkownika** wprowadzić nazwę użytkownika „TNC, w polu zapisu **Hasło** nic nie zapisywać, klawiszem OK potwierdzić
- Software TNC zostaje automatycznie uruchomiona, w iTNC Control Panel pojawia się komunikat statusu **Starting, Please wait...** .



Tak długo, jak zostaje wyświetlana iTNC Control Panel (patrz rysunek), nie uruchamiać lub obsługiwać innych programów Windows. Jeśli software iTNC została bez problemów uruchomiona, to Control Panel minimalizuje się do symbolu HEIDENHAIN na pasku zadań (task).

Takie oznaczenie użytkownika pozwala na bardzo ograniczony dostęp do systemu operacyjnego Windows. Operator nie może zmieniać ani nastawień sieciowych ani instalować nowej software.

Zameldowanie jako lokalny administrator

Proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn, aby uzyskać nazwę użytkownika i hasło.

Jako lokalny administrator operator może dokonywać instalowania software i nastawień sieciowych.

Firma HEIDENHAIN nie wspomaga przy instalowaniu aplikacji Windows i nie przejmuje odpowiedzialności za funkcjonowanie zainstalowanych aplikacji.

Firma HEIDENHAIN nie ponosi odpowiedzialności za niewłaściwą zawartość dysku twardego, powstałą poprzez instalowanie aktualizacji obcego oprogramowania lub dodatkowego oprogramowania.

Jeśli po zmianach programów lub pracach nad serwisem danych koniecznych do wykonanie przez firmę HEIDENHAIN, to firma HEIDENHAIN wystawia rachunek za te koszty serwisowe.

Aby zapewnić bezproblemowe funkcjonowanie aplikacji iTNC, system Windows XP musi w każdej chwili posiadać

- wydajny CPU
- wolną pamięć na dysku twardy na napędzie C
- pamięć roboczą
- dostateczny zakres interfejsu dysku twardego

do dyspozycji.

Sterowanie wyrównuje krótkie przerwy (do jednej sekundy przy czasie cyklu bloku wynoszącym 0,5 ms) w transmisji danych komputera Windows poprzez buforowanie danych TNC. Jeśli transmisja danych przez dłuższy czas nie następuje płynnie w systemie Windows, to może to prowadzić do przerw w posuwie przy przebiegu programu i tym samym do uszkodzenia obrabianego przedmiotu.

Należy zwrócić uwagę na następujące warunki przy instalowaniu software:

Instalowany program nie może obciążać komputera Windows do granicy jego możliwości (512MByte RAM, Pentium M z 1.8GHz częstotliwość taktu).

Programy, wykonywane w Windows w stopniach priorytetu **wyżej niż normalnie** (above normal), **wysoko** (high) lub **czas rzeczywisty** (real time) (np. gry), nie mogą być instalowane.

Skanera antywirusowego należy zasadniczo używać tylko wtedy, kiedy TNC nie odpracowuje programu NC. HEIDENHAIN zaleca zastosowanie skanera antywirusowego albo bezpośrednio po włączeniu lub bezpośrednio po wyłączeniu sterowania.

19.3 Nastawienia sieciowe

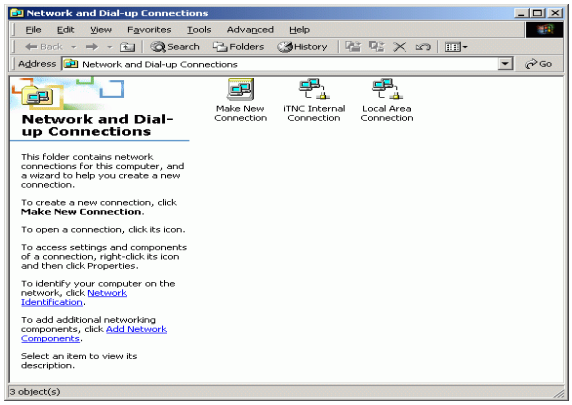
Warunek

Aby dokonywać nastawień sieciowych, należy zameldować się jako lokalny administrator. Proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn, aby uzyskać konieczne w tym celu nazwę użytkownika i hasło.

Nastawień może dokonywać tylko specjalista od sieci komputerowych.

Dopasowanie nastawień

W pakiecie dostarczanym klientowi iTNC 530 zawiera dwa połączenia sieciowe, **Local Area Connection** i **iTNC Internal Connection** (patrz rysunek).



Local Area Connection jest połączeniem iTNC z siecią operatora. Wszystkie znane na Windows XP nastawienia można dopasować do własnej sieci (patrz w tym celu także opis specyfiki sieciowej Windows XP).

iTNC Internal Connection jest wewnętrznym połączeniem iTNC Zmiany nastawień tego połączenia nie są dozwolone i mogą spowodować niezdolność do funkcjonowania iTNC.

Ten wewnętrzny adres sieciowy jest nastawiony wstępnie na **192 168 252 253** i nie może kolidować z siecią firmową, subnet **192.168.254.xxx** nie może egzystować. Jeśli pojawią się trudności lub niezgodności adresowe, proszę skontaktować się z HEIDENHAIN.

Opcja **Obtain IP adress automatically** (automatycznie wyszukiwać adres sieciowy) nie może być aktywna.

Sterowanie dostępem

Administratorzy posiadają dostęp do napędów D, E i F TNC. Proszę zwrócić uwagę, iż dane na tych partycjach są kodowane częściowo dwójkowo i dostęp z zapisem może prowadzić do niezdefiniowanego zachowania iTNC.

Grupy użytkowników **SYSTEM** i **Administrators** posiadają prawa dostępu do partycji D, E i F. Poprzez grupę **SYSTEM** zapewnia się, iż serwis Windows, uruchamiający sterowanie, otrzyma dostęp. Poprzez grupę **Administrators** dokonuje się połączenia komputera czasu rzeczywistego iTNC poprzez **iTNC Internal Connection** z siecią.



Nie można ograniczyć dostępu dla tych grup, ani dołączyć innych grup i tym grupom zabronić określonych rodzajów dostępu (ograniczenia dostępu mają w Windows odgrywają ważniejszą rolę niż zezwolenia na dostęp).

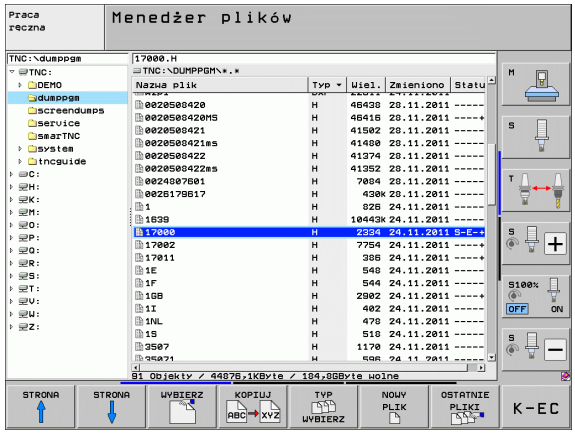
19.4 Szczególne aspekty zarządzania plikami

Napęd iTNC

Jeśli wywołujemy zarządzanie plikami iTNC, to otrzymujemy w lewym oknie listę wszystkich oddanych do dyspozycji napędów, np.

- **C:**: Partycja Windows wmontowanego dysku twardego
- **RS232:**: Szeregowy interfejs 1
- **RS422:**: Szeregowy interfejs 2
- **TNC:**: Partycja danych iTNC

Dodatkowo mogą znajdować się w dyspozycji dalsze napędy sieciowe, dołączone poprzez Windows-Explorer.



Proszę uwzględnić, iż napęd danych iTNC pojawia się pod nazwą **TNC:** w zarządzaniu plikami Ten napęd (partycja) nosi w Windows-Explorer nazwę **D**.

Podfoldery na dysku TNC (np. **RECYCLER** i **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) zostają utworzone przez XP i nie mogą zostać usunięte przez operatora.

Poprzez parametr maszynowy 7225 można zdefiniować litery napędu, które nie mają zostać ukazywane w zarządzaniu plikami TNC.

Jeśli w Windows-Explorer został dołączony nowy napęd sieciowy, to należy w takim przypadku aktualizować wyświetlanie znajdujących się w dyspozycji napędów iTNC.

- Wywołać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Ustawić jasne pole w lewo na okno napędu
- Przełączyć pasek softkey na drugi poziom
- Aktualizowanie widoku napędów: softkey AKT. DRZEWO nacisnąć

Transmisja danych do iTNC 530

Zanim można rozpocząć przesyłanie danych z iTNC, należy dołączyć odpowiedni napęd poprzez Windows-Explorer. Dostęp do tak zwanej UNC-nazwy sieci (np. . \\PC0815\DIR1) nie jest możliwy.

Pliki specyficzne dla TNC

Po włączeniu iTNC530 do sieci, można z iTNC przechodzić na dowolny komputer i przesyłać dane. Określone typy plików można uruchomiać tylko poprzez transmisją danych z iTNC. Przyczyną tego jest fakt, iż przy przesyłaniu danych do iTNC pliki muszą zostać przekształcone na format dwójkowy.

Kopiowanie poniżej przedstawionych typów plików poprzez Windows-Explorer na napęd danych D nie jest dozwolone!

Typy plików, które nie mogą być kopiowane poprzez Eksplorator Windows:

- Programy z dialogiem tekstem otwartym (końcówka**.H**)
- smarT.NC unit-programy (końcówka **.HU**)
- smarT.NC programy konturu (końcówka **.HC**)
- smarT.NC tabele punktów (końcówka **.HP**)
- Programy DIN/ISO (rozszerzenie **.I**)
- Tabele narzędzi (rozszerzenie **.T**)
- Tabele miejsca narzędzi (rozszerzenie **.TCH**)
- Tabele palet (rozszerzenie **.P**)
- Tabele punktów zerowych (rozszerzenie **.D**)
- Tabele punktów (rozszerzenie **.PNT**)
- Tabele danych skrawania (rozszerzenie **.CDT**)
- Dowolnie definiowalne tabele (rozszerzenie **.TAB**)

Sposób postępowania przy transmisji danych: Patrz „Datenübertragung zu/von einem externen Datenträger”, strona 139.

ASCII-pliki

ASCII-pliki (pliki z końcówką .A) można bez ograniczeń kopiować bezpośrednio poprzez Explorer.

Proszę uwzględnić, iż wszystkie pliki, które chcemy przetwarzać na TNC, muszą być zapisane na napędzie D.

Tabele przeglądowe

Cykle obróbki

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		■
30	3D-dane odpracować		■
32	Tolerancja	■	
39	Osłona cylindra kontur zewnętrzny		■
200	Wiercenie		■
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■
202	Wytaczanie		■
203	wiercenie uniwersalne		■

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
204	Pogłębianie wsteczne		■
205	wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■
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 uniwersalne		■
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		■
270	Dane trajektorii konturu	■	
275	Rowek konturu trochoidalny		■

Funkcje dodatkowe

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/w razie kon. wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	Strona 371
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF (zależne od maszyny)			■	Strona 637
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 371
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■		Strona 371
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		■		
M5	Wrzeciono STOP			■	
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP			■	Strona 371
M8	chłodziwo ON		■		Strona 371
M99	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON		■		Strona 371
M14	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo ON		■		
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	Strona 371
M89	Wolna funkcja dodatkowa **lub**		■		Instrukcja obsługi cykli
	Wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)			■	
M90	Tylko przy pracy ciągniętej: stała prędkość torowa na narożach			■	Strona 375
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny		■		Strona 372
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia		■		Strona 372
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°		■		Strona 504
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	Strona 377
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie			■	Strona 379
M99	Wywoływanie cyklu blokami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia na narzędzie zamienne, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	Strona 196
M102	M101 zresetować			■	



M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)		■		Strona 380
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia		■		Strona 374
M105	Przeprowadzić obróbkę z drugim k_V-współczynnikiem		■		Strona 684
M106	Przeprowadzić obróbkę z pierwszym k_V-współczynnikiem		■		
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować		■		Strona 196
M108	M107 zreseetować			■	
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia (zwiększenie posuwu i zredukowanie)		■		Strona 382
M110	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia (tylko zredukowanie posuwu)		■		
M111	M109/M110 skasować			■	
M114	Autom. korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami nachylenia		■		Strona 505
M115	M114 skasować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min		■		Strona 502
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu		■		Strona 385
M120	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)		■		Strona 383
M124	Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych		■		Strona 376
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu		■		Strona 503
M127	M126 zresetować			■	
M128	Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM)		■		Strona 506
M129	M128 wycofać			■	
M130	W bloku pozycjonowania: punkty odnoszą się do nie pochylonego układu współrzędnych		■		Strona 374
M134	Zatrzymanie dokładnościowe na nie przylegających do siebie stycznie przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu		■		Strona 510
M135	M134 skasować			■	
M136	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona		■		Strona 381
M137	M136 wycofać			■	
M138	Wybór osi nachylnych		■		Strona 510
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		Strona 386

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M141	Anulować nadzór układu impulsowego		■		Strona 387
M142	Usunięcie modalnych informacji o programie		■		Strona 388
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		Strona 388
M144	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza		■		Strona 511
M145	M144 skasować			■	
M148	W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu		■		Strona 389
M149	M148 zresetować			■	
M150	Wygasić komunikat wyłącznika końcowego (funkcja działająca wierszami)		■		Strona 390
M200	Cięcie laserowe: wydawać bezpośrednio zaprogramowane napięcie		■		Strona 391
M201	Cięcie laserowe: wydawać napięcie jako funkcję odcinka		■		
M202	Cięcie laserowe: wydawać napięcie jako funkcję prędkości		■		
M203	Cięcie laserowe: wydawać napięcie jako funkcję czasu (rampa)		■		
M204	Cięcie laserowe: wydawać napięcie jako funkcję czasu (tętno-ciąg powtarzających się impulsów)		■		

SYMBOLE

3D-korekcja ... 512
  Face Milling ... 515
  Formy narzędzi ... 514
  Orientacja wrzeciona ... 515
  Peripheral Milling ... 517
  W zależności od kąta wcięcia ... 519
  Wartości delta ... 514
  Wartości delta poprzez DR2TABLE ... 519
  Znormowany wektor ... 513
3D-prezentacja ... 612
3D-sondy pomiarowe
  kalibrować
    impulsowa ... 577
  Zarządzanie różnorodnymi danymi kalibrowania ... 579

A

Adaptacyjne regulowanie posuwu ... 429
Administrowanie mocowadłami ... 412
AFC ... 429
Aktualizowanie oprogramowania TNC ... 644
Animacja funkcji PLANE ... 475
ASCII-pliki ... 453
Automatyczne obliczanie danych skrawania ... 184, 458
Automatyczny pomiar narzędzi ... 182
Automatyczny start programu ... 635

C

CAM-programowanie ... 512
Cięcie laserem, funkcje dodatkowe ... 391
Cykle próbkowania
  Patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej
  Tryb pracy Obsługa ręczna ... 572
Cylinder ... 364
Czas roboczy ... 673
Czytanie czasu systemowego ... 350

D

Dane o narzędziach
  indeksować ... 186
  Wartości delta ... 177
  wprowadzić do programu ... 177
  wprowadzić do tabeli ... 178
  wywołać ... 193
Dane techniczne ... 704
  iTNC 530 z Windows XP ... 718
DCM ... 398
Definiowanie lokalnych parametrów Q ... 309
Definiowanie półwyrobu ... 110
Definiowanie remanentnych parametrów Q ... 309
Dialog ... 112
Dialog tekstem otwartym ... 112
Długość narzędzia ... 176
Dosunąć narzędzie do konturu ... 219
  przy pomocy współrzędnych biegunowych ... 221
DR2TABLE ... 519
Dynamiczne monitorowanie kolizji ... 398
  Suport narzędziowy ... 188
  Test programu ... 403
Dysk twardy ... 121

E

Ekran ... 83
Elastyczne wywoływanie programu z QS ... 449
elipsa ... 362
Ethernet-interfejs
  konfigurowanie ... 652
  Możliwości podłączenia ... 649
  Połączenie napędów sieci lub rozwiązywanie takich połączeń ... 147
  Wstęp ... 649

F

Fazka ... 229
FCL ... 642
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF ... 282
Filtrowanie danych CAD ... 443
FixtureWizard ... 406, 416
FK-programowanie ... 248
  Grafika ... 250
  Możliwości zapisu
    Dane okręgu ... 257
    Dane względne ... 260
    Kierunek i długość elementów konturu ... 256
    Punkty końcowe ... 255
    punkty pomocnicze ... 259
    Zamknięte kontury ... 258
  Otworzenie dialogu ... 253
  Podstawy ... 248
  Proste ... 254
  Przekształcanie na dialog otwartym tekstem ... 252
  tory kołowe ... 255
FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach ... 320
FN15: PRINT: wydawanie tekstów niesformatowanych ... 324
FN16: F-PRINT: wydawanie tekstów sformatowanych ... 325
FN18: SYSREAD: czytanie danych systemowych ... 330
FN19: PLC: przekazać wartości do PLC ... 337
FN20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować ... 338
FN23: DANE OKREGU: obliczyć okrąg z 3 punktów ... 315
FN24: DANE OKREGU: obliczyć okrąg z 4 punktów ... 315
FN25: PRESET: wyznaczanie nowego punktu odniesienia ... 340
FN26: TABOPEN: otworzyć swobodnie definiowalną tabelę ... 467
FN27: TABWRITE: zapisywanie dowolnie definiowalnej tabeli ... 468
FN28: TABREAD: czytanie dowolnie definiowalnej tabeli ... 469

F
Folder ... 124, 131
kopiować ... 135
utworzyć ... 131
wymazać ... 136
Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie ... 495
FSELECT ... 250
Funkcja FCL ... 9
Funkcja PLANE ... 473
Animacja ... 475
Automatyczne wysuwanie ... 490
Definicja kąta Eulera ... 481
Definicja kąta osi ... 488
Definicja kąta projekcyjnego ... 479
Definicja kąta przestrzennego ... 477
Definicja punktów ... 485
Definicja wektora ... 483
Frezowanie nachylonym narzędziem ... 495
Inkrementalna definicja ... 487
Resetowanie ... 476
Wybór możliwych rozwiązań ... 493
Zachowanie przy pozycjonowaniu ... 490
Funkcja szukania ... 119
Funkcje dodatkowe
dla kontroli przebiegu programu ... 371
dla laserowych maszyn do cięcia ... 391
dla osi obrotowych ... 502
dla podania danych o współrzędnych ... 372
dla wrzeciona i chłodziwa ... 371
dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym ... 375
wprowadzić ... 370
Funkcje specjalne ... 394
Funkcje toru kształtowego
Podstawy ... 214
Okręgi i łuki kołowe ... 216
Pozycjonowanie wstępne ... 217
Funkcje trygonometryczne ... 313

G
Generowanie L-bloku ... 669
Generowanie programu odwrotnego przebiegu ... 440
Globalne nastawienia programowe ... 418
GOTO podczas przerwania ... 627
Grafika programowania ... 250
Grafiki
Perspektywy ... 610
Powiększenie wycinka ... 615
przy programowaniu ... 156, 158
powiększenie fragmentu ... 157

H
Helix-interpolacja ... 244

I
Indeksowane narzędzia ... 186
Informacje o formacie ... 712
Interfejs danych
przygotować ... 645
przyporządkować ... 646
Zajęcie złącz ... 701
iTNC 530 ... 82
z Windows XP ... 716

K
Kalkulator ... 155
Kinematyka suportu narzędziowego ... 188
Kody ... 643
Kółko na sygnale radiowym ... 555
Dane statystyczne ... 682
konfigurowanie ... 680
Nastawić moc nadawania ... 682
Nastawienie kanału ... 681
Przypisanie uchwytu kółka ... 680
Koło pełne ... 232
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
poprzez pomiar dwóch punktów prostej ... 580
przy pomocy dwóch czopów okrągłych ... 584, 590
przy pomocy dwóch odwiertów ... 581, 590

K
Komunikaty o błędach ... 161, 162
Pomoc przy ... 161
Konwersowanie SK-programów ... 252
Kopiowanie części programu ... 118
Korekcja narzędzia
Długość ... 209
Promień ... 210
trójwymiarowa ... 512
Korekcja promienia ... 210
Naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne ... 212
Wprowadzenia ... 211
Kula ... 366

L
Linia śrubowa ... 244
Lista błędów ... 162
Lista komunikatów o błędach ... 162
Look ahead ... 383
Ładowanie zamocowania ... 413, 414

M
M91, M92 ... 372
Manualne ustalenie punktu bazowego
Naroże jako punkt odniesienia ... 587
Oś środkowa jako punkt odniesienia ... 589
przez odwierty/czopy ... 590
Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy ... 588
w dowolnej osi ... 586
Materiał ostrza narzędzia ... 184, 460
M-funkcje
Patrz funkcje dodatkowe
MOD-funkcja
opuścić ... 640
Przegląd ... 641
wybrać ... 640
Monitorowanie
Kolizja ... 398
Monitorowanie kolizji ... 398
Monitorowanie mocowadeł ... 405

N
Nachylenie płaszczyzny obróbki ... 473, 595
ręcznie ... 595
Nadzór p®kni®cia narz®dzia ... 439
Nadzór przestrzeni roboczej ... 621, 663
Nadzór układu impulsowego ... 387
Nadzorowanie obciążenia wrzeciona ... 439
Nałożone transformacje ... 418
Nastawić SZYBKOSC TRANSMISJI ... 645
Nastawienia sieciowe ... 652
iTNC 530 z Windows XP ... 721
Nastawienie czasu systemowego ... 675
Nastawienie strefy czasowej ... 675
Nazwa narzędzia ... 176
Nazwa programu:patrz menedżer plików, nazwa pliku
NC i PLC synchronizować ... 338
NC-komunikaty o błędach ... 161, 162
Numer narzędzia ... 176
Numer opcji ... 642
Numer software ... 642
Numery wersji ... 643

O
Obliczanie danych skrawania ... 458
Obliczanie okręgu ... 315
Obróbka wieloosiowa ... 497
Obrót podstawowy
określić w trybie pracy Obsługa ręczna ... 582, 584, 585
Odsuw od konturu ... 386
Określenie czasu obróbki ... 617
Określenie punktu bazowego ... 564
bez 3D-sondy impulsowej ... 564
w trakcie odpracowywania programu ... 340
Określić materiał obrabianego przedmiotu ... 459
Opcje software ... 709
Opuszczenie konturu ... 219
przy pomocy współrzędnych biegunowych ... 221

O
Oś obrotu
przemieszczać po zoptymalizowanym torze: M126 ... 503
Zredukować wskazanie M94 ... 504
Osie główne ... 105
Osie nachylenia ... 505, 506
Osie pomocnicze ... 105
Osprzęt ... 100
Otwarte naroża konturu M98 ... 379

P
Pakietowanie ... 294
Parametry łańcucha znaków ... 345
Parametry maszynowe
dla 3D-sond pomiarowych impulsowych ... 685
dla obróbki i przebiegu programu ... 699
dla TNC-wyświetlaczy i TNC-edytora ... 689
dla zewnętrznego przesyłania danych ... 685
Parametry użytkownika ... 684
ogólnie
dla 3D-sond pomiarowych impulsowych ... 685
dla obróbki i przebiegu programu ... 699
dla TNC-wyświetlaczy, TNC-edytora ... 689
dla zewnętrznego przesyłania danych ... 685
specyficzne dla danej maszyny ... 662
Ping ... 659
PLC i NC synchronizować ... 338
Plik
utworzyć ... 131
Plik tekstowy
Funkcje edycji ... 454
Funkcje usuwania ... 455
odnajdywanie części tekstu ... 457
otwierać i opuszczać ... 453
Plik użycia narzędzi ... 198
Pliki archiwum ... 143, 144
Pobieranie plików pomocy ... 171

P
Podłączanie/usuwanie urządzeń USB ... 148
Podłączenie do sieci ... 147
Podprogram ... 289
Podstawy ... 104
Podział ekranu ... 84
Pomiar narzędzi ... 182
Pomiar obrabianych przedmiotów ... 591
Pomoc kontekstowa ... 166
Pomoc przy komunikatach o błędach ... 161
Pomoce przy programowaniu ... 397
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu ... 634
Posuw ... 562
dla osi obrotu, M116 ... 502
Możliwości zapisu ... 113
zmienić ... 563
Posuw szybki ... 174
Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 ... 381
Powtórzenie części programu ... 291
Pozycje obrabianego przedmiotu
absolutne ... 107
przyrostowe ... 107
Pozycjonowanie
przy nachylonej płaszczyźnie obróbki ... 374, 511
z ręcznym wprowadzaniem danych ... 602
Prędkość przesyłania danych ... 645
Preset-tabela ... 566
Dla palet ... 529
Przejęcie wyników sondy ... 575
Program
edytować ... 115
otworzyć nowy ... 110
segmentowanie ... 154
-struktura ... 109
Programowanie parametrów: patrz programowanie parametrów Q

P
Programowanie Q-parametrów ... 306, 345
Funkcje dodatkowe ... 319
Funkcje trygonometryczne ... 313
Jeśli/to - decyzje ... 316
Obliczanie okręgu ... 315
Podstawowe funkcje matematyczne ... 311
Wskazówki dla programowania ... 308, 347, 348, 349, 353, 355
Programowanie ruchu narzędzia ... 112
Promień narzędzia ... 176
Prosta ... 228, 241
Przebieg programu
Globalne nastawienia programowe ... 418
kontynuować po przerwie ... 630
Przegląd ... 625
przerwać ... 627
Przeskoczyć bloki ... 636
Start programu z dowolnego wiersza ... 631
wykonać ... 626
przedstawienie w 3 płaszczyznach ... 611
Przejechanie punktów referencyjnych ... 546
Przejęcie pozycji rzeczywistej ... 114
Przejście próbne ... 433
Przekształcanie współrzędnych ... 446
Przekształcenie
Generowanie programu odwrotnego przebiegu ... 440
SK-programy ... 252
Przełączenie pisowni dużą/małą literą ... 454
Przeprowadzenie aktualizacji oprogramowania ... 644
przerwanie obróbki ... 627
Przesunięcie osi maszyny ... 550
krok po kroku ... 551
przy pomocy kółka ręcznego ... 552
przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych ... 550

P
Przesunięcie punktu zerowego ... 446
Poprzez tabelę punktów zerowych ... 447
Zapis współrzędnych ... 446
Zresetować ... 448
Przetwarzanie danych DXF ... 268
Filtr dla pozycji wiercenia ... 282
Nastawienia podstawowe ... 270
Nastawienie warstwy ... 272
Określenie punktu bazowego ... 273
Wybór pozycji wiercenia
Mouse-Over ... 280
Wybór pojedyńczo ... 279
Zapis średnicy ... 281
Wybrać kontur ... 275
Wybrać pozycje obróbki ... 278
Pulpit sterowniczy ... 85
Punkt odniesienia palety ... 529
Punkt środkowy okręgu ... 231

Q
Q-parametry
kontrolować ... 318
lokalne parametry QL ... 306
prealokowane ... 356
Przekazanie wartości do PLC ... 337
remanentne parametry QR ... 306
wydać niesformatowane ... 324
wydać sformatowane ... 325

R
Rachunek w nawiasach ... 341
Ręczne kółko obrotowe ... 552
Regulowanie posuwu, automatyczne ... 429
Rodziny części ... 310

R
Ruchy na torze kształtowym
Współrzędne biegunowe
współrzędne prostokątne
Ruchy po torze kształtowym
Współrzędne biegunowe
Prosta ... 241
Przegląd ... 240
Tor kołowy wokół bieguna CC ... 242
Tor kołowy z przyleganiem tangencjalnym ... 243
współrzędne prostokątne
Prosta ... 228
Przegląd ... 227
Tor kołowy wokół środka koła CC ... 232
tor kołowy z określonym promieniem ... 233
Tor kołowy z przejściem tangencjalnym ... 235

S
Ścieżka ... 124
Segmentowanie programów ... 154
Selekcja graficzna wycinków konturu ... 285
Skoki w programie z GOTO ... 627
SK-programowanie
Możliwości zapisu
Software dla transmisji danych ... 647
SPEC FCT ... 394
Spline-interpolacja ... 523
Format bloku ... 523
Zakres wprowadzenia ... 524
Sprawdzanie dysku twardego ... 674
Sprawdzanie nośnika danych ... 674
Sprawdzanie użycia narzędzi ... 198
Sprawdzenie połączenia z siecią ... 659
Sprawdzenie pozycji mocowadła ... 410
Stała prędkość na torze kształtowym M90 ... 375

S
Stan modyfikacji ... 9
Start programu z dowolnego wiersza ... 631
po przerwie w zasilaniu ... 631
Status pliku ... 127
Symulacja graficzna ... 616
Wyświetlanie narzędzia na ekranie ... 616
System pomocy ... 166
Szablony mocowadeł ... 406, 415
Szukanie nazwy narzędzia ... 194

T
Tabela danych skrawania ... 458
Tabela miejsca ... 190
Tabela narzędzi
edycja, opuszczenie ... 185
Funkcje edycji ... 185, 203, 205
Możliwości zapisu ... 178
Tabela palet
odpracować ... 531, 543
Przejęcie współrzędnych ... 527, 533
wybrać i opuścić ... 528, 537
Zastosowanie ... 526, 532
Tabela punktów zerowych
Przejęcie wyników sondy ... 574
TCPM ... 497
Zresetować ... 501
Teach In ... 114, 228
Teleserwis ... 676
Test programu
do określonego bloku ... 622
Nastawić szybkość ... 609
Przegląd ... 618
wykonać ... 621
TNCguide ... 166
TNCremo ... 647
TNCremoNT ... 647
Tor kołowy ... 232, 233, 235, 242, 243
TRANS DATUM ... 446
Tryb komputera przewodniego ... 679
Tryby pracy ... 86
Trygonometria ... 313
T-wektor ... 513

U
Układ odniesienia ... 105
Uplasowanie mocowadeł ... 408
USB-interfejs ... 716
Ustawienie wstępne palet ... 529
Usuwanie mocowadła ... 409

W
Wektor normalny płaszczyzny ... 483, 496, 512, 513
Widok formularza ... 466
widok z góry ... 610
Wiersz
wstawić, zmienić ... 116
wymazać ... 116
Windows XP ... 716
Wirtualna oś VT ... 428
Włączenie ... 546
Włączenie pozycjonowanie kółkiem obrotowym w czasie przebiegu programu :M118 ... 385
WMAT.TAB ... 459
Wprowadzanie komentarzy ... 152
Wprowadzić prędkość obrotową wrzeciona ... 193
Współczynnik posuwu dla ruchów wejścia w materiał: M103 ... 380
Współrzędne biegunowe
Dosunięcie narzędzia do konturu/odsunięcie ... 221
Podstawy ... 106
programowanie ... 240
Wybór konturu z DXF ... 275
Wybór pozycji z DXF ... 278
Wybrać jednostkę miary ... 110
Wybrać punkt odniesienia ... 108
Wybrać typ narzędzia ... 184
Wydawanie danych na ekranie ... 329
Wydawanie danych na serwer ... 329
Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi ... 594
Wyłączenie ... 549
Wyświetlacz stanu ... 89
dodatkowy ... 91
ogólnie ... 89
Wyświetlić pliki pomocy ... 672
Wywołanie programu
Dowolny program jako podprogram ... 292

Z
Zabezpieczanie danych ... 123
Zadane parametry programowe ... 395
Zainstalowanie pakietu serwisowego ... 644
Zajęcie złącz interfejsów danych ... 701
Zależne pliki ... 661
Zameldowanie Windows ... 719
Zamiana osi ... 424
Zamienianie tekstów ... 120
Zamocowanie dezaktywować ... 414
Zamocowanie zachować ... 413
Zaokrąglanie naroży ... 230
Zapis wartości próbkowania w Preset-tabeli ... 575
Zapis wartości próbkowania w tabeli punktów zerowych ... 574
Zarządzanie narzędziami ... 201
Zarządzanie plikami ... 124
Foldery ... 124
kopiować ... 135
utworzyć ... 131
konfigurowanie przez MOD ... 660
Kopiowanie tabel ... 134
Nadpisywanie plików ... 133
Nazwa pliku ... 122
Plik
utworzyć ... 131
Plik kopiować ... 132
Pliki zaznaczyć ... 137
Przegląd funkcji ... 125
Shortcuts ... 142
Typ pliku ... 121
Usuwanie pliku ... 136
wybór pliku ... 128
wywołać ... 127
Zabezpieczenie pliku ... 140
Zależne pliki ... 661
zewnętrzne przesyłanie danych ... 145
Zmiana nazwy pliku ... 139

Z

Zarządzanie programami: patrz
zarządzanie plikami
Zarządzanie punktami
odniesienia ... 566
Zewnętrzny dostęp ... 677
Zewntęrzne przesyłanie danych
iTNC 530 ... 145
iTNC 530 z Windows XP ... 723
ZIP-pliki ... 143, 144
Zmiana baterii bufora ... 713
Zmiana mocowadła ... 409
Zmiana narzędzia ... 195
Zmienić prędkość obrotową
wrzeciona ... 563
Zmienne tekstowe ... 345

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-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



670387-P2 · Ver02 · SW07 · Printed in Germany · 3/2012 · H