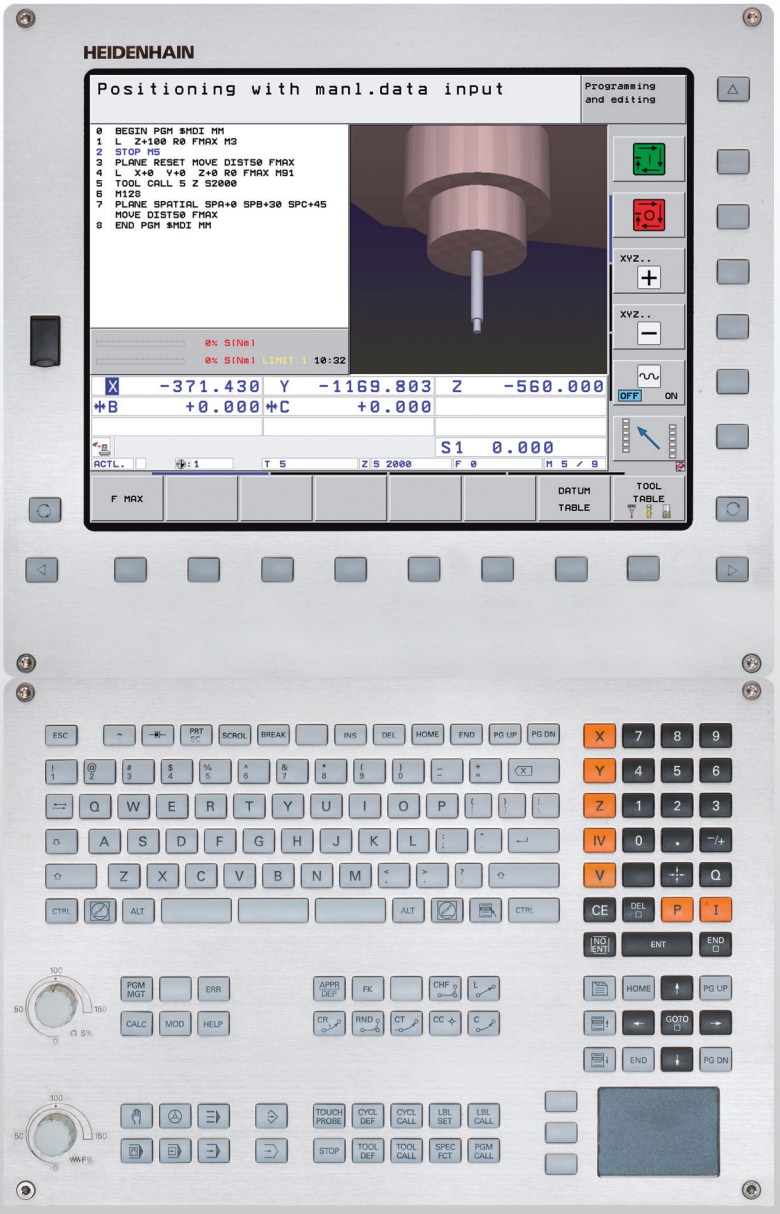
HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi dla operatora
Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN

iTNC 530

NC-Software
606420-04 SP8
606421-04 SP8
606424-04 SP8
606425-04 SP8

Język polski (pl)
3/2016

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

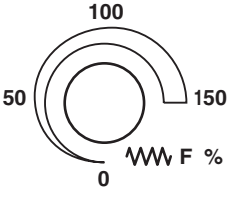
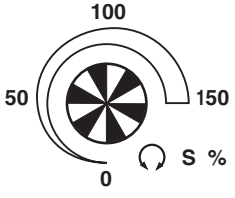
Zarządzać programami/plikami, funkcje TNC

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 TNCquide
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 sue w innej instrukcji obsługi.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację.
Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie bądź życzenia 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, HSCI oraz HEROS 5	606420-04 SP8
iTNC 530 E, HSCI oraz HEROS 5	606421-04 SP8
iTNC 530, stanowisko programowania, HEROS 5	606424-04 SP8
iTNC 530 stanowisko programowania, HEROS 5 dla oprogramowania wizualizacji	606425-04 SP8

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) odznacza nową platformę hardware sterowań TNC.

HEROS 5 odznacza system operacyjny bazujących na HSCI sterowań TNC.

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: 670388-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: 533191-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 408

Opcja software DXF-konwerter	Opis
Ekstrakcja konturów i pozycji obróbki z plików DXF (format R12).	Strona 274

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 428

Opcja software AFC	Opis
Funkcja adaptacyjnego regulowania posuwu dla optymalizacji warunków skrawania przy produkcji seryjnej.	Strona 444

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 542

Opcja software rozszerzone administrowanie narzędziami	Opis
Dopasowywalny przez producenta maszyn za pomocą Python-Scripte menedżer narzędzi	Strona 205

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

Opcja software CAD-Viewer	Opis
Otwieranie modeli 3D na sterowaniu.	Strona 292

Opcja software Remote Desktop Manager	Opis
Zdalna obsługa zewnętrznego komputera (np. PC z Windows) poprzez interfejs użytkownika TNC	Instrukcja obsługi maszyny

Opcja software Cross Talk Compensation CTC	Opis
Kompensacja sprzęgania osi	Instrukcja obsługi maszyny

Opcja software Position Adaptive Control PAC	Opis
Dopasowywanie parametrów regulacji	Instrukcja obsługi maszyny

Opcja software Load Adaptive Control LAC	Opis
Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji	Instrukcja obsługi maszyny

Opcja software Active Chatter Control ACC	Opis
W pełni zautomatyzowana funkcja dla niewelowania karbowania podczas obróbki	Instrukcja obsługi maszyny

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** odznacza bieżący 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 412
Dołączenie funkcji kółka w stanie zatrzymania przy aktywnym monitorowaniu DCM	Strona 411
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 510
Dokumentacja dla operatora jako system pomocy zależny od aktualnego kontekstu	Strona 170
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 162
Wirtualna oś narzędzia	Strona 630
Wspomaganie USB urządzeń tzw. blokowych (sticków pamięci, dysków twardych, napędów CD-ROM)	Strona 140
Filtrowanie konturów, utworzonych zewnętrznie	Strona 460
Możliwość przypisywania dla każdego podkonturu w formule konturu różnych głębokości	Instrukcja obsługi dla operatora, Cykle
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 60642x-01 w odniesieniu do poprzednich wersji 34049x-05

- Otwieranie i edycja zapisanych zewnętrznie plików jest nowe (patrz „Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików” na stronie 145)
- Nowe funkcje na pasku zadań (patrz „Pasek zadań” na stronie 94)
- Rozszerzone funkcje dla konfigurowania interfejsu Ethernet (patrz „Konfigurowanie TNC” na stronie 679)
- Rozszerzenie dla Funkcjonalnego Bezpieczeństwa FS (opcja):
  - Ogólne informacje do Funkcjonalnego Bezpieczeństwa FS (patrz „Informacje ogólne” na stronie 588)
  - Objaśnienie pojęć (patrz „Objaśnienie pojęć” na stronie 589)
  - Sprawdzanie pozycji osi (patrz „Sprawdzanie pozycji osi” na stronie 590)
  - Aktywowanie ograniczenia posuwu (patrz „Aktywowanie ograniczenia posuwu” na stronie 592)
  - Rozszerzenia w ogólnym wskazaniu stanu na TNC z funkcjonalnym bezpieczeństwem (patrz „Dodatkowe wskazania stanu” na stronie 592)
- Nowe kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS są obsługiwane (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego” na stronie 576)
- 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 542)
- Grafika liniowa 3D obecnie także możliwa w trybie full-screen (patrz „3D-grafika liniowa (FCL2 funkcja)” na stronie 162)
- 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 301)
- 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 420)
- 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 417)
- DCM, FixtureWizard: mocowadła i punkty zawieszenia można wybierać teraz także kliknięciem klawisza myszy
- DCM: dostępne jest biblioteka standardowych mocowadeł (patrz „Szablony mocowadeł” na stronie 416)

- DCM: administrowanie suportem narzędziowym (patrz „Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM)” na stronie 425)
- W trybie pracy Test programu można definiować teraz płaszczyznę obróbki manualnie (patrz „Nastawienie nachylonej płaszczyzny obróbki dla testu programu” na stronie 654)
- W trybie manualnym dostępny jest także tryb RW-3D dla wskazania pozycji (patrz „Wybór wskazania położenia” na stronie 693)
- Rozszerzenia w tabeli narzędzi TOOL.T (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182):
  - 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 298, patrz „Wywołać powtórzenie części programu”, strona 299 i patrz „Programowanie jeśli/to-decyzji”, strona 325)
- Generowanie listy użycia narzędzi w trybach pracy odpracowywania może być konfigurowane przy pomocy formularza (patrz „Nastawienia dla kontroli eksploatacji narzędzia” na stronie 202)
- Zachowanie systemu przy usuwaniu narzędzi z tabeli narzędzi może być zmieniane także poprzez parametr maszynowy 7263 patrz „Edycja tabeli narzędzi”, strona 189
- 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 wyjście na tor: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)” na stronie 512)
- W rozszerzonym administratorze narzędzi dostępne są następujące dodatkowe funkcje (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 205):
  - 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 632)

- 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 615)
- 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 60642x-02

- Nowe funkcje dla otwarcia danych 3D (opcja software) bezpośrednio na TNC (patrz „3D-CAD-dane otworzyć (opcja software)” od strony 292)
- Rozszerzenia w funkcji dynamicznego monitorowania kolizji DCM:
  - Archiwa mocowadeł można za pomocą sterowania programowego aktywować (patrz „Ładowanie mocowania z wysterowaniem programowym” na stronie 424) oraz dezaktywować (patrz „Dezaktywowanie mocowania z wysterowaniem programowym” na stronie 424)
  - Przedstawienie narzędzi stopniowych zostało ulepszone
  - Przy wyborze kinematyki suportu narzędziowego TNC pokazuje obecnie grafikę podglądową kinematyki suportu (patrz „Przypisanie kinematyki suportu” na stronie 192)
- 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” od strony 143)
- Głębokość pakietowania dla liczby wywołań programów została zwiększona z 6 do 10 (patrz „Zakres pakietowania” na stronie 302)
- smarT.NC-UNITs można obecnie wstawiać w dowolnym miejscu w obrębie programów z dialogiem tekstem otwartym (patrz „smartWizard” na stronie 467)
- 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 198)
- 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” od strony 556)
  - W tabeli palet wprowadzono Nowy status przedmiotu pominąć (**SKIP**) . (patrz „Nastawienie poziomu palet” od strony 562)
  - 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 205)

- Nowa funkcja **Tryb komputera głównego** została zaimplementowana (patrz „Tryb komputera przewodniego” na stronie 706)
- Bezpieczne oprogramowanie SELinux jest również do dyspozycji (patrz „Bezpieczne oprogramowanie SELinus” na stronie 95)
- Rozszerzenia w **konwerterze DXF**:
  - Można dokonywać obecnie ekstrakcji konturów także z plików .H (patrz „Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym” na stronie 290)
  - Preselekcjonowane kontury są wybieralne także w strukturze drzewa (patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu” na stronie 280)
  - Funkcja wychwytywania ułatwia wybór konturu
  - Rozszerzone wskazanie stanu (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 276)
  - Przełączalny kolor tła (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 276)
  - Możliwość przełączenia prezentacji pomiędzy 2D/3D (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 276)
- Rozszerzenia w **globalnych ustawieniach programowych GS**:
  - Wszystkie dane formularzy można teraz z wysterowaniem programowym nastawić lub zresetować (patrz „Warunki techniczne” na stronie 430)
  - Wartość narzucona kółka ręcznego **VT** może zostać anulowana przy zmianie narzędzia (patrz „Wirtualna oś VT” na stronie 438)
  - Przy aktywnej funkcji **Zamienić osie** dozwolone jest także pozycjonowanie na stałe pozycje maszynowe na niewymienianych osiach
- Poprzez nową funkcję **SEL PGM** można przez parametr stringu **QS** przyporządkowywać zmienne nazwy programu oraz poprzez **CALL SELECTED** dokonywać ich wywołania (patrz „Definiowanie wywołania programu” na stronie 466)
- 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” od strony 189)
  - Zakres zapisu wartości delta **DL**, **DR** i **DR2** został zwiększony do 999,9999 mm (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” od strony 182)
- W rozszerzonym administratorze narzędzi dostępne są następujące dodatkowe funkcje (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 205):
  - Importowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Importowanie danych narzędzia” na stronie 210)
  - Eksportowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Dane narzędzia eksportować” na stronie 212)
  - Zaznaczanie i usuwanie wybieralnych danych narzędzi (patrz „Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych” na stronie 213)
  - Wstawianie indeksów narzędzi (patrz „Obsługa zarządzania narzędziami” na stronie 207)

- 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

Nowe funkcje 60642x-03

- Nowa opcja software Aktywne Niwelowanie Drgań **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) (patrz „Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)” na stronie 456)
- Rozszerzenia w funkcji dynamicznego monitorowania kolizji DCM:
  - Software wspomaga także przy syntaktyce NC **SEL FIXTURE** okno wyboru z podglądem plików selekcję zachowanych w pamięci zamocowań (patrz „Ładowanie mocowania z wysterowaniem programowym” na stronie 424)
- Głębokość pakietowania dla liczby wywołań programów została zwiększona z 10 do 30 (patrz „Zakres pakietowania” na stronie 302)
- Przy wykorzystywaniu drugiego portu Ethernet dla sieci maszynowej można obecnie konfigurować także serwer DHCP, aby udostępnić w obrabiarkach dynamiczne adresy IP (patrz „Ogólne nastawienia sieciowe” od strony 680)
- Za pomocą parametru maszynowego 7268.x można obecnie grupować ale i skrywać kolumny w tabeli punktów odniesienia (patrz „Lista ogólnych parametrów użytkownika” od strony 713)
- Przełącznik SEQ funkcji PLANE może zostać zajęty także przez parametr Q (patrz „Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalnie)” na stronie 515)
- Rozszerzenia edytora NC:
  - Zapis programu do pamięci (patrz „Zmiany świadomie zachować” na stronie 113)
  - Zapis programu do pamięci pod inną nazwą (patrz „Zachowanie programu w nowym pliku” na stronie 114)
  - Anulowanie zmian (patrz „Anulowanie zmian” na stronie 114)
- Rozszerzenia w **konwerterze DXF**: (patrz „Przetwarzanie danych DXF (opcja software)” od strony 274)
  - Rozszerzenie funkcjonalności na pasku statusu
  - Konwerter DXF zapisuje przy jego zamykaniu różne informacje i udostępnia je przy ponownym wywołaniu
  - Podczas zapisu konturów i punktów do pamięci można obecnie wybierać wymagany format pliku
  - Pozycje obróbki można zapisać do pamięci teraz także w programie z dialogiem tekstem otwartym
  - Konwerter DXF dostępny jest obecnie w nowym Look and Feel, jeśli plik DXF zostaje otwierany bezpośrednio w menedżerze plików

- Rozszerzenie funkcjonalności menedżera plików:
  - Menedżer plików udostępnia obecnie funkcję podglądu (patrz „Wywołanie zarządzania plikami” na stronie 126)
  - Menedżer plików udostępnia dodatkowe możliwości ustawienia (patrz „Dopasowanie zarządzania plikami” na stronie 141)
- Rozszerzenia w **globalnych ustawieniach programowych GS**:
  - Dostępna jest obecnie funkcji płaszczyzny limitu (patrz „Płaszczyzna limitowa” na stronie 439)
- Rozszerzenia w tabeli narzędzi TOOL.T :
  - Zawartość komórek tabeli może być kopiowana i ponownie wstawiana za pomocą softkey lub shortcuts (patrz „Funkcje edycji” na stronie 190)
  - Dołączono nową kolumnę ACC (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
- W rozszerzonym administratorze narzędzi dostępne są następujące dodatkowe funkcje :
  - Graficzna prezentacja typu narzędzia w widoku tabeli oraz w formularzu danych narzędzi (patrz „Administrowanie narzędziami (opcja software)” na stronie 205)
  - Nowa funkcja WIDOK AKTUALIZOWAC dla nowej inicjalizacji przy niekonsystentnym naborze danych (patrz „Obsługa zarządzania narzędziami” na stronie 207)
  - Nowa funkcja zapełnienia tabeli przy importowaniu danych narzędzi (patrz „Importowanie danych narzędzia” na stronie 210)
- W dodatkowym wskazaniu statusu dostępna jest obecnie jeszcze jedna zakładka, w której pokazywane są granice zakresu oraz wartości rzeczywiste wynikające z narzucania kółka ręcznego (patrz „Informacje na temat narzucania funkcjonalności kółka ręcznego (suwak POS HR)” na stronie 89)
- Przy przebiegu wierszy do tabeli punktów dostępny jest obecnie ekran podglądu, przy pomocy którego można dokonywać graficznie selekcji pozycji wejścia (patrz „Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza)” na stronie 661)
- W cyklu 256 Czop prostokątny dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- W cyklu 257 Czop okrągły dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

Nowe funkcje 60642x-04

- Dla sterowania funkcji adaptacyjnej regulacji posuwu AFC wprowadzono nową syntaktykę NC (patrz „Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania” na stronie 448)
- Poprzez globalne nastawienia programowe można obecnie także dokonać narzucenia funkcji kółka ręcznego w nachylonym układzie współrzędnych (patrz „Narzucenie kółka ręcznego” na stronie 437)
- Nazwy narzędzi w **TOOL CALL**-wierszu można także obecnie wywołać poprzez parametr stringu QS . (patrz „Wywoływanie danych narzędzia” na stronie 197)
- Głębokość pakietowania dla liczby wywołań programów została zwiększona z 10 do 30 (patrz „Zakres pakietowania” na stronie 302)
  - Dołączono nową kolumnę ACC (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
- W tabeli narzędzi znajdują się do dyspozycji następujące nowe kolumny:
  - Kolumna **OVRTIME**: definiowanie maksymalnego możliwego przekroczenia okresu trwałości (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
  - Kolumna **P4**: możliwość przekazania wartości do PLC (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
  - Kolumna **CR**: możliwość przekazania wartości do PLC (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
  - Kolumna **CL**: możliwość przekazania wartości do PLC (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)
- DXF-konwerter:
  - możliwość wstawienia zakładki przy funkcji zapisu do pamięci (patrz „Zakładka” na stronie 281)
- Cykl 25: automatyczne rozpoznawanie reszty materiału nowe dodatkowo (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 200: parametr zapisu Q359 dla określenia bazy głębokości uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 203: parametr zapisu Q359 dla określenia bazy głębokości uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 205: parametr zapisu Q208 dla określenia posuwu powrotu uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 205: parametr zapisu Q359 dla określenia bazy głębokości uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

- Cykl 225: zapis znaków przegłosu możliwy, tekst może mieć teraz także ukośne położenie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 253: parametr zapisu Q439 dla określenia referencji posuwu uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 254: parametr zapisu Q439 dla określenia referencji posuwu uzupełniony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 276: automatyczne rozpoznawanie reszty materiału nowe dodatkowo (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 290: przy pomocy cyklu 290 można wytwarzać także nacięcie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 404: parametr zapisu Q305 nowy dodatkowo, aby zapisywać obrót od podstawy w dowolnym wierszu tabeli punktów odniesienia (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 253: w cyklu 253 frezowania rowków dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić bazę posuwu przy obróbce rowka (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)
- Cykl 254: w cyklu 254 okrągły rowek dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić bazę posuwu przy obróbce rowka (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

Zmienione funkcje 60642x-01 w odniesieniu do poprzednich wersji 34049x-05

- Programowanie parametrów Q: w **FN20**-funkcji **WAIT FOR** można wprowadzić obecnie 128 znaków (patrz „FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować” na stronie 347)
- 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 609)
- Funkcja PLANE pokazuje teraz w trybie Dystans do pokonania pozostały rzeczywiście do przemieszczenia kąt do pozycji docelowej (patrz „Wskazanie położenia” na stronie 497)
- Zachowanie przy najeździe podczas obróbki na gotowo boku przy pomocy cyklu 24 (DIN/ISO: G124) zmieniono (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)

Zmienione funkcje 60642x-02

- Nazwy narzędzi można definiować tylko z 32 znakami (patrz „Numer narzędzia, nazwa narzędzia” na stronie 180)
- Ulepszona oraz ujednolicona obsługa przy pomocy myszy i podkładki dotykowej w wszystkich oknach grafiki (patrz „Funkcje grafiki liniowej 3D” na stronie 162)
- 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 202)
- Wielkość Service-ZIP-Files została zwiększona do 40 MByte (patrz „Tworzenie plików serwisowych” na stronie 169)
- M124 może być dezaktywowana poprzez zapis **M124** bez **T** . (patrz „Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124” na stronie 385)
- Softkey TABELA PRESET został przemianowany na MENEDŻERA PUNKTÓW ODNIESIENIA
- Softkey PRESET ZACHOWAJ został przemianowany na AKTYWNY PRESET ZACHOWAJ

Zmienione funkcje 60642x-03

- Różne okna napływowe (np. okno protokołów pomiaru, okno FN16) posiadają nową szatę prezentacji. Okna te posiadają obecnie pasek przewijania i można je przesuwać na ekranie za pomocą myszy
- Obrót bazowy można obecnie próbkować także z przystawionymi osiami obrotu (patrz „Wstęp” na stronie 610)
- Wartości w tabeli punktów odniesienia są pokazywane także w calach, jeśli wskazanie położenia jest na **INCH** ustawione (patrz „Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset” na stronie 595)

Zmienione funkcje 60642x-04

- DXF-konwerter:
  - Kierunek konturu jest określony obecnie tylko poprzez kliknięcie na pierwszy element konturu (patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu” na stronie 280)
  - Usuwanie kilku uprzednio wybranych pozycji wiercenia można wykonywać poprzez rozciąganie okna przy jednocześnie naciśniętym klawiszu STRG (patrz „Szybki wybór pozycji wiercenia zaznaczeniem obszaru myszą” na stronie 285)
- TNC pokazuje napędy w menedżerze plików zasadniczo zawsze w następującej kolejności (patrz „Wywołanie zarządzania plikami” na stronie 126)
- TNC ewaluuje kolumnę **PITCH** tabeli narzędzi w połączeniu z cyklami gwintowania (patrz „Tabela narzędzi: standardowe dane narzędzi” na stronie 182)

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: odpracowywanie programów CAM, 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

1 Pierwsze kroki z iTNC 530 53

1.1 Przegląd 54
1.2 Włączenie maszyny 55
Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych 55
1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu 56
Wybór właściwego trybu pracy 56
Najważniejsze elementy obsługi TNC 56
Otwarcie nowego programu/menedżer plików 57
Definiowanie półwyrobu 58
Struktura programu 59
Programowanie prostego konturu 60
Wytwarzanie programów cyklicznych 63
1.4 Testowanie graficzne pierwszego przedmiotu 65
Wybór właściwego trybu pracy 65
Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu 65
Wybrać program, który chcemy przetestować 66
Wybrać podział ekranu i widok 66
Start testu programu 67
1.5 Nastawienie narzędzi 68
Wybór właściwego trybu pracy 68
Przygotowanie i pomiar narzędzi 68
Tabela narzędzi TOOL.T 68
Tabela miejsca TOOL_P.TCH 69
1.6 Nastawienie przedmiotu 70
Wybór właściwego trybu pracy 70
Zamocować przedmiot 70
Ustawienie przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 71
Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego 72
1.7 Odpracowanie pierwszego przedmiotu 73
Wybór właściwego trybu pracy 73
Wybrać program, który chcemy odpracować 73
Start programu 73

2 Wprowadzenie 75

2.1 iTNC 530 76

Programowanie: dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN, smarT.NC i DIN/ISO 76

Kompatybilność 76

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy 77

Ekran 77

Określenie podziału ekranu 78

Pulpit sterowniczy 79

2.3 Tryby pracy 80

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne 80

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 80

Programowanie/edycja 81

Test programu 81

Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami 82

2.4 Wyświetlacze stanu 83

„Ogólny“ wyświetlacz stanu 83

Dodatkowe wyświetlacze stanu 85

2.5 Menedżer okien (Window-Manager) 93

Pasek zadań 94

2.6 Bezpieczne oprogramowanie SELinus 95

2.7 Wyposażenie: sondy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN 96

Czujniki pomiarowe 96

Elektroniczne kółka ręczne typu HR 97



3 Programowanie: podstawy,zarządzanie plikami 99

3.1 Podstawy 100
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne 100
Układ odniesienia 100
Układ odniesienia na frezarkach 101
Współrzędne biegunowe 102
Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu 103
Wybór punktu odniesienia 104
3.2 Otwieranie i zapis programów 105
Struktura programu NC tekstem otwartym HEIDENHAIN-format 105
Definiowanie półwyrobu: BLK FORM 106
Otworzenie nowego programu obróbki 107
Programowanie przemieszczeń narzędzia w dialogu tekstem otwartym 109
Przejęcie pozycji rzeczywistych 111
Edycja programu 112
Funkcja szukania TNC 117
3.3 Zarządzanie plikami: podstawy 119
Pliki 119
Wyświetlanie utworzonych zewnętrznie plików na TNC 121
Zabezpieczenie danych 122

3.4 Praca z zarządzaniem plikami 123
Foldery 123
Ścieżki 123
Przegląd: funkcje rozszerzonego zarządzania plikami 124
Wywołanie zarządzania plikami 126
Wybierać napędy, foldery i pliki 128
Założenie nowego foldera (tylko na dysku TNC:\ możliwe) 131
Utworzenie nowego pliku (tylko na dysku TNC:\ możliwe) 131
Kopiować pojedynczy 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
Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików 145
Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych 150
TNC w sieci 152
USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja) 153

4 Programowanie: pomoce dla programowania 155

4.1 Wprowadzanie komentarzy 156
Zastosowanie 156
Komentarz w czasie wprowadzania programu 156
Wstawić później komentarz 156
Komentarz w jego własnym bloku 156
Funkcje przy edycji komentarza 157
4.2 Segmentowanie programów 158
Definicja, możliwości zastosowania 158
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić 158
Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie) 158
Wybierać bloki w oknie segmentowania 158
4.3 Kalkulator 159
Obsługa 159
4.4 Grafika programowania 160
Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić 160
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu 160
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy 161
Usunięcie grafiki 161
Powiększenie wycinka lub jego pomniejszenie 161
4.5 3D-grafika liniowa (FCL2 funkcja) 162
Zastosowanie 162
Funkcje grafiki liniowej 3D 162
Wyodrębnianie wierszy NC kolorem w grafice 164
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy 164
Usunięcie grafiki 164
4.6 Bezpośrednia pomoc przy NC-komunikatach o błędach 165
Wyświetlić komunikaty o błędach 165
Wyświetlić pomoc 165
4.7 Lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach 166
Funkcja 166
Wyświetlić listę błędów 166
Zawartość okna 167
Wyzywanie systemu pomocy TNCquide 168
Tworzenie plików serwisowych 169
4.8 System pomocy kontekstowej TNCguide (FCL3-funkcja) 170
Zastosowanie 170
Praca z TNCguide 171
Pobieranie aktualnych plików pomocy 175

5 Programowanie: narzędzia 177

5.1 Wprowadzenie informacji dotyczących narzędzi 178
Posuw F 178
Prędkość obrotowa wrzeciona S 179
5.2 Dane o narzędziach 180
Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia 180
Numer narzędzia, nazwa narzędzia 180
Długość narzędzia - L: 180
Promień narzędzia R 180
Wartości delta dla długości i promieni 181
Wprowadzenie danych o narzędziu do programu 181
Wprowadzenie danych narzędzi do tabeli 182
Kinematyka suportu narzędziowego 192
Nadpisywanie pojedyńczych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta 193
Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi 194
Wywoływanie danych narzędzia 197
Zmiana narzędzia 199
Sprawdzanie użycia narzędzi 202
Administrowanie narzędziami (opcja software) 205
5.3 Korekcja narzędzia 214
Wstęp 214
Korekcja długości narzędzia 214
Korekcja promienia narzędzia 215

6 Programowanie: programowanie konturów 219

6.1 Przemieszczenia narzędzia 220
Funkcje toru kształtowego 220
Programowanie dowolnego konturu FK 220
Funkcje dodatkowe M 220
Podprogramy i powtórzenia części programu 220
Programowanie z parametrami Q 220
6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 221
Programować ruch narzędzia dla obróbki 221
6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie 225
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu 225
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia 226
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT 227
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN 228
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: APPR CT 229
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT 230
Odsunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: DEP LT 231
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN 231
Odsunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: DEP CT 232
Odsunięcie narzędzia na torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i odcinkiem prostej: DEP LCT 233
6.4 Ruchy po torze– współrzędne prostokątne 234
Przegląd funkcji toru kształtowego 234
Prosta L 235
Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi 236
Zaokrąglanie naroży RND 237
Punkt środkowy okręgu CC 238
Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC 239
Tor kołowy CR z określonym promieniem 240
Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem 242
6.5 Ruchy po torze kształtowym– współrzędne biegunowe 247
Przegląd 247
Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC 248
Prosta LP 248
Tor kołowy CP wokół bieguna CC 249
Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem 250
Linia śrubowa (helix) 251

6.6 Ruchy po torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK 255
Podstawy 255
Grafika SK-programowania 257
SK-programy przekształcać na programy w dialogu otwartym tekstem 258
Otworzyć FK-dialog 259
Biegun dla FK-programowania 260
Programowanie dowolnych prostych 260
Programowanie dowolnych torów kołowych 261
Możliwości wprowadzenia danych 261
Punkty pomocnicze 265
Odniesienia względne 266

7 Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym 273

7.1 Przetwarzanie danych DXF (opcja software) 274
Zastosowanie 274
Otwarcie pliku DXF 275
Praca z konwerterem DXF 275
Ustawienia podstawowe 276
Nastawienie warstwy 277
Określenie punktu odniesienia 278
Wybór i zapis do pamięci konturu 280
Wybór i zapis do pamięci pozycji obróbkowych 283
7.2 Przejęcie danych z programów z dialogiem tekstem otwartym 290
Zastosowanie 290
Otworzyć plik dialogu tekstem otwartym 290
Określić punkt odniesienia, wybrać kontury i zapis do pamięci 291
7.3 3D-CAD-dane otworzyć (opcja software) 292
Zastosowanie 292
Obsługa dodatkowego okna podglądu CAD 293

8 Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów 295

8.1 Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu 296
Label 296
8.2 Podprogramy 297
Sposób pracy 297
Wskazówki dotyczące programowania 297
Programowanie podprogramu 297
Wywołanie podprogramu 298
8.3 Powtórzenia części programu 299
Label LBL 299
Sposób pracy 299
Wskazówki dotyczące programowania 299
Programowanie powtórzenia części programu 299
Wywołać powtórzenie części programu 299
8.4 Dowolny program jako podprogram 300
Sposób pracy 300
Wskazówki dotyczące programowania 300
Wywołać dowolny program jako podprogram 301
8.5 Pakietowania 302
Rodzaje pakietowania 302
Zakres pakietowania 302
Podprogram w podprogramie 303
Powtarzać powtórzenia części programu 304
Powtórzyć podprogram 305
8.6 Przykłady programowania 306

9 Programowanie: parametry Q 313

9.1 Zasada i przegląd funkcji 314
Wskazówki dotyczące programowania 316
Wywołanie funkcji Q-parametrów 317
9.2 Rodziny części – Q-parametry zamiast wartości liczbowych 318
Zastosowanie 318
9.3 Opisywanie konturów przy pomocy funkcji matematycznych 319
Zastosowanie 319
Przegląd 319
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 320
9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) 321
Definicje 321
Programowanie funkcji trygonometrycznych 322
9.5 Obliczanie okręgu 323
Zastosowanie 323
9.6 Jeśli/to-decyzje z Q-parametrami 324
Zastosowanie 324
Bezwarunkowe skoki 324
Programowanie jeśli/to-decyzji 325
Użyte skróty i pojęcia 325
9.7 Kontrolowanie i zmiana Q-parametrów 326
Sposób postępowania 326
9.8 Dodatkowe funkcje 327
Przegląd 327
FN 14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach 328
FN 15: PRINT: wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q 332
FN 16: F-PRINT: wydawanie sformatowanych wartości parametrów Q i tekstów 333
FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych 338
FN 19: PLC: wartości przekazać do PLC 346
FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować 347
9.9 Wprowadzanie wzorów bezpośrednio 349
Wprowadzenie wzoru 349
Zasady obliczania 351
Przykład wprowadzenia 352

9.10 Parametry stringu 353
Funkcje przetwarzania łańcucha znaków 353
Przyporządkowanie parametrów tekstu 354
Połączenie parametrów stringu w łańcuch 355
Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu 356
Kopiowanie podstringu z parametru stringu 357
Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu 358
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną 360
Sprawdzanie parametru łańcucha znaków 361
Określenie długości parametru stringu 362
Porównywanie alfabetycznej kolejności 363
9.11 Prealokowane Q-parametry 364
Wartości z PLC: Q100 do Q107 364
WMAT-wiersz: QS100 364
Aktywny promień narzędzia: Q108 364
Oś narzędzi: Q109 365
Stan wrzeciona: Q110 365
Dostarczanie chłodziwa: Q111 365
Współczynnik nakładania się: Q112 365
Dane wymiarowe w programie: Q113 366
Długość narzędzia: Q114 366
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu 366
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130 367
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu 367
Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej (patrz także instrukcja obsługi Programowanie cykli) 368
9.12 Przykłady programowania 370

10 Programowanie: funkcje dodatkowe 377

10.1 Wprowadzenie funkcji dodatkowych M i STOP 378
Podstawy 378
10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 379
Przegląd 379
10.3 Funkcje dodatkowe dla podania danych o współrzędnych 381
Zaprogramować współrzędne w odniesieniu do maszyny: M91/92 381
Aktywować ostatnio wyznaczony punkt odniesienia: M104 383
Najechać pozycje w nie pochylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 383
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym 384
Szlifowanie naroży: M90 384
Włączyć zdefiniowane półkola pomiędzy odcinkami prostymi: M112 384
Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych: M124 385
Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 386
Otwarte naroża konturu kompletnie obrabiać: M98 388
Współczynnik posuwu dla ruchów zanurzeniowych: M103 389
Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 390
Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 391
Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120 392
Włączenie pozycjonowania kołem ręcznym w czasie przebiegu programu: M118 394
Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 395
Anulować nadzór sondy impulsowej: M141 396
Usunąć modalne informacje o programie: M142 397
Skasowanie obrotu: M143 397
W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu: M148 398
Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150 399
10.5 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia 400
Zasada 400
Zaprogramowane napięcie wydać bezpośrednio: M200 400
Napięcie jako funkcja odcinka: M201 400
Napięcie jako funkcja prędkości: M202 401
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależna od czasu rampa): M203 401
Napięcie wydawać jako funkcję czasu (zależny od czasu impuls): M204 401

11 Programowanie: funkcje specjalne 403

11.1 Przegląd funkcji specjalnych 404
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT 404
Menu Zadane parametry programowe 405
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów 405
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów 406
Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować 406
Menu Pomoce przy programowania 407
11.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja software) 408
Funkcja 408
Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy 410
Monitorowanie kolizji w trybie automatyki 411
Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4) 412
Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu 413
11.3 Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM) 415
Podstawy 415
Szablony mocowadeł 416
Parametryzowanie mocowadeł: FixtureWizard 416
Plasowanie mocowadeł na maszynie 418
Zmiana mocowadła 419
Usuwanie mocowadła 419
Sprawdzenie pozycji zmierzonego mocowadła 420
Administrowanie mocowadłami 422
11.4 Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM) 425
Podstawy 425
Szablony suportów narzędziowych 425
Parametryzowanie suportu narzędziowego: ToolHolderWizard 426
Usuwanie suportu narzędziowego 427
11.5 Globalne nastawieniaprogramowe (opcja software) 428
Zastosowanie 428
Warunki techniczne 430
Funkcję aktywować/dezaktywować 431
Obrót podstawowy 433
Zamiana osi 434
Nałożone odbicie lustrzane 435
Dodatkowe, addytywne przesunięcie punktu zerowego 435
Blokowanie osi 436
Nałożony obrót 436
Narzucenie zmiany posuwu 436
Narzucenie kółka ręcznego 437
Płaszczyzna limitowa 439

11.6 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software) 444
Zastosowanie 444
Definiowanie nastawień podstawowych AFC 446
Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania 448
AFC aktywować/dezaktywować 452
Plik protokołu 453
Nadzorowanie złamania/zużycia narzędzia 455
Nadzorowanie obciążenia wrzeciona 455
11.7 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software) 456
Zastosowanie 456
ACC aktywować/dezaktywować 456
11.8 Generowanie programu odwrotnego przebiegu 457
Funkcja 457
Wymogi wobec przewidzianego dla przekształcenia programu 458
Przykład zastosowania 459
11.9 Filtrowanie konturów (FCL 2-funkcja): 460
Funkcja 460
11.10 Funkcje pliku 462
Zastosowanie 462
Definiowanie operacji z plikami 462
11.11 Definiowanie przekształcania współrzędnych 463
Przegląd 463
TRANS DATUM AXIS 463
TRANS DATUM TABLE 464
TRANS DATUM RESET 465
Definiowanie wywołania programu 466
11.12 smartWizard 467
Zastosowanie 467
UNIT wstawić 468
Edycja UNIT 469
11.13 Tworzenie plików tekstowych 470
Zastosowanie 470
Plik tekstowy otwierać i opuszczać 470
Edytować teksty 471
Znaki, słowa i wiersze wymazać i znowu wstawić 472
Opracowywanie bloków tekstów 473
Odnajdywanie części tekstu 474

11.14 Praca z tabelami danych o obróbce 475
Wskazówka 475
Możliwości zastosowania 475
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 476
Tabela dla materiałów obrabianych przedmiotów 477
Tabela dla danych obróbki (skrawania) 477
Niezbędne informacje w tabeli narzędzi 478
Sposób postępowania przy pracy z automatycznym obliczeniem prędkości obrotowej/posuwu 479
Przesyłanie danych z tabeli danych skrawania 480
Plik konfiguracyjny TNC.SYS 480
11.15 Dowolnie definiowalna tabela 481
Podstawy 481
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę 481
Zmiana formatu tabeli 482
Przejście od widoku tabeli do widoku formularza 483
FN 26: TABOPEN: otworzyć swobodnie definiowalną tabelę 484
FN 27: TABWRITE: zapisywanie dowolnie definiowalnej tabeli 485
FN 28: TABREAD: czytanie dowolnie definiowalnej tabeli 486

12 Programowanie: odpracowywanie programów CAM, obróbka wieloosiowa 487

12.1 Odpracowywanie programów CAM 488
Od modelu 3D do programu NC 488
W przypadku konfiguracji postprocesora należy uwzględniać 489
Przy programowaniu CAM należy uwzględniać 491
Możliwości ingerencji na TNC 493
12.2 Funkcje dla obróbki wieloosiowej 494
12.3 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 495
Wprowadzenie 495
Funkcję PLANE zdefiniować 497
Wskazanie położenia 497
PLANE-funkcję resetować 498
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL 499
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcyjny: PLANE PROJECTED 501
Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER 503
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR 505
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS 507
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIVE 509
Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osi: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja) 510
Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE 512
12.4 Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie 518
Funkcja 518
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu 518
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej 519
12.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2) 520
Funkcja 520
FUNCTION TCPM definiować 521
Sposób działania zaprogramowanego posuwu 521
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu 522
Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową 523
FUNCTION TCPM skasować 524
12.6 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych 525
Posuw w mm/min na osiach obrotu A, B, C: M116 (opcja software 1) 525
Przemieszczenie osi obrotu ze zoptymalizowanym torem: M126 526
Wyświetlacz osi obrotu zredukować do wartości poniżej 360°: M94 527
Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia: M114 (opcja software 2) 528
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2) 530
Zatrzymanie dokładnościowe na narożach bez przylegających stycznie przejść: M134 533
Wybór osi nachylenia: M138 533
Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza: M144 (opcja software 2) 534

12.7 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2) 535
Wstęp 535
Definicja znormowanego wektora 536
Dozwolone formy narzędzi 537
Użycie innych narzędzi: wartości delta 537
3D-korekcja bez ustawienia narzędzia 538
Face Milling: 3D-korekcja bez i z ustawieniem narzędzia 538
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z ustawieniem narzędzia 540
Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp) 542
12.8 Przemieszczenia po torze – Spline-interpolacja (opcja software 2) 546
Zastosowanie 546

13 Programowanie: zarządzanie paletami 549

13.1 Zarządzanie paletami 550
Zastosowanie 550
Wybrać tabele palet 552
Opuścić plik palet 552
Zarządzanie punktem odniesienia palet przy pomocy tabeli preset 553
Odpracowanie pliku palet 555
13.2 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce 556
Zastosowanie 556
Wybrać plik palet 561
Przygotować plik palet z formularzem wprowadzenia 561
Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie 566
Opuścić plik palet 567
Odpracowanie pliku palet 567

14 Obsługa ręczna i nastawienie 569

14.1 Włączenie, wyłączenie 570
Włączenie 570
Wyłączenie 573
14.2 Przesunięcie osi maszyny 574
Wskazówka 574
Przesunięcie osi przy pomocy zewnętrznego przycisku kierunkowego 574
Pozycjonowanie krok po kroku 575
Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego 576
14.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F i funkcja dodatkowa M 586
Zastosowanie 586
Wprowadzenie wartości 586
Zmiana prędkości obrotowej i posuwu 587
14.4 Funkcjonalne Bezpieczeństwo FS (opcja) 588
Informacje ogólne 588
Objaśnienie pojęć 589
Sprawdzanie pozycji osi 590
Przegląd możliwych posuwów i prędkości obrotowych 591
Aktywowanie ograniczenia posuwu 592
Dodatkowe wskazania stanu 592
14.5 Określenie punktu odniesienia bez układu impulsowego 593
Wskazówka 593
Przygotowanie 593
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych 594
Zarządzanie punktem odniesienia przy pomocy tabeli preset 595
14.6 Wykorzystywanie układu impulsowego 602
Przegląd 602
Wybór cyklu sondy pomiarowej 603
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej 603
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych 604
Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia 605
Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet 606
14.7 Kalibrowanie układu impulsowego 607
Wstęp 607
Kalibrowanie długości 607
Kalibrować promień i wyrównać przesunięcie współosiowości sondy pomiarowej 608
Wyświetlanie wartości kalibrowania 609
Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania 609
14.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego 610
Wstęp 610
Obrót od podstawy poprzez 2 punkty 612
Obrót podstawowy przez 2 odwierty/czopy 614
Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty 615

14.9 Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego 616
Przegląd 616
Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi 616
Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 617
Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego 617
Punkt środkowy okręgu jako punkt bazowy 618
Oś środkowa jako punkt odniesienia 619
Wyznaczenie punktu odniesienia przez odwierty/czopy okrągłe 620
Pomiar przedmiotu przy pomocy układu impulsowego 621
Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi 624
14.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 625
Zastosowanie, sposób pracy 625
Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach 627
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym 627
Wyznaczenie punktu odniesienia w maszynach z okrągłym stołem obrotowym 627
Wyznaczanie punktu odniesienia na maszynach z systemem zmiany głowicy 628
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym 628
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki 628
Aktywować manualne nachylenie 629
Wyznaczenie aktualnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki (funkcja FCL2) 630

15 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 631

15.1 Proste zabiegi obróbkowe programować i odpracować 632

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych 632

Programy z $MDI zabezpieczać lub wymazywać 635

16 Test programu i przebieg programu 637

16.1 Grafiki 638
Zastosowanie 638
Przegląd: widoki prezentacji 640
Widok z góry 640
Przedstawienie w 3 płaszczyznach 641
3D-prezentacja 642
Powiększenie wycinka 645
Powtarzanie symulacji graficznej 646
Wyświetlanie narzędzia na ekranie 646
Określenie czasu obróbki 647
16.2 Funkcje dla wyświetlania programu 648
Przegląd 648
16.3 Test programu 649
Zastosowanie 649
16.4 Przebieg programu 655
Zastosowanie 655
Wykonać program obróbki 656
Przerwanie obróbki 657
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki 659
Kontynuowanie programu po jego przerwaniu 660
Dowolne wejście do programu (start programu z dowolnego wiersza) 661
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu 665
16.5 Automatyczne uruchomienie programu 666
Zastosowanie 666
16.6 Wiersze pominąć 667
Zastosowanie 667
Usuwanie „/”-znaku 667
16.7 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora 668
Zastosowanie 668

17 MOD-funkcje 669

17.1 Wybór funkcji MOD 670
Wybór funkcji MOD 670
Zmienić nastawienia 670
MOD-funkcje opuścić 670
Przegląd funkcji MOD 671
17.2 Numery software 672
Zastosowanie 672
17.3 Wprowadzenie liczby kodu 673
Zastosowanie 673
17.4 Wczytanie pakietu serwisowego 674
Zastosowanie 674
17.5 Przygotowanie interfejsów danych 675
Zastosowanie 675
Nastawienie interfejsu RS-232 675
Nastawienie interfejsu RS-422 675
Wybrać TRYB PRACY zewnętrznego urządzenia 675
Ustawić SZYBKOŚĆ TRANSMISJI 675
Przyporządkowanie 676
Software dla transmisji danych 677
17.6 Ethernet-interfejs 679
Wprowadzenie 679
Możliwości podłączenia 679
Konfigurowanie TNC 679
iTNC połączyć bezpośrednio z Windows-PC 686
17.7 PGM MGT konfigurować 687
Zastosowanie 687
Zmienić nastawienie PGM MGT: 687
Zależne pliki 688
17.8 Specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika 689
Zastosowanie 689
17.9 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej 690
Zastosowanie 690
Obrócenie całej prezentacji konstrukcji 692
17.10 Wybór wskazania położenia 693
Zastosowanie 693
17.11 Wybór systemu miar 694
Zastosowanie 694
17.12 Wybrać język programowania dla $MDI 695
Zastosowanie 695
17.13 Wybór osi dla generowania L-wiersza 696
Zastosowanie 696

17.14 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego 697
Zastosowanie 697
Praca bez ograniczenia obszaru przemieszczania 697
Określić maksymalny obszar przemieszczania i wprowadzić 698
Wskazanie punktów odniesienia 698
17.15 Wyświetlić pliki POMOC 699
Zastosowanie 699
Wybór PLIKÓW POMOC 699
17.16 Wyświetlanie czasu roboczego 700
Zastosowanie 700
17.17 Sprawdzanie nośnika danych 701
Zastosowanie 701
Przeprowadzenie sprawdzania nośnika danych 701
17.18 Nastawienie czasu systemowego 702
Zastosowanie 702
Wykonanie nastawienia 702
17.19 Teleserwis 703
Zastosowanie 703
Teleserwis wywołać/zakończyć 703
17.20 Zewnętrzny dostęp 704
Zastosowanie 704
17.21 Tryb komputera przewodniego 706
Zastosowanie 706
17.22 Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować 707
Zastosowanie 707
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka 707
Nastawienie kanału sygnału radiowego 708
Nastawić moc nadawania 709
Statystyka 709

18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 711

18.1 Ogólne parametry użytkownika 712
Możliwości wprowadzenia danych dla parametrów maszynowych 712
Wybrać ogólne parametry użytkownika 712
Lista ogólnych parametrów użytkownika 713
18.2 Obłożenie złącz i kabel instalacyjny dla interfejsów danych 730
Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia 730
Urządzenia zewnętrzne (obce) 731
Interfejs V.11/RS-422 732
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo 732
18.3 Informacja techniczna 733
18.4 Zmiana baterii bufora 743



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.

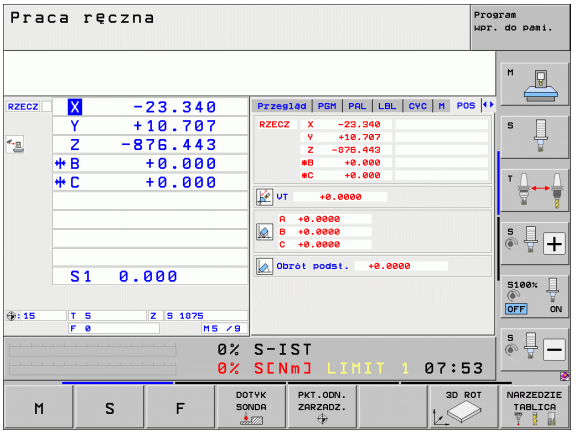
Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

- 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 570
- Tryby pracy:Patrz „Programowanie/edycja”, strona 81

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 81

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	

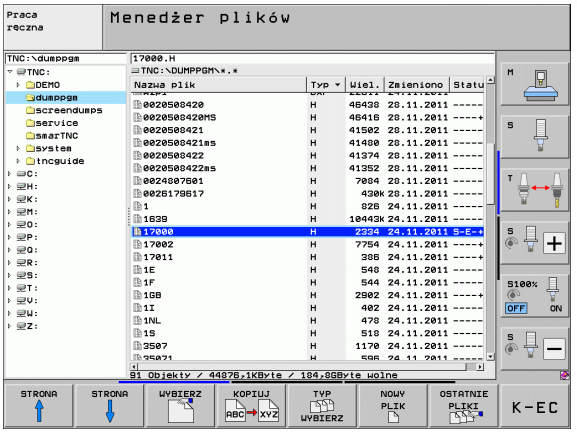
Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian: Patrz „Edycja programu”, strona 112
- 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 120)
- Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub INCH nacisnąć: TNC uruchamia automatycznie definicję półwyrobu (patrz „Definiowanie półwyrobu” na stronie 58)



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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików: Patrz „Praca z zarządzaniem plikami”, strona 123
- Utworzenie nowego programu: Patrz „Otwieranie i zapis programów”, strona 105

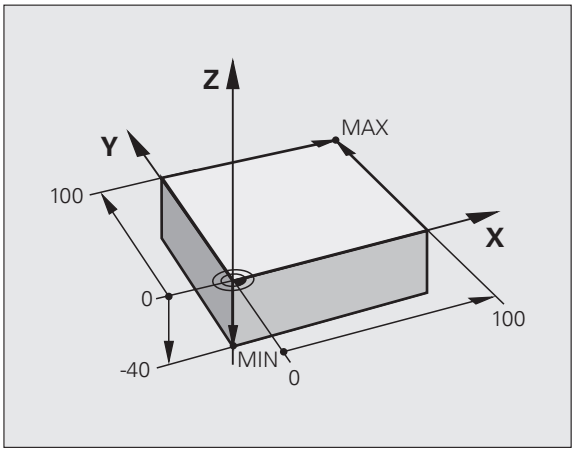
Definiowanie półwyrobu

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 107)

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 220

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:

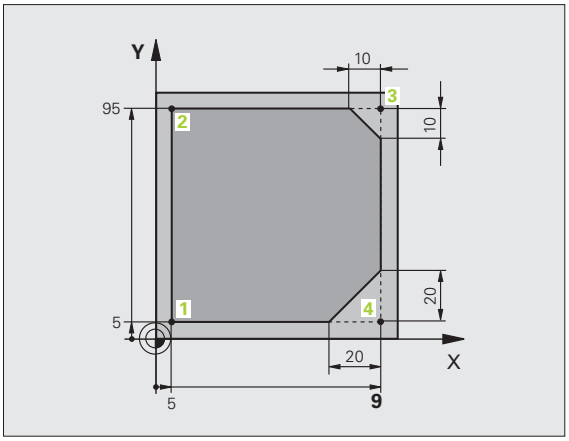
- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

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



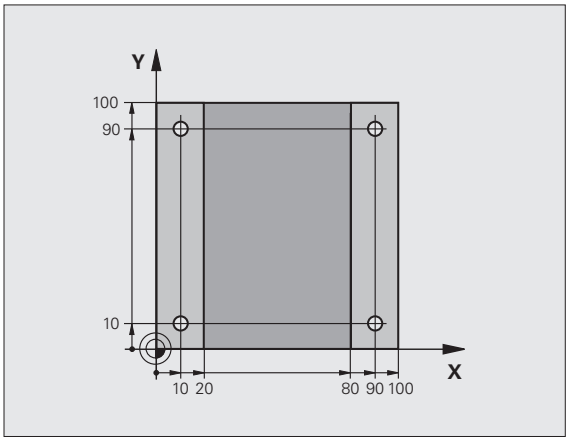
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wyjść z materiału na osi narzędzia i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np.250. Klawiszem ENT potwierdzić
- **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem 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 243
- Utworzenie nowego programu: Patrz „Otwieranie i zapis programów”, strona 105
- Najazd konturu/odjazd od konturu: Patrz „Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie”, strona 225
- Programowanie konturów: Patrz „Przegląd funkcji toru kształtowego”, strona 234
- Programowalne rodzaje posuwu: Patrz „Możliwe zapisy posuwu”, strona 110
- Korekcja promienia narzędzia: Patrz „Korekcja promienia narzędzia”, strona 215
- Funkcje dodatkowe M: Patrz „Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa”, strona 379

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

- 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 105
- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

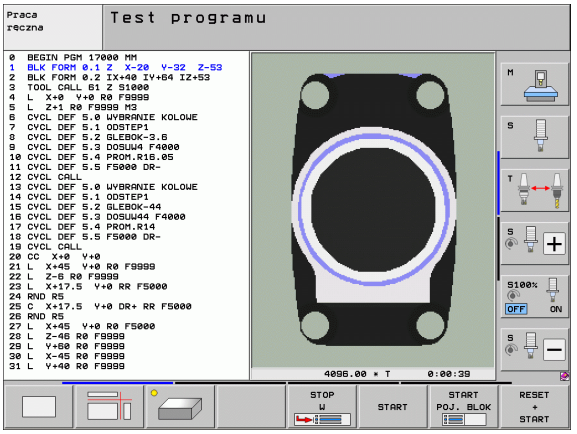
1.4 Testowanie graficzne pierwszego przedmiotu

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 80
- Testowanie programów: Patrz „Test programu”, strona 649

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 narzędzi do tabeli”, strona 182
- Testowanie programów: Patrz „Test programu”, strona 649

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 123

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 638
- Przeprowadzenie testu programu: Patrz „Test programu”, strona 649

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 649
- Funkcje grafiki: Patrz „Grafiki”, strona 638
- Nastawienie prędkości testowej: Patrz „Szybkość testu programu nastawić”, strona 639

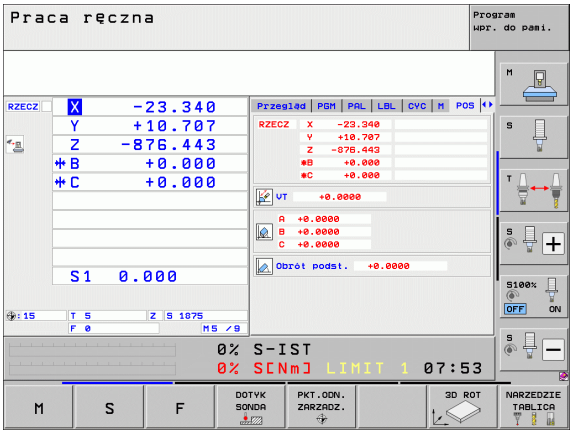
1.5 Nastawienie narzędzi

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 80

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 69)

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.

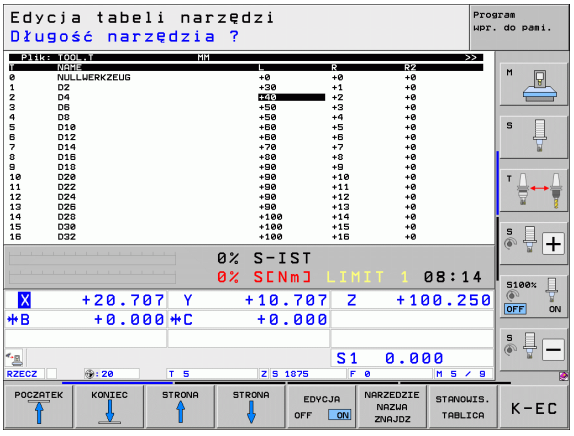
Aby zapisać dane narzędzi do tabeli narzędzi TOOL.T, należy wykonać to w następujący sposób:



- 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 80
- Praca z tabelą narzędzi: Patrz „Wprowadzenie danych narzędzi do tabeli”, strona 182

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.

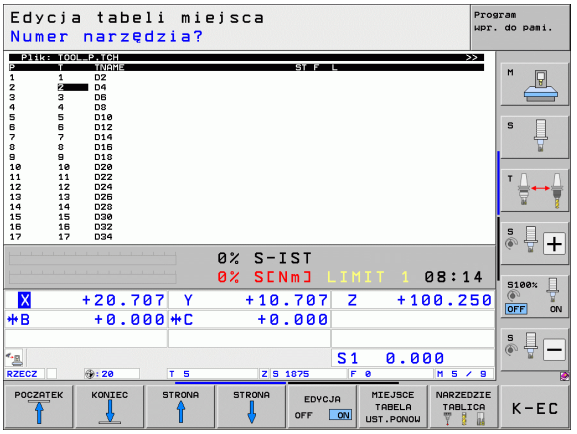
Aby zapisać dane do tabeli miejsca TOOL.T_P.TCH, należy wykonać to w następujący sposób:

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 80
- Praca z tabelą miejsca: Patrz „Tabela miejsca dla urządzenia wymiany narzędzi”, strona 194

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 574

Zamocować przedmiot

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

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

Ustawienie przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego

- 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 632
- Ustawienie przedmiotu: Patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego”, strona 610

Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego

- 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

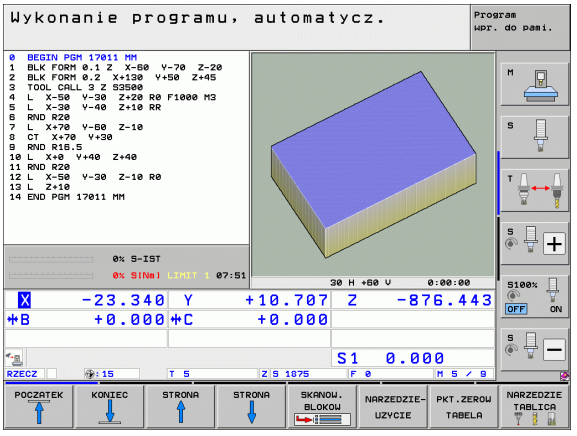
Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia: Patrz „Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego”, strona 616

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 80
- Odpracowywanie programów: Patrz „Przebieg programu”, strona 655

Wybrać program, który chcemy odpracować



- Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików



- 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

- Menedżer plików: Patrz „Praca z zarządzaniem plikami”, strona 123

Start programu



- Nacisnąć klawisz NC-start: TNC odpracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów: Patrz „Przebieg programu”, strona 655



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.

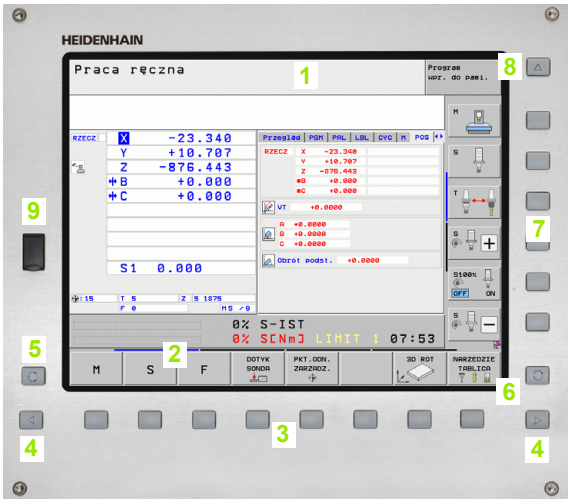
Kompatybilność

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. Alternatywnie do dyspozycji znajduje się także 19-calowy monitor płaski.



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.

W przypadku ekranu 15-calowego do dyspozycji znajduje się 8 softkeys, przy 19-calowym jest to 10 softkeys.

3 Softkey-klawisze wybiorcze

4 Softkey-paski przełączyć

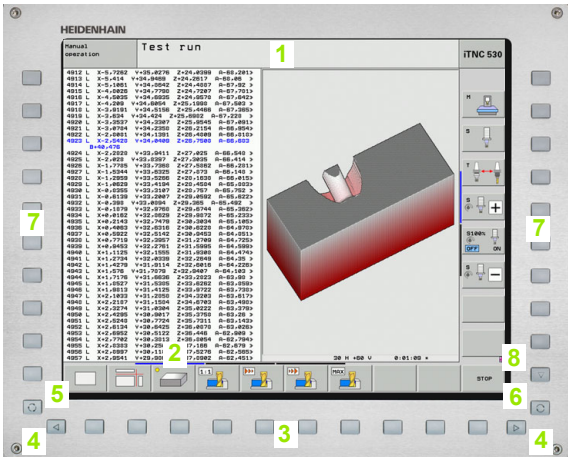
5 Ustalenie podziału ekranu

6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania

7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn.

W przypadku ekranu 15-calowego do dyspozycji znajduje się 6 softkeys, przy 19-calowym 18 softkeys.

8 Przełączanie pasków softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn



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 80

PROGRAM + GRAFIKA

Wybrać podział ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

TNC jest dostarczane z różnymi wariantami pulpitów obsługi. Ilustracja ukazuje elementy obsługi pulpitu sterowania TE 730 (15“) i TE 740 (19“):





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

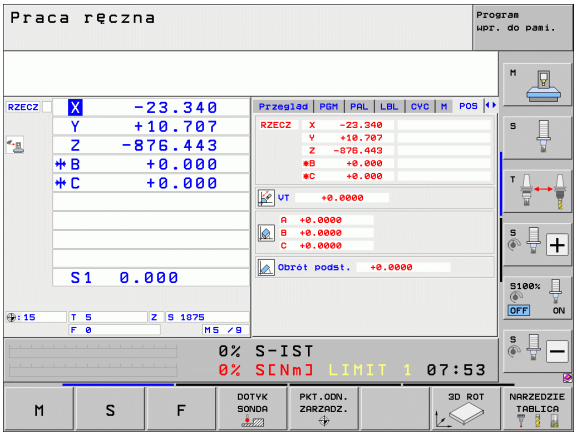
Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

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

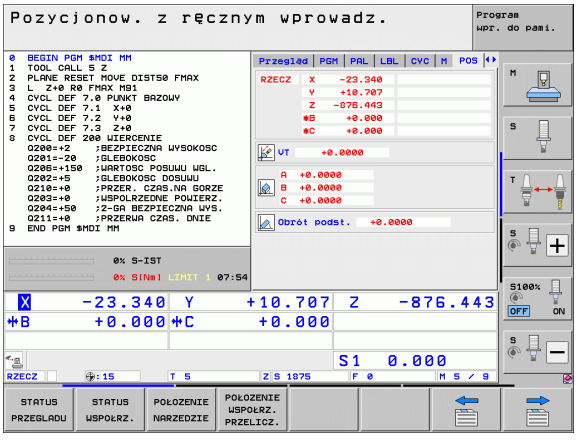


Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

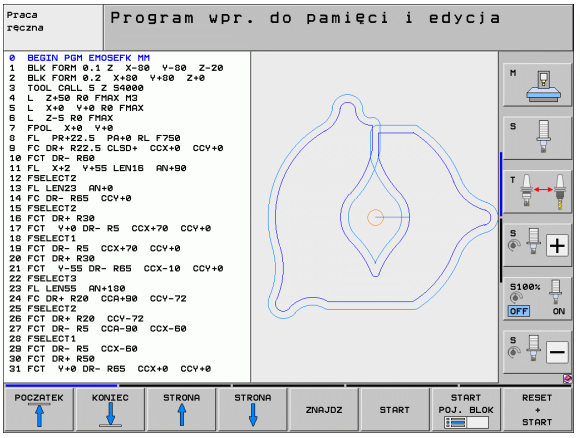
Softkeys dla podziału ekranu

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

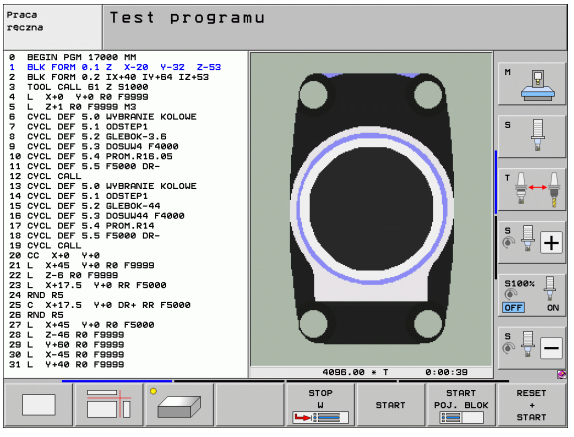
Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZŁONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika programowa	PROGRAM + GRAFIKA
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: 3D-grafika liniowa	PROGRAM + 3D-LINIE
3D-grafika liniowa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

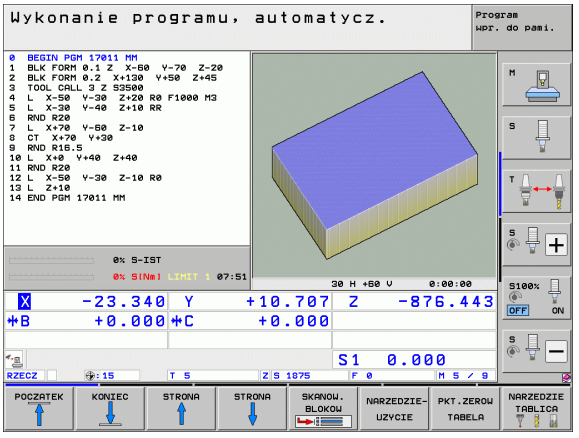
Softkeys dla podziału ekranu: patrz „Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami”, strona 82.

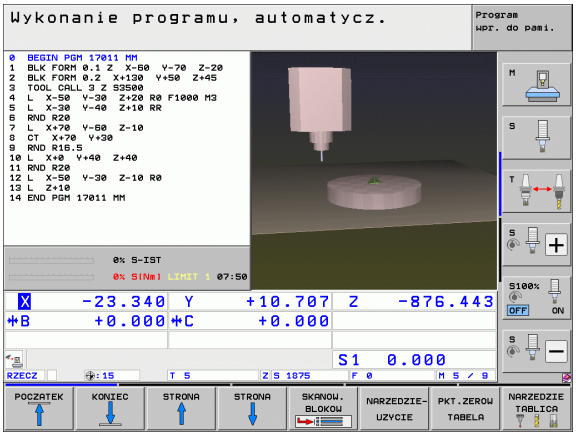


Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami

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

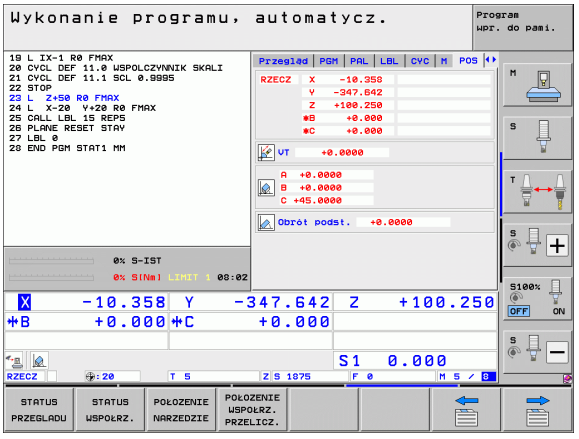
2.4 Wyświetlacze stanu

„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 ustawień programowych** jest aktywne (opcja software)
ACC	Funkcja **aktywne niwelowanie karbowania** ACC jest aktywna (opcja software)
CTC	Funkcja **Cross Talk Compensation** dla kompensowania zależnych od przyśpieszenia odchyleń pozycji CTC jest aktywna (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

PROGRAM + POLOZENIE

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)

STATUS WSPOLRZ.

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



wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

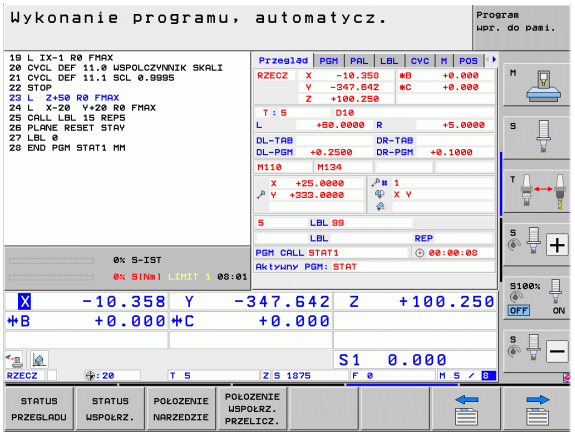
Poniżej opisane są znajdujące się do dyspozycji wskazania statusu, które można wybierać bezpośrednio z softkey lub poprzez softkeys przełączania.



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

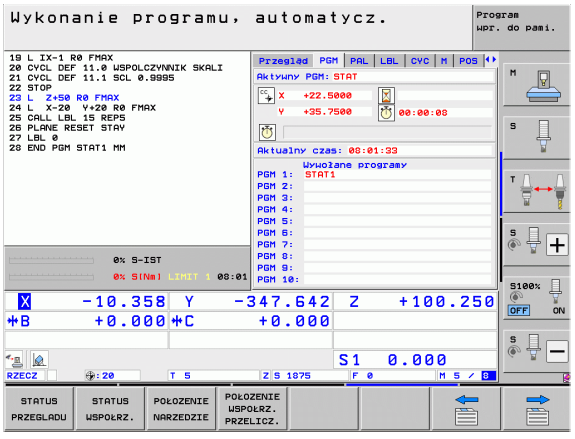
Przegląd

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)

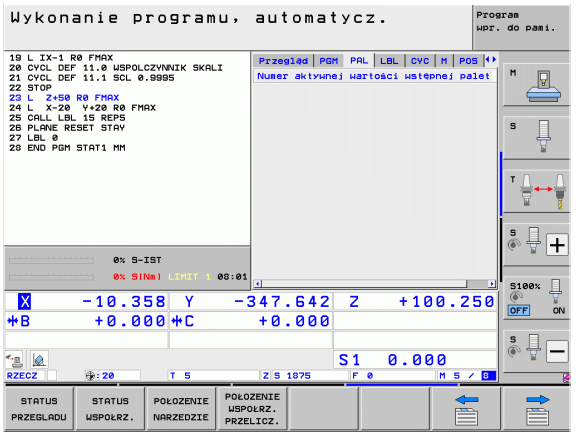
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Numer aktywnego presetu palety

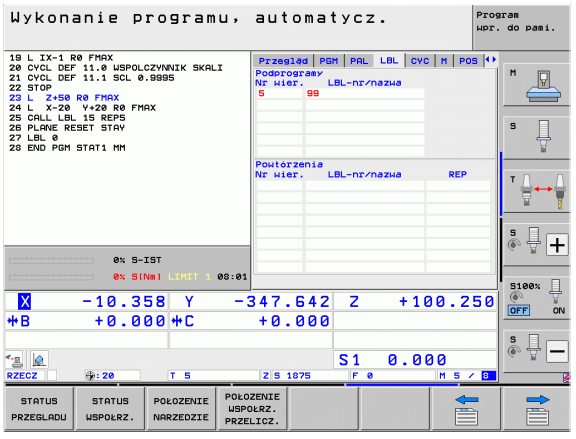
Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

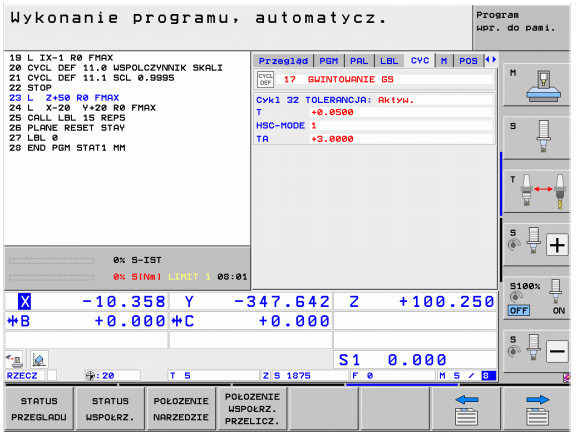
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne powtórzenia części programu z numerem wiersza, numer znacznika (Label) i liczba zaprogramowanych/pozostałych jeszcze do wykonania powtórzeń
	Aktywne numery podprogramu z numerem wiersza, w którym podprogram został wywołany i numer Label, który został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

Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

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

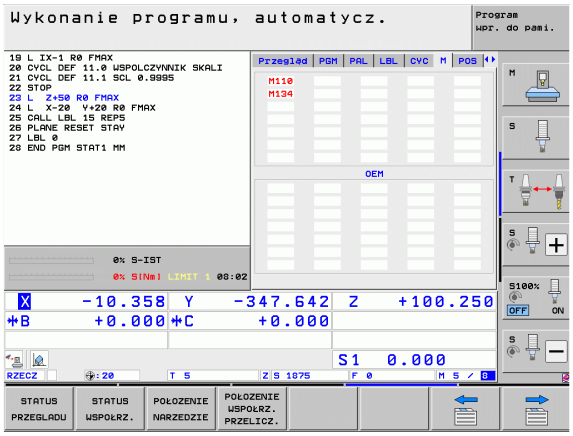






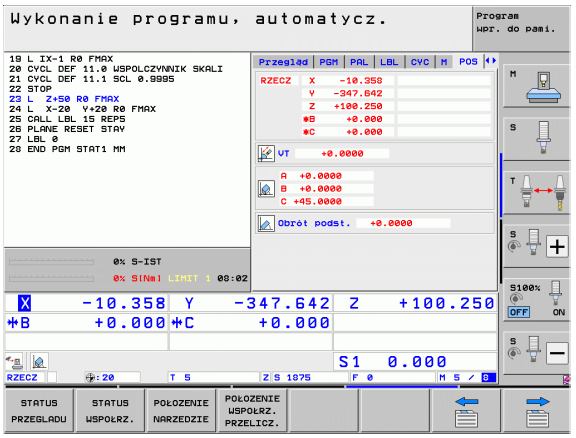
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



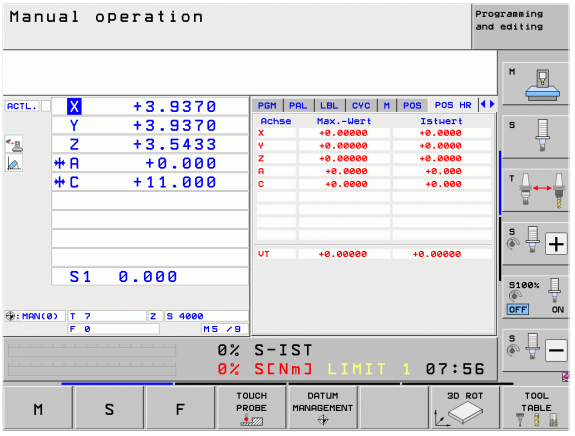
Pozycje i współrzędne (suwak POS)

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



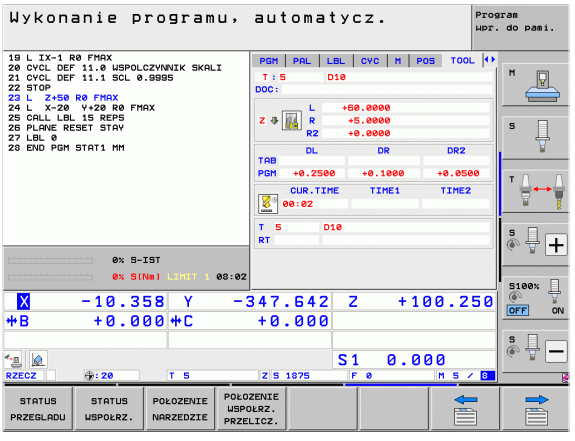
Informacje na temat narzucania funkcjonalności kółka ręcznego (suwak POS HR)

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	■ Wskazanie **Oś**: wskazanie wszystkich aktywnych osi maszyny (**VT** = wirtualna oś) ■ Wskazanie **Max.-wartość**: maksymalna dozwolona droga przemieszczenia w odpowiedniej osi (zdefiniowana przez M118 lub globalne ustawienia programowe) ■ Wskazanie **Wartość rzecz**: rzeczywiście pokonana wartość z narzuceniem kółka ręcznego w danej osi



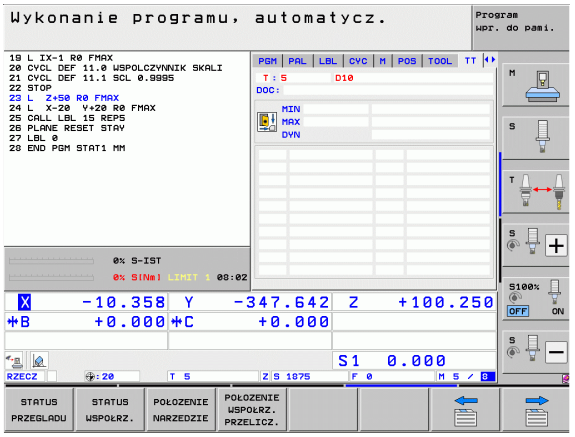
Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZEDZIE	■ 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



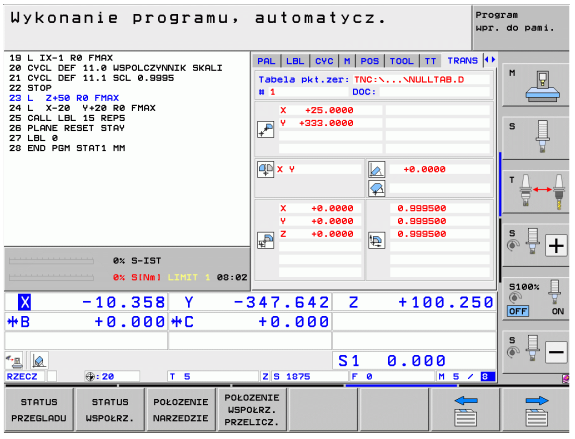
Pomiar narzędzia (suwak TT)

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)



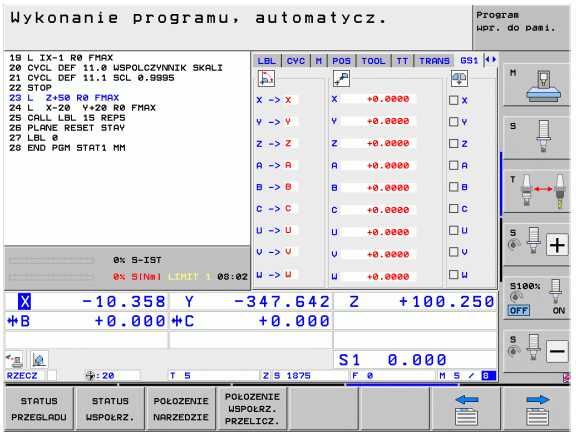
Softkey	Znaczenie
POŁOZENIE WSPOŁRZ. PRZELICZ.	Nazwa aktywnej tabeli punktów zerowych
	Aktywny numer punktu zerowego (#), komentarz z aktywnego wiersza aktywnego numeru punktu zerowego (**DOC**) z cyklu 7
	Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7); TNC wyświetla aktywne przesunięcie punktu zerowego 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.

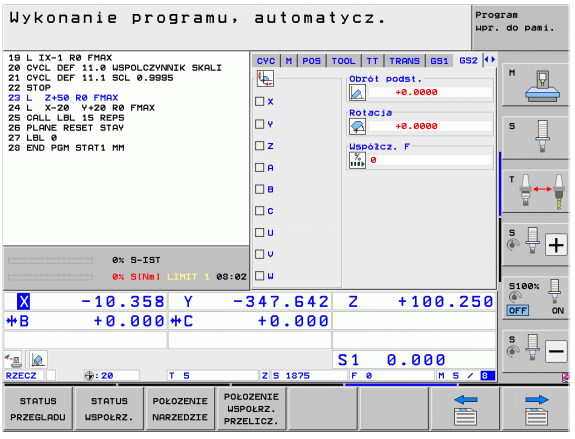
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Zamienione osie
	Nałożone przesunięcie punktu zerowego
	Nałożone odbicie lustrzane



Globalne nastawienia programowe 2 (suwak GPS2, opcja software)

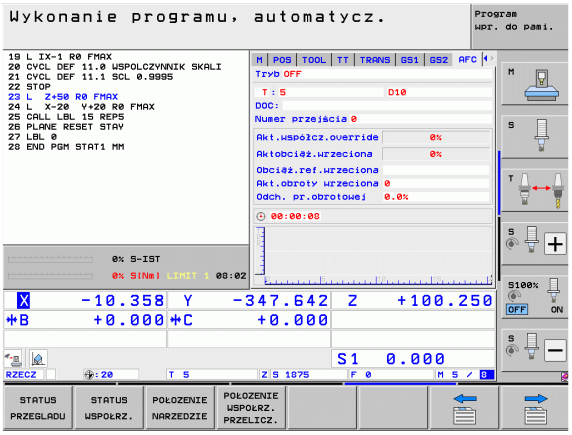
TNC ukazuje tylko wówczas ten suwak, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

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.

Pasek zadań

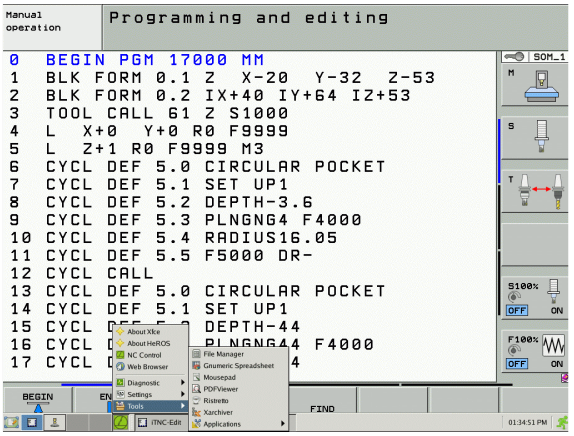
Na pasku zadań, wyświetlanych poprzez lewy klawisz Windows na klawiaturze ASCII, można wybrać myszką różne strefy robocze. iTNC oddaje do dyspozycji następujące strefy robocze:

- Strefa robocza 1: aktywny tryb pracy maszyny
- Strefa robocza 2: aktywny tryb pracy programowania
- Strefa robocza 3: aplikacja producenta maszyn (dostępna opcjonalnie), np. sterowanie zdalne komputera z Windows

Oprócz tego można na pasku zadań wybierać także inne aplikacje, uruchamiane równelgle z TNC (np. przełączać na **PDF obserwator** lub **TNCguide**).

Poprzez zielony symbol HEIDENHAIN otwieramy kliknięciem myszy menu, w którym można uzyskiwać różne informacje, dokonywać nastawień lub uruchamiać aplikacje. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- **O HeROS**: informacje do systemu operacyjnego TNC
- **NC Control**: uruchamianie i zatrzymywanie oprogramowania TNC. Dozwolone tylko w celach diagnostycznych
- **Web Browser**: uruchamianie Mozilla Firefox
- **RemoteDesktopManager**: konfigurowanie opcji software RemoteDesktopManager
- **Diagnostics**: korzystanie dozwolone tylko dla autoryzowanego personelu fachowego dla startu aplikacji diagnostycznych
- **Ustawienia**: konfigurowanie różnych ustawień
  - **Wygaszacz ekranu**: konfigurowanie dostępnych wygaszaczy ekranu
  - **Date/Time**: nastawienie daty i godziny
  - **Zapora sieciowa**: konfigurowanie zapory sieciowej
  - **Language**: nastawienie języka dla dialogów systemowych. TNC nadpisuje te nastawienia przy starcie z ustawieniem języka parametru maszynowego 7230
  - **Network**: nastawienia sieciowe
  - **SELinux**: konfigurowanie skanera wirusów
  - **Shares**: konfigurowanie połączeń sieciowych
  - **VNC**: konfigurowanie serwera VNC
  - **WindowManagerConfig**: konfigurowanie Window-Manager
- **Tools**: zwolnione tylko dla autoryzowanych użytkowników. Dostępne pod **Tools** aplikacje można bezpośrednio uruchamiać poprzez wybór przynależnego typu pliku w menedżerze plików TNC (patrz „Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików” na stronie 145)



2.6 Bezpieczne oprogramowanie SELinus

SELinux jest rozszerzeniem bazujących na Linux systemów operacyjnych. SELinux jest dodatkowym oprogramowaniem bezpiecznym zgodnie z Mandatory Access Control (MAC) i zabezpiecza system przed wykonywaniem nieautoryzowanych procesów lub funkcji a tym samy wirusów i innych programów szkodliwych.

MAC oznacza, iż każda operacja musi być jednoznacznie dozwolona, inaczej TNC jej nie wykonuje. To oprogramowanie służy jako dodatkowe zabezpieczenie do standardowych ograniczeń dostępu w otoczeniu Linux. Tylko jeśli funkcje standardowe oraz kontrola dostępu SELinux pozwalają na wykonanie określonych procesów i operacji, to będą one wykonane.

Instalacja SELinux w TNC jest tak przygotowana, iż mogą być wykonywane tylko programy, które zostały zainstalowane z software NC firmy HEIDENHAIN. Inne programy nie mogą być wykonane przy instalacji standardowej.

Kontrola dostępu SELinux pod HEROS 5 jest uregulowana w następujący sposób:

- TNC wykonuje tylko te aplikacje, które zostały zainstalowane z software NC firmy HEIDENHAIN.
- Plik, związane z bezpieczeństwem software (pliki systemowe SELinux, pliki Boot z HEROS 5, itd.) mogą być zmieniane tylko odpowiednie wybrane programy.
- Pliki, generowane na nowo w innych programach, zasadniczo nie mogą być wykonywane.
- Tylko w dwóch przypadkach dozwolone jest wykonywanie nowych plików:
  - Uruchomienie aktualizacji software
    Aktualizacja software HEIDENHAIN może dokonywać zamiany lub zmiany plików systemowych.
  - Uruchamianie konfiguracji SELinux
    Konfiguracja SELinux jest z reguły zabezpieczona przez producenta maszyn hasłem, uwzględnić instrukcję obsługi maszyny.

HEIDENHAIN zaleca zasadniczo aktywowanie SELinux, ponieważ stanowi on dodatkowe zabezpieczenie przed atakami z zewnątrz.

2.7 Wyposażenie: sondy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

Czujniki pomiarowe

Przy pomocy różnych 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: 670388-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 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 576)



2.7 Wyposażenie: sondy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

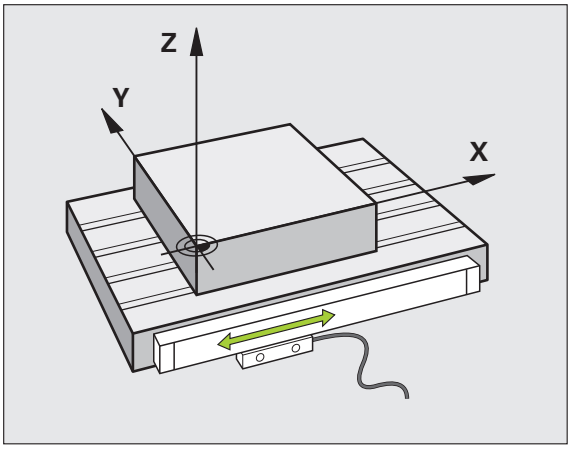


3

Programowanie: podstawy,zarządzanie plikami

3.1 Podstawy

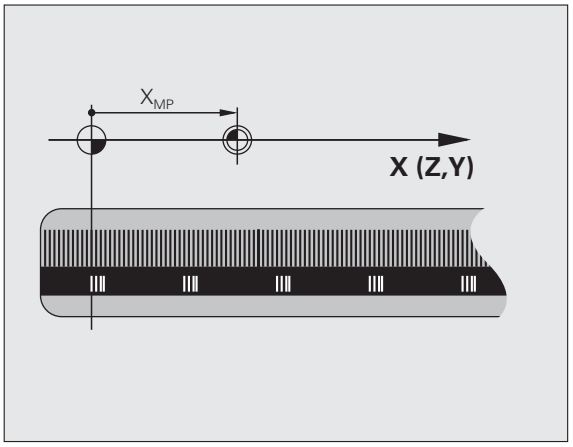
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne



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°.

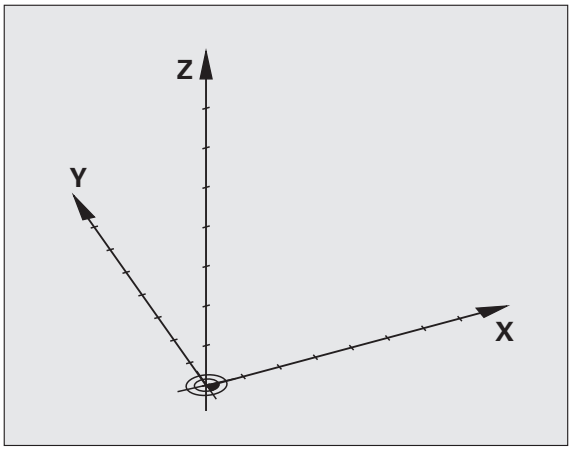


W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

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.

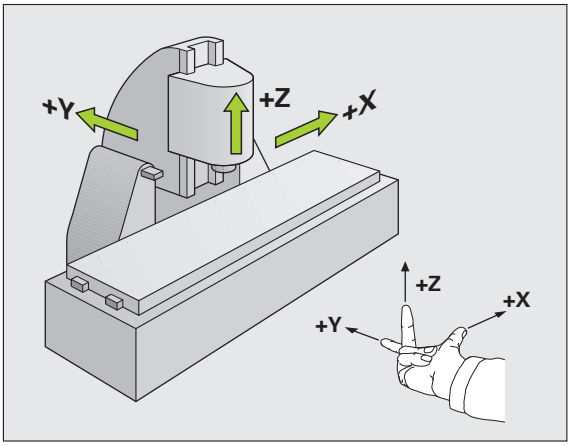
W prostokątnym układzie współrzędnych (układzie kartezjańskim) trzy kierunki są określone jako osie X, Y i Z. Osie leżą prostopadle do siebie i przecinają się w jednym punkcie, w punkcie zerowym. Współrzędna określa odległość do punktu zerowego w jednym z tych kierunków. W ten sposób można opisać położenie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



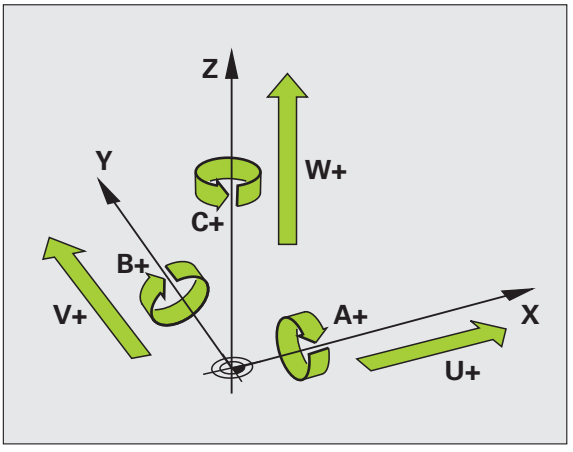
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.

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.



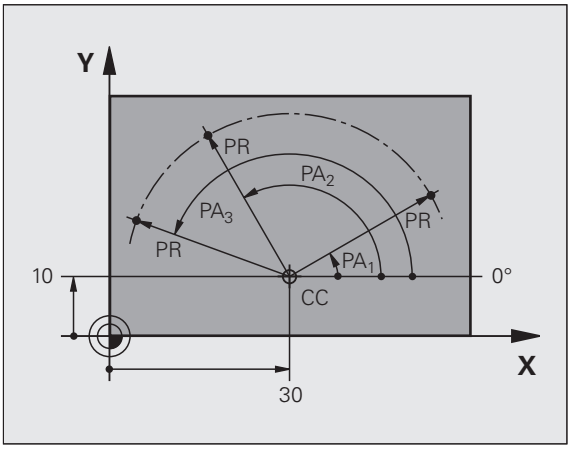
Oprócz tego producent maszyn może definiować dowolne osie pomocnicze, odznaczone dowolnymi małymi literami

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:

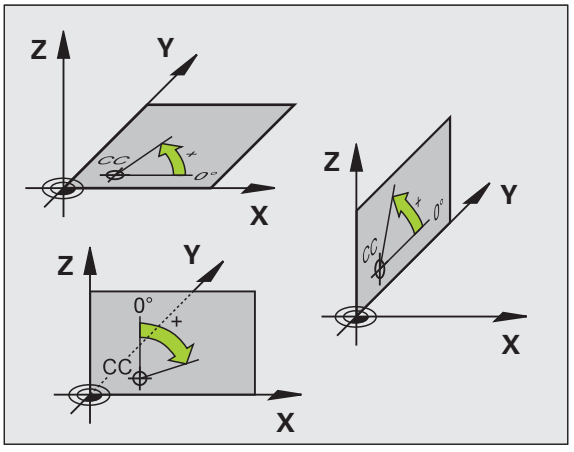
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



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



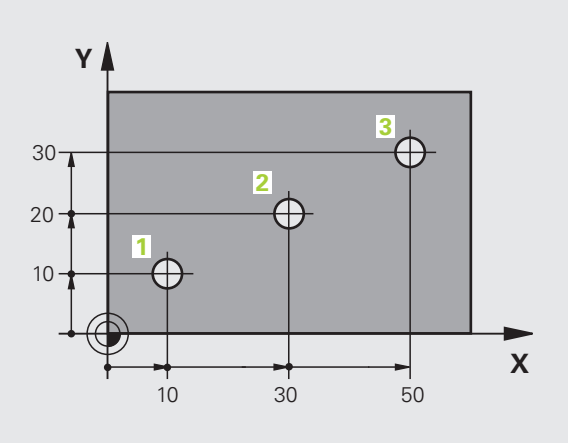
Absolutne i przyrostowe pozycje obrabianego przedmiotu

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.

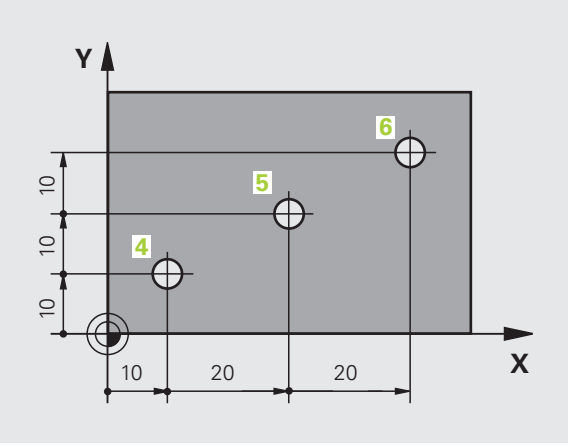
Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez „I“ przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi

Absolutne współrzędne odwiertu 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

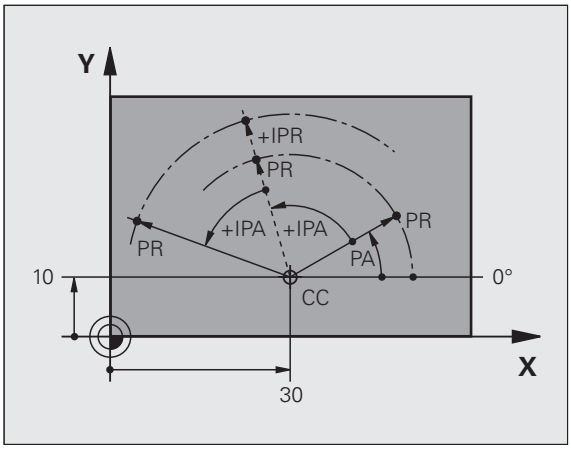
Odwiert 5, w odniesieniu do 4	Odwiert 6, w odniesieniu do 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

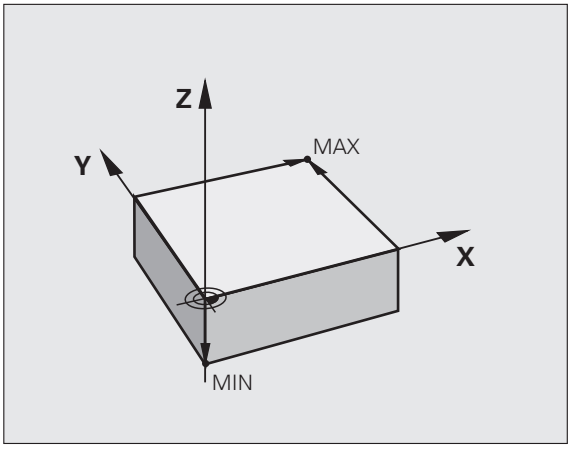
Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

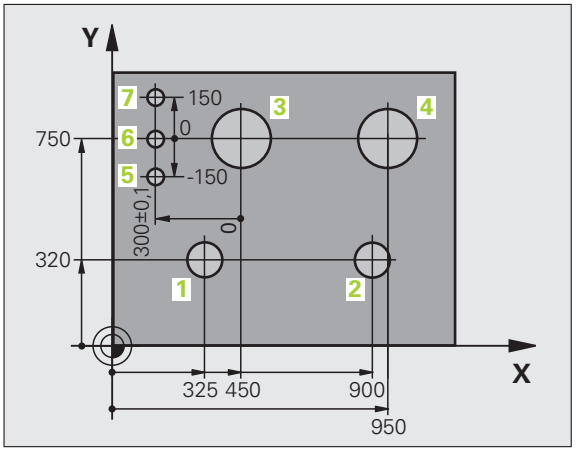
Rysunek obrabianego przedmiotu zadaje określony element formy obrabianego przedmiotu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to naroże przedmiotu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy najpierw wyrównać przedmiot z osiami maszyny i umieścić narzędzie dla każdej osi w odpowiednie 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 układu impulsowego firmy HEIDENHAIN. Patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej „Wyznaczanie punktów odniesienia przy pomocy sond impulsowych“.



Przykład

Szkic obrabianego detalu pokazuje odwierty (1 do 4), których wymiary odnoszą się do bezwzględnego punktu odniesienia o współrzędnych X=0 Y=0. Odwierty (5 do 7) odnoszą się do względnego punktu odniesienia ze współrzędnymi absolutnymi X=450 Y=750. Przy pomocy cyklu **PRZESUNIECIE PUNKTU ZEROWEGO** można przesunąć przejściowo punkt zerowy na pozycję X=450, Y=750, aby zaprogramować odwierty (5 do 7) bez programowania 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.

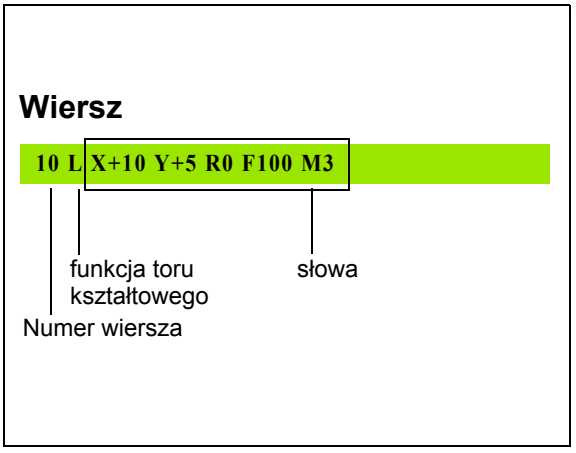
TNC numeruje wiersze programu obróbki w rosnącej kolejności.

Pierwszy wiersz programu oznaczony jest z **BEGIN PGM**, nazwy programu i obowiązującej jednostki 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 z **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 później półwyrób, proszę nacisnąć klawisz SPEC FCT a następnie softkeys WYTYCZNE PROGRAMU i 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 menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć

Proszę wybrać folder, w którym ma zostać zapisany ten nowy program:

NAZWA PLIKU = ALT.H

ENT

Zapisać nową nazwę programu, potwierdzić przy pomocy klawisza ENT .

MM

Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub INCH 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

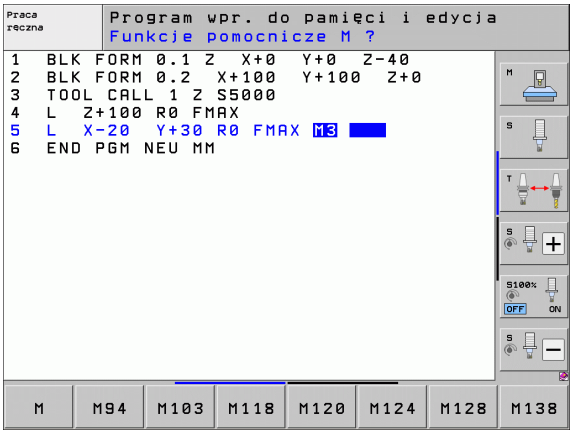
TNC automatycznie generuje numery wierszy, a także **BEGIN**oraz **END**-wiersz.

Jeżeli nie chcemy programować definicji półwyrobu, to przerywamy dialog przy **Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z** klawiszem 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“ zapisać, klawiszem 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** „Wrzeciono on“, klawiszem ENT TNC zamyka ten dialog

Okno programu pokazuje wiersz:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Możliwe zapisy posuwu

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 226)	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
Z **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 inkrementację 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

Zmiany świadomie zachować

Standardowo TNC zachowuje zmiany automatycznie, jeśli zmieniamy tryb pracy lub wybieramy menedżera plików albo funkcję MOD. Jeżeli chcemy specjalnie zachować pewne zmiany w programie, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci
- Softkey ZACHOWAJ nacisnąć, TNC zapisuje do pamięci wszystkie zmiany, dokonane od ostatniej operacji zachowywania

Zachowanie programu w nowym pliku

Jeśli jest to wymagane, można zapisać treść momentalnie wybranego programu pod inną nazwą programu do pamięci. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci
- Softkey ZACHOWAJ JAKO nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym można zapisać folder i nową nazwę programu
- Zapisać nazwę pliku, z softkey OK lub klawiszem ENT potwierdzić, albo operację z softkey ANULUJ zakończyć

Anulowanie zmian

Jeśli jest to konieczne, można anulować wszystkie zmiany, dokonane od ostatniego zachowywania. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci
- Softkey ZMIANY ANULUJ nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym można tę operację potwierdzić lub anulować
- Zmiany z softkey TAK lub klawiszem ENT anulować. Samą operację można anulować z softkey NIE .

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 AUTOM. RYSOWANIE na OFF przełączyć.



Wybrać określone słowo w wierszu: 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: softkey SZUKAJ nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Szukaj tekstu**:
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey WYKONAJ 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 ZAZNACZ BLOK nacisnąć. TNC podświetla jasnym tłem pierwsze miejsce numeru wiersza i wyświetla softkey ZAZNACZANIE ANULUJ .
- 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 ANULUJ nacisnąć
- Kopiowanie zaznaczonej części programu: softkey KOPIUJ BLOK nacisnąć, zaznaczoną część programu usunąć: softkey USUN BLOK nacisnąć. 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 WSTAW BLOK nacisnąć
- Zakończyć funkcję zaznaczania: softkey ZAZNACZENIE ANULUJ 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: ustawienie 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 ZAMIENIC WSZYSTKIE 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 aby zamienić wszystkie znalezione miejsca w tekście: softkey ZAMIENIĆ WSZYSTKIE nacisnąć, albo aby nie zamieniać znalezionego tekstu i przejść do następnego 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 programy typu unit	.HU
Opisy konturu	.HC
Tabele punktów dla pozycji obróbki	.HP
Tabele dla	
narzędzi.	.T
Zmieniacz narzędzi	.TCH
Palety	.P
Punkty zerowe	.D
Punkty	.PNT
Presets	.PR
Dane skrawania	.CDT
Materiały narzędzi skrawających, materiały produkcyjne	.TAB
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
Pliki pomocy	.CHM
dane rysunku technicznego jako	
ASCII-pliki	.DXF
Inne pliki	
Szablony mocowadeł	.CFT
Parametryzowane mocowania	.CFX
Zależne dane (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. Pojedynczy 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 123).

Wyświetlanie utworzonych zewnętrznie plików na TNC

W TNC zainstalowanych jest kilka dodatkowych narzędzi, przy pomocy których można przedstawione w poniższej tabeli pliki wyświetlać jak i edytować.

Rodzaje plików	Typ
Pliki PDF	pdf
Tabele Excel	xls csv
Pliki internetowe	html
Pliki tekstowe	txt ini
Pliki grafiki	bmp gif jpg png

Dalsze informacje do wyświetlania i edycji przedstawionych typów plików: Patrz “Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików” na stronie 145.

Zabezpieczenie danych

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

Z nieodpłatnym software dla transmisji 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 123).

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!

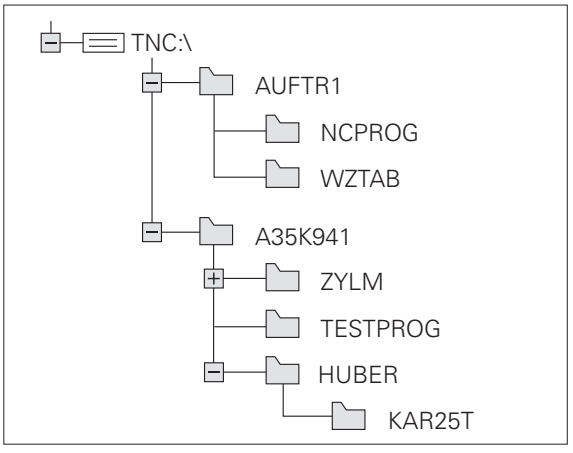
Oznaczenie napędu może posiadać maksymalnie 8 dużych liter.

Przykład

Na napędzie **TNC:** został utworzony folder AUFTR1 . Następnie w folderze **AUFTR1** założono jeszcze podfolder 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 687)

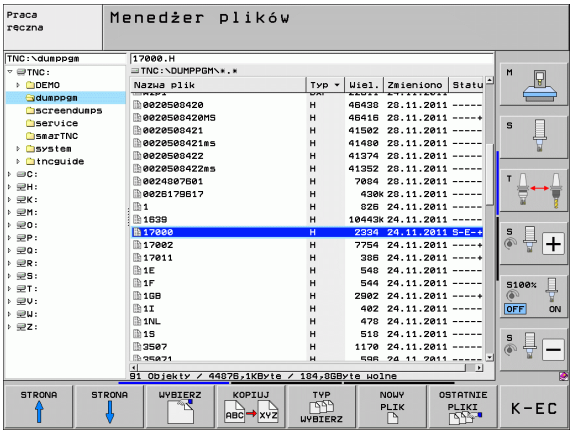
Funkcja	Softkey	Strona
Pojedynczy plik kopiować (i konwersować)	KOPIUJ	Strona 132
Wybrać skoroszyt docelowy		Strona 132
Wyświetlić określony typ pliku	TYP WYBIERZ	Strona 128
Utworzenie nowego pliku	NOWY PLIK	Strona 131
10 ostatnio wybranych plików pokazać	OSTATNIE PLIKI	Strona 135
Plik lub skoroszyt wymazać	USUN	Strona 136
Zaznaczyć plik	ETYKIETA	Strona 137
Zmienić nazwę pliku	ZM. NAZWE	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	OTWORZYC Z	Strona 130

Funkcja	Softkey	Strona
Zarządzanie napędami sieciowymi	SIEC	Strona 152
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 układ ekranu 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.

TNC pokazuje napędy zasadniczo zawsze w następującej kolejności:

- najpierw szeregowy interfejs (RS232 i RS422)
- potem napęd TNC
- potem wszystkie dalsze napędy

W obrębie tych trzech grup TNC pokazuje napędy odpowiednio w alfabetycznie rosnącej kolejności.

Szerokie okno po prawej stronie wyświetla wszystkie pliki , które zachowane są w 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
Stan	właściwości pliku: **E**: Program jest wybrany w trybie pracy Programowanie/edycja **S**: Program jest wybrany w trybie pracy Test programu **M**: Program jest wybrany w trybie pracy przebiegu programu **P**: Plik jest zabezpieczony od usunięcia i zmiany (protected) +: Istnieją pliki zależne (pliki segmentacji, plik użycia narzędzi)

Dodatkowo TNC pokazuje w oknie po lewej stronie u dołu dla większości typów plików ekran podglądu pliku, na którym w danym momencie znajduje się jasne pole. Generowanie ekranu podglądu może dla dużych plików potrwać dłuższy czas. Funkcję podglądu plików można także dezaktywować (patrz „Dopasowanie zarządzania plikami” na stronie 141)

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 albo

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 WYBRAC nacisnąć



Nacisnąć softkey żądanego typu pliku, lub



wyświetlić wszystkie pliki, softkey POKAZ WSZYSTKIE nacisnąć 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 albo

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 Z softkey TAK potwierdzić, albo

NIE z softkey NIE anulować

Utworzenie 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 pojedynczy plik

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



- Softkey KOPIUJ 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 lub z 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 lub z softkey OK przejąć: TNC kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego foldera. 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 folderów w obydwu oknach: softkey SCIEZKA nacisnąć

Prawe okno

- Jasne pole przesunąć na folder, do którego chcemy kopiować plik i przy pomocy klawisza ENT wyświetlić pliki w tym folderze

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 pojedynczego pliku: softkey POTWIERDZ. nacisnąć

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

Kopiowanie tabeli

Jeżeli kopiujemy tabele, to można przy pomocy softkey POLA ZAMIENIC nadpisywać pojedyncze wiersze lub kolumny w tabeli docelowej. Warunki:

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

Softkey **POLA ZAMIENIC** nie pojawia się, jeśli chcemy z zewnątrz, przy pomocy oprogramowania dla przesyłania danych np. TNCremoNT nadpisywać 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 naciśniemy softkey TAK, 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 nacisnąć softkey POLA ZAMIENIC, wtedy TNC nadpisuje 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
- Nacisnąć softkey KOPIUJ: TNC wyświetla okno dla wyboru katalogu docelowego
- Wybrać folder docelowy i klawiszem ENT albo 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:

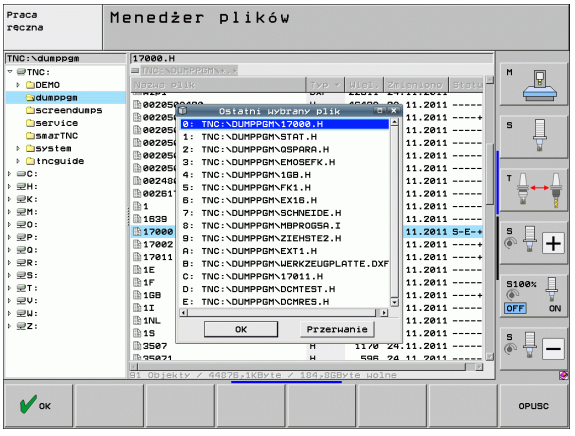
porusza jasne tło w oknie do góry i w dół

WYBIERZ

Wybrać plik: softkey WYBRAC nacisnąć albo

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 USUN . TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany
  - Usuwanie potwierdzić: softkey TAK nacisnąć albo
  - Anulować 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 USUN . TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty
  - Usuwanie potwierdzić: softkey TAK nacisnąć albo
  - Anulować usuwanie: softkey NIE nacisnąć

Pliki zaznaczyć

Funkcja zaznaczania	Softkey
Przemieścić kursor w górę	
Przemieścić kursor w dół	
Zaznaczyć pojedyńcze pliki	PLIK ETYKIETA
Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie	WSZYSTKO PLIKI ETYKIETA
Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików	ETYKIETA ANULUJ
Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików	WSZYSTKO ETYKIETA ANULUJ
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	KOP.ETYK. 

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

Jasne tło przesunąć na pierwszy plik



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 albo



Usunąć zaznaczone pliki: softkey KONIEC nacisnąć, aby opuścić funkcje zaznaczania i następnie nacisnąć softkey USUN nacisnąć, aby usunąć zaznaczone pliki

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



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey DODATK. FUNKT. nacisnąć



- Aktywowanie zabezpieczenia pliku: softkey ZABEZPIECZ nacisnąć, plik otrzymuje status P



- Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey NIEZABEZPIECZ. nacisnąć

Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

- Proszę przesunąć jasne pole do lewego okna



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey DODATK. FUNKT. nacisnąć



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



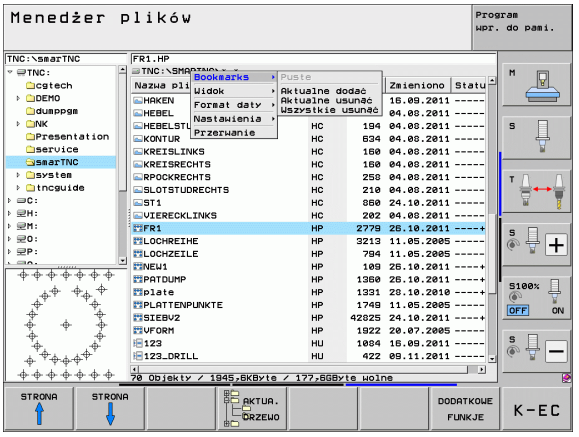
- Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: Patrz „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)”, strona 153.

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.FUNKCJE nacisnąć
- Softkey OPCJE nacisnąć: TNC wyświetla menu dla dopasowania menedżera plików
- 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** .
- **Ustawienia**
  - **Kursor: przejście do innego okna**
    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
  - **Folder: przeszukać**
    Określić, czy TNC ma przy nawigacji w strukturze folderów szukać w aktualnie aktywnym folderze podfolderów czy też nie (nieaktywna: zwiększenie szybkości)
  - **Podgląd: wyświetlić**
    Określić, czy TNC ma wyświetlić okno podglądu czy też nie (patrz „Wywołanie zarządzania plikami” na stronie 126)

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 „Utworzenie nowego pliku (tylko na dysku TNC:\ możliwe)” na stronie 131)
- CTRL+C:
  Start dialogu, dla kopiowania wybranych plików/katalogów (patrz także „Kopiować pojedynczy 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:
  Otwórz-z-dialog rozpocząć (patrz także „Wybór programów smarT.NC” na stronie 130)
- CTRL+W:
  Przełączenie układu ekranu (patrz także „Przesyłanie danych do/od zewnętrznego nośnika danych” na stronie 150)
- 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 153)
- CTRL+K:
  Odłączenie urządzenia USB (patrz także „USB-urządzenia w TNC (FCL 2-funkcja)” na stronie 153)
- Shift+klawisz ze strzałką w górę lub w dół:
  Zaznaczenie kilku plików lub katalogów (patrz także „Pliki zaznaczyć” na stronie 137)
- Klawisz ESC:
  Anulowanie 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 formacie ASCII, tak iż można je otworzyć zewnętrznie w edytorze ASCII

Proszę postąpić przy archiwizowaniu w następujący sposób

- Zaznaczyć po prawej stronie ekranu pliki oraz foldery, które chcemy archiwizować
- Wybór funkcji dodatkowych: softkey DODATK. FUNKT. nacisnąć
- Generowanie archiwum: softkey ZIP nacisnąć, TNC wyświetla okno dla zapisu nazwy archiwum
- Zapisać żądaną nazwę archiwum
- Z softkey OK potwierdzić: TNC wyświetla okno wyboru 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.

Poprzez shortcut CTRL+Q można już zaznaczone pliki bezpośrednio archiwizować.

Ekstrakcja plików z archiwum

Proszę postąpić przy ekstrakcji w następujący sposób

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



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey DODATK. FUNKT. 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.

Poprzez shortcut CTRL+T można już zaznaczony plik ZIP bezpośrednio dekompresować.

Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

Przy pomocy tych dodatkowych narzędzi można wyświetlać lub edytować różne, utworzone zewnętrznie typy plików na TNC.

Rodzaje plików	Opis
Pliki PDF (pdf) tabele Excel (xls, csv) pliki internetowe (htm, html) ZIP-archiwa (zip)	Strona 145 Strona 146 Strona 146 Strona 147
Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini)	Strona 148
Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)	Strona 149

Jeśli dokonujemy przesyłania plików z PC do sterowania za pomocą TNCremoNT, to należy zapisać rozszerzenia nazwy plików pdf, xls, zip, bmp gif, jpg oraz png na liście przesyłanych w układzie dwójkowym typów plików (punkt menu >**Narzędzia** >**Konfiguracja** >**Tryb** w TNCremoNT).

Wyświetlanie plików PDF

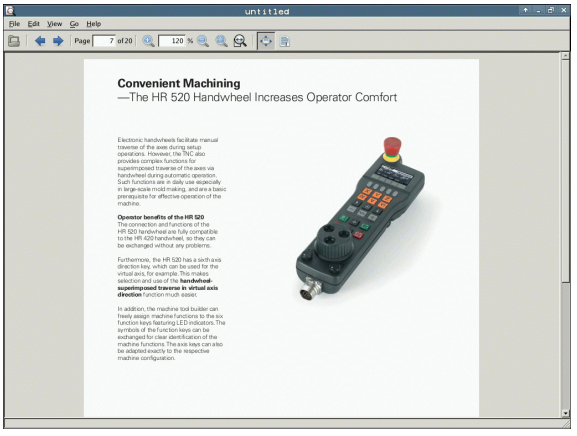
Aby otworzyć pliki PDF bezpośrednio na TNC, należy:

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik PDF
- Proszę przesunąć jasne tło na plik PDF

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik PDF przy pomocy narzędzia **PDF przeglądarka** we własnej aplikacji



Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik PDF zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

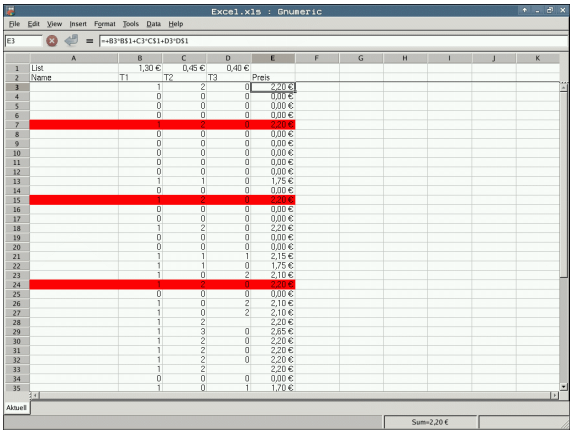
Jeśli wskaźnik myszy zostanie zatrzymany na jednym z przycisków, to zostaje wyświetlany krótki tekst wskazówki do funkcji danego przycisku. Dalsze informacje dla obsługi **PDF przeglądarki** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **PDF przeglądarkę** należy:

- Wybrać myszką punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie i edycja plików Exel

Aby otworzyć i edytować pliki Excel o rozszerzeniu **xls** lub **csv** bezpośrednio na TNC należy:



PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Excel
- Proszę przesunąć jasne tło na plik Excel

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik Excel przy pomocy narzędzia **Gnumeric** we własnej aplikacji

Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik Excel zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

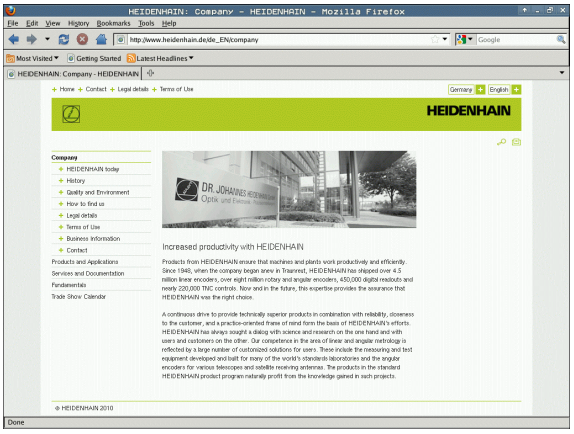
Jeśli wskaźnik myszy zostanie zatrzymany na jednym z przycisków, to zostaje wyświetlany krótki tekst wskazówki do funkcji danego przycisku. Dalsze informacje dla obsługi **Gnumeric** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby **Gnumeric** zamknąć należy:

- Wybrać myszką punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Quit** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie plików internetowych

Aby otworzyć pliki internetowe o rozszerzeniu **htm** lub **html** bezpośrednio na TNC należy:



PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik internetowy
- Proszę przesunąć jasne tło na plik internetowy

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik internetowy przy pomocy narzędzia **Mozilla Firefox** we własnej aplikacji

Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik PDF zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

Jeśli wskaźnik myszy zostanie zatrzymany na jednym z przycisków, to zostaje wyświetlany krótki tekst wskazówki do funkcji danego przycisku. Dalsze informacje dla obsługi **Mozilla Firefox** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **Mozilla Firefox** należy:

- Wybrać myszką punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Quit** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Praca z archiwami ZIP

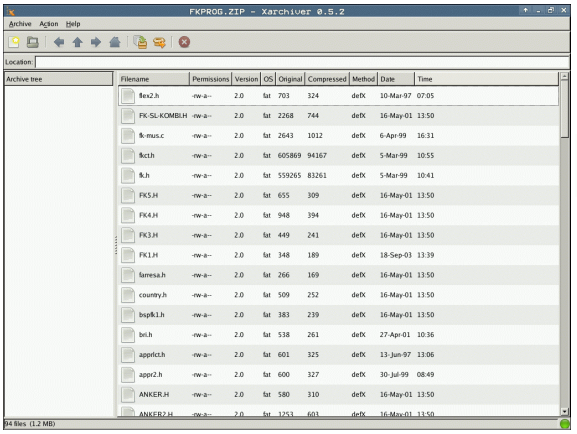
Aby otworzyć archiwa ZIP o rozszerzeniu **zip** bezpośrednio na TNC należy:

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Archiwum
- Proszę przesunąć jasne tło na plik Archiwum

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik Archiwum przy pomocy narzędzia **Xarchiver** we własnej aplikacji



Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik Archiwum zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

Jeśli wskaźnik myszy zostanie zatrzymany na jednym z przycisków, to zostaje wyświetlany krótki tekst wskazówki do funkcji danego przycisku. Dalsze informacje dla obsługi **Xarchiver** znajdują się pod pomoc **Pomoc**.

Należy uwzględnić, iż TNC przy pakowaniu i rozpakowywaniu programów NC i tabeli NC nie przeprowadza konwersowania z układu dwójkowego na ASCII lub odwrotnie. Przy przesyłaniu na sterowania TNC z innymi wersjami software, takie pliki mogą nie być odczytywane przez TNC.

Aby zamknąć **Xarchiver** należy:

- Wybrać przy pomocy myszy punkt menu **Archiv** .
- Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie i edycja plików tekstowych

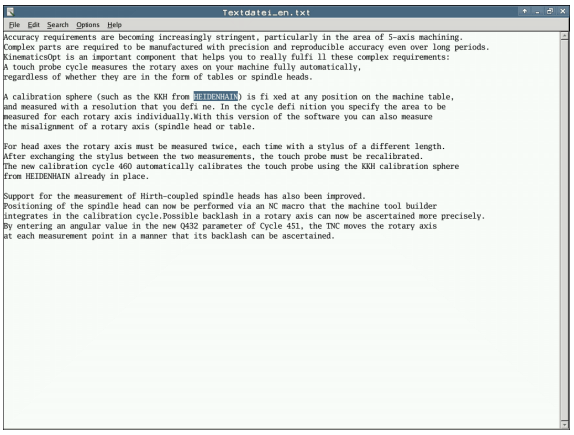
Aby otworzyć i edytować pliki tekstowe (pliki ASCII, np. z rozszerzeniem **txt** lub **ini**) należy:

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać napęd oraz folder, w którym zapisany jest plik tekstowy
- Proszę przesunąć jasne tło na plik tekstowy

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC pokazuje okno dla wyboru wymaganego edytora
- Klawisz ENT nacisnąć aby wybrać **Mousepad**-aplikację. Alternatywnie można otwierać pliki TXT przy pomocy wewnętrznego edytora tekstowego TNC
- TNC otwiera plik tekstowy przy pomocy narzędzia **Mousepad** we własnej aplikacji



Jeśli otwieramy plik H lub I na zewnętrznym napędzie i z **Mousepad** zapisujemy na napędzie TNC, nie następuje automatyczne przekształcanie programów na wewnętrzny format sterowania. Tak zapisane programy nie można otwierać przy pomocy edytora TNC ani je odpracowywać.

Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik tekstowy zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

W obrębie Mousepad dostępne są znane z Windows klawisze skrótów, przy pomocy których można szybko edytować teksty (STRG+C, STRG+V,...).

Aby zamknąć **Mousepad** należy:

- Wybrać myszką punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie plików grafiki

Aby otworzyć bezpośrednio na TNC pliki grafiki z rozszerzeniem pliku bmp, gif, jpg lub png, należy:

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik grafiki
- Proszę przesunąć jasne tło na plik grafiki

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik grafiki przy pomocy narzędzia **ristretto** we własnej aplikacji



Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik grafiki zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.

Dalsze informacje dla obsługi **ristretto** znajdują się pod **Pomoc**.

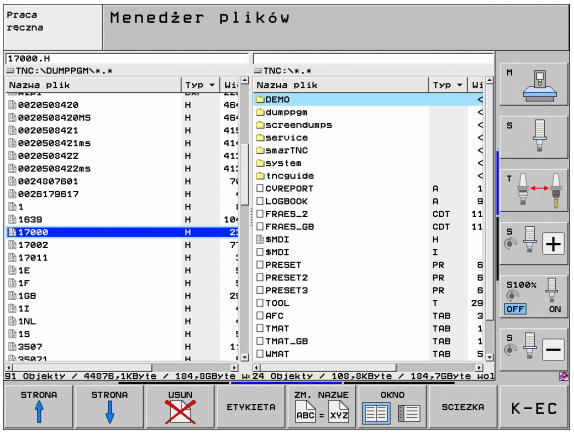
Aby zamknąć **ristretto** należy:

- Wybrać myszką punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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 675).

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 pokazuje 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 wymagany folder



Przesyłanie pojedynczego pliku: softkey KOPIUJ nacisnąć lub



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

Z 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



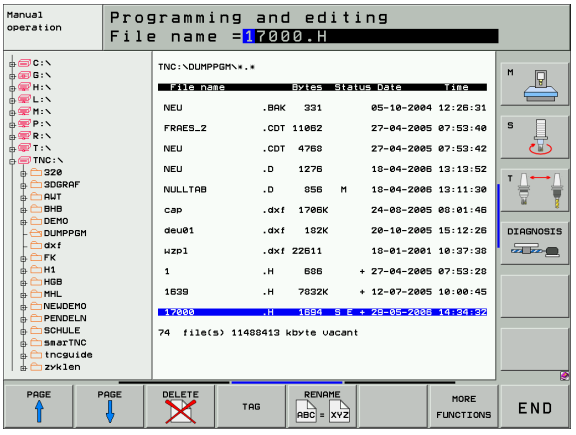
Aby przy podwójnej prezentacji okna pliku wybrać inny skoroszyt, należy nacisnąć softkey dla wyboru katalogu. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisz ENT wymagany folder!

TNC w sieci

Dla podłączenia karty Ethernet do sieci, patrz „Ethernet-interfejs”, strona 679.

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC patrz „Ethernet-interfejs”, strona 679.

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 menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć i z softkey OKNO tak wybrać układ ekranu, jak to ukazano na ilustracji po prawej stronie u góry

SIEC

- Zarządzanie napędami sieciowymi: nacisnąć softkey SIEC (drugi pasek softkey). TNC pokazuje 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** **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 w kolumnie **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 menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć



- Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać lewe okno



- Klawiszem ze strzałką przejść na odłączane urządzenie USB



- Pasek softkey 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



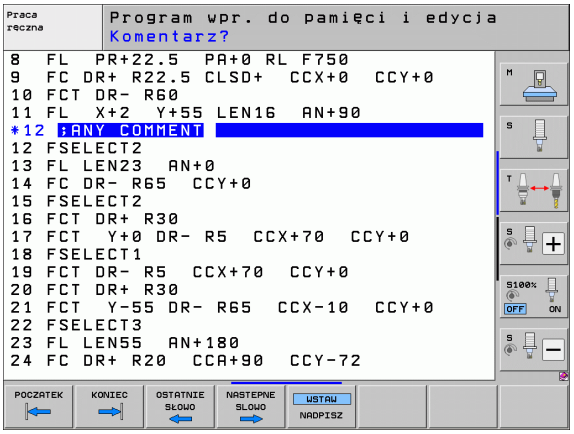
4

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 tyldy (~).

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 klawiaturze 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 Segmentowanie programów

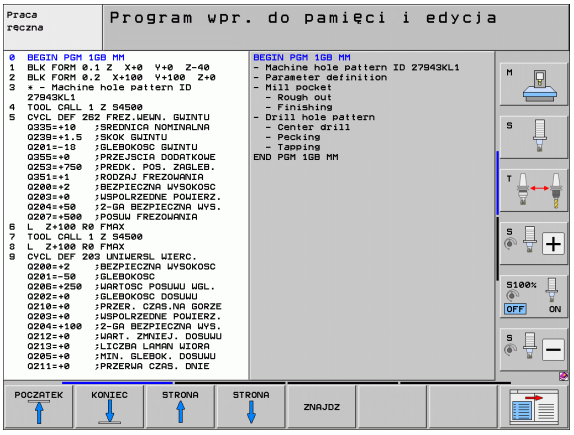
Definicja, możliwości zastosowania

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: układ ekranu PROGRAM + SEGMENT. wybrać

- Zmienić aktywne okno: softkey „Okno zmienić“ 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

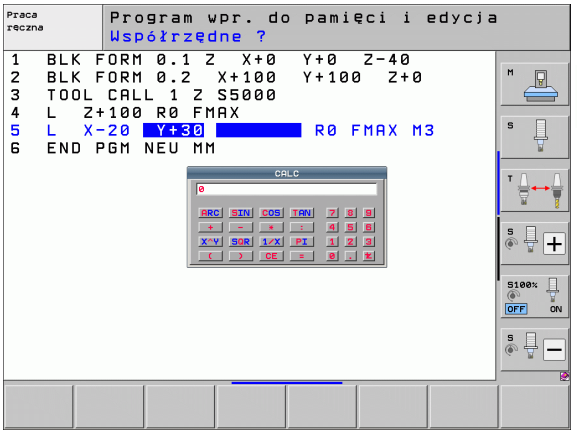
Jeżeli wykonuje się skoki w oknie segmentowania od bloku do bloku, TNC prowadzi wyświetlanie tych bloków w oknie programu. W ten sposób można z pomocą kilku kroków przeskakiwać duże części programu

4.3 Kalkulator

Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- Klawiszem 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	/
Rachunek 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
- Klawiszem 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 układu ekranu Program z lewej i Grafika z prawej: klawisz SPLIT SCREEN i softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć

AUTOM. RYSOWANIE OFF ON

- Softkey AUTOM. RYSOWANIE na ON/EIN ustawić. W czasie kiedy zostają wprowadzane wiersze programu, TNC pokazuje każdy programowany ruch po konturze w oknie grafiki po prawej stronie.

Jeśli TNC nie ma prowadzić grafiki, to należy ustawić softkey AUTOM. RYSOWANIE na OFF.

AUTOM. 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 podać bezpośrednio wymagany numer wiersza

RESET + START

- Generowanie grafiki: softkey RESET + START nacisnąć

Dalsze funkcje:

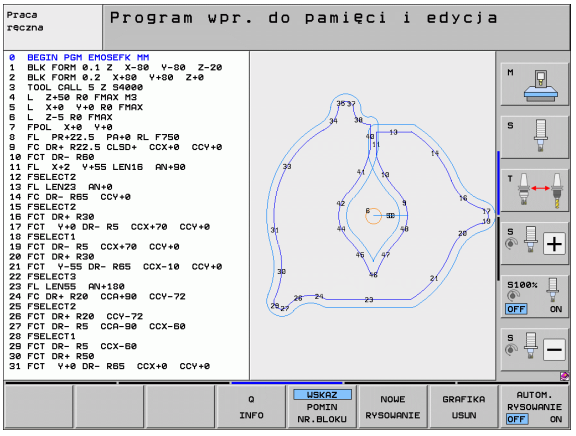
Funkcja	Softkey
Utworzenie pełnej grafiki programowania	RESET + START
Utworzenie grafiki programowania dla poszczególnych wierszy	START POJ. BLOK
Wytworzyć kompletną grafikę programowania lub po RESET + START uzupełnić	START
Zatrzymać grafikę programowania. Ten softkey pojawia się tylko, podczas wytwarzania 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
- Wyświetlanie numeru wiersza: softkey WYSWIETLIC SKRYC NR WIERSZA na WYSWIETLIC ustawić
- Skrywanie numery wierszy: softkey WYSWIETLIC SKRYC NR WIERSZA na SKRYC ustawić



Usunięcie grafiki



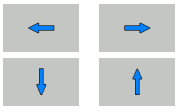
- Przełączyć paski z softkeys: patrz ilustracja
- Skasowanie grafiki: softkey GRAFIKE USUN nacisnąć

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)

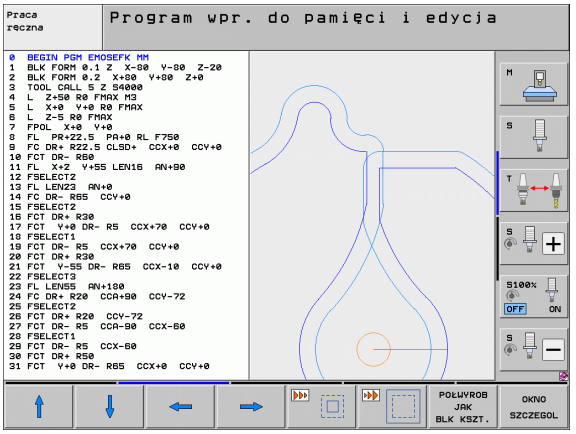
Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

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	



- Z softkey WYCINEK POŁWYROBU przejąć wybrany fragment

Z softkey POŁWYROB JAK BLK FORM odtwarzamy 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 niezgodności jeszcze 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 grafikę liniową 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 KONC. ZAZNACZYĆ OFF ON
Wybrany w lewym oknie wiersz NC w grafice liniowej 3D wyświetlać/nie wyświetlać z wyodrębnieniem kolorem	ZAZNACZ AKT.ELEM. OFF ON
Numery wierszy wyświetlać/nie wyświetlać	WSKAZ POMIN 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 ustawić
- 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 ustawić

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- Softkey-pasek przełączyć



- Wyświetlanie numeru wiersza: softkey WYSWIETLIC SKRYC NR WIERSZA na WYSWIETLIC ustawić
- Skrywanie numery wierszy: softkey WYSWIETLIC SKRYC NR WIERSZA na SKRYC ustawić

Usunięcie grafiki



- Softkey-pasek przełączyć



- Skasowanie 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

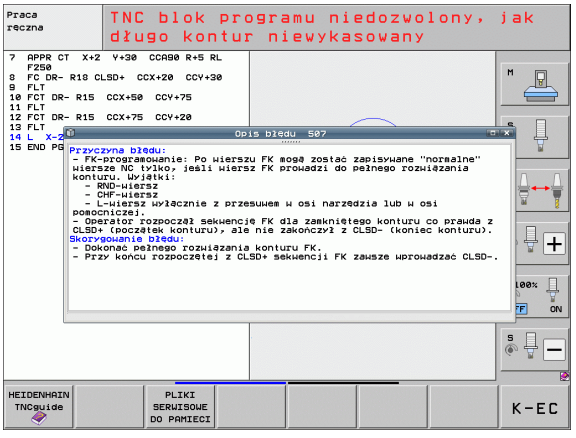
Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni. Teksty meldunków TNC usuwamy klawiszem CE, po tym kiedy została usunięta przyczyna błędu. Komunikaty o błędach, prowadzące do zawieszania sterowania, należy pokwitować poprzez naciśnięcie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

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

Wyświetlić pomoc

HELP

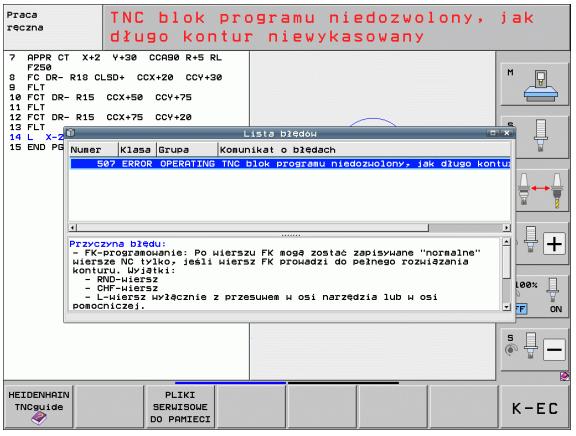
- Wyświetlić pomoc: nacisnąć klawisz HELP (POMOC) nacisnąć
- Proszę przeczytać opis błędu i możliwości jego skorygowania. W razie konieczności TNC ukazuje jeszcze informacje dodatkowe, które są bardzo pomocne przy szukaniu błędów przez pracowników firmy HEIDENHAIN. Przy pomocy klawisza CE zamyka się 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 okno wyskakujące: klawisz ERR ponownie nacisnąć. Aktualne komunikaty o błędach pozostają zachowane

Równolegle do listy błędów można wyświetlić przynależny tekst pomocy w oddzielnym oknie: klawisz HELP 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** . Nazwę pliku TNC określa automatycznie, przy czym **<xxxxxxxx>** przedstawia czas systemowy jako jednoznaczną kolejność znaków.

Istnieją następujące możliwości dla utworzenia pliku serwisowego:

- proszę nacisnąć softkey PLIKI SERWISOWE ZACHOWAJ 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

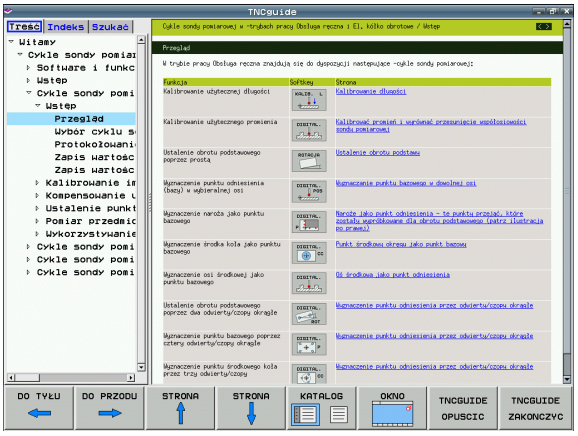
Dodatkowo można na zlecenie serwisu klientowskiego zapisywać do pamięci dalszy plik sterowania **TNC:\service\userfiles.sys** w formacie ASCII. TNC umieszcza wówczas także tam zdefiniowane dane w pliku ZIP.

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.

Pomoc kontekstowa **TNCguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołanie 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 175).

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 dla operatora 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.

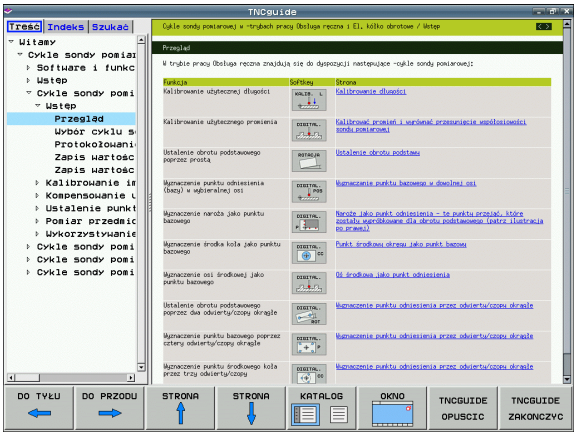
Opcjonalnie producent obrabiarek może dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą obrabiarki do**TNCguide** . Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCquide

Dla uruchomienia TNCquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- Klawisz HELP nacisnąć, 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 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 wejścia do systemu, to sterowanie otwiera plik **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 suwak 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	
Wybór ostatnio wyświetlanej strony	

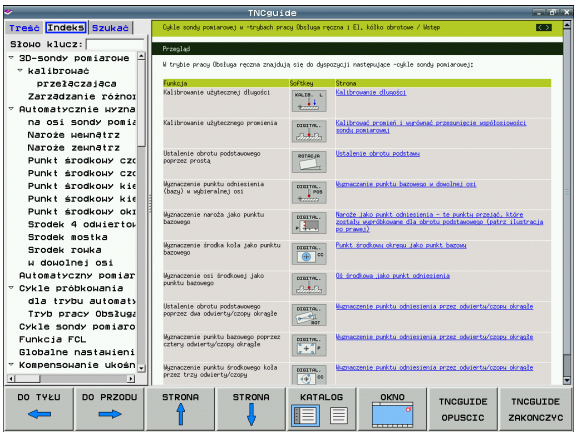
Funkcja	Softkey
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”	
Przekartkować o stronę do tyłu	
Przekartkować o stronę do przodu	
Spis treści wyświetlić/skryć	
Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator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

Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.

- Suwak **Indeks** wybrać
- Pole zapisu **Hasło** aktywować
- 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 **Szukaj** operator ma możliwość przeszukania całego TNCguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna.

- Suwak **Szukaj** wybrać
- Pole zapisu **Szukaj:** 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 aktywujemy funkcję **Szukaj 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:

- Dokumentacja / informacja
- Dokumentacja
- Dokumentacja dla użytkownika
- TNCguide
- Wybrać żądany język, np. niemiecki
- Sterowania TNC
- Typoszereg TNC 500
- Wymagany numer software NC, np. iTNC 530 (340 49x-06)
- Z tabeli **Pomoc online TNCguide (CHM-pliki)** 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 przesyłamy pliki CHM z TNCremoNT do TNC, to należy w punkcie menu **Narzędzia>Konfiguracja>Tryb>Transmisja w formacie binarnym** zapisać rozszerzenie **.CHM**.

Język	Katalog TNC
J.polski	**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**



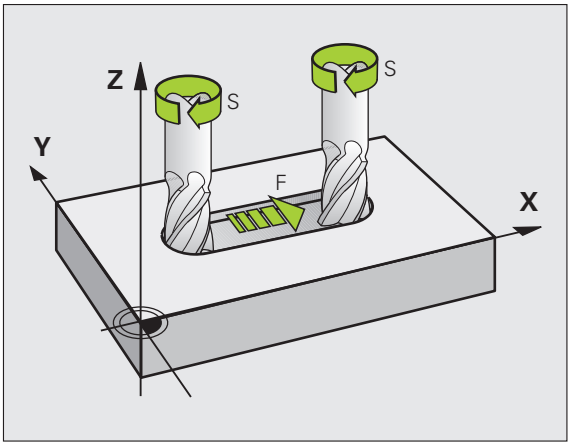
5

Programowanie: narzędzia

5.1 Wprowadzenie informacji dotyczących narzędzi

Posuw F

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



Zapis

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 224). 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 proszę wprowadzić **F MAX** . Dla zapisu **F MAX** naciskamy pytanie dialogowe **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 wierszami, 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 wiersza, 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 podajemy 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 zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy **TOOL CALL**-wiersza, a mianowicie wprowadzając nową wartość prędkości obrotowej wrzeciona:

TOOL CALL

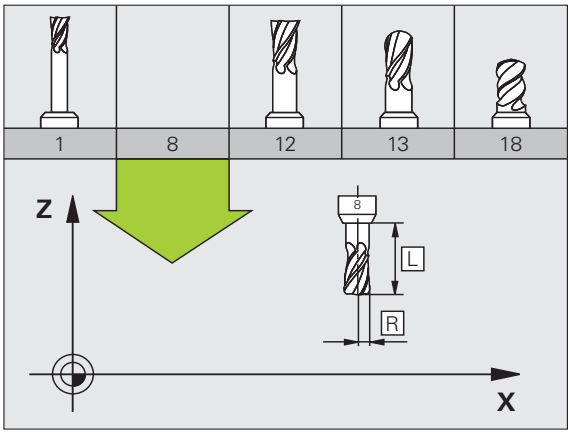
- Programowanie wywołania narzędzia: klawisz TOOL CALL nacisnąć
- Dialog **Numer narzędzia?** klawiszem NO ENT pominąć
- Dialog **Oś wrzeciona równolegle X/Y/Z ?** klawiszem NO ENT pominąć
- W dialogu **Prędkość obrotowa wrzeciona S= ?** zapisać nową prędkość obrotową wrzeciona, klawiszem END potwierdzić lub z 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 w 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

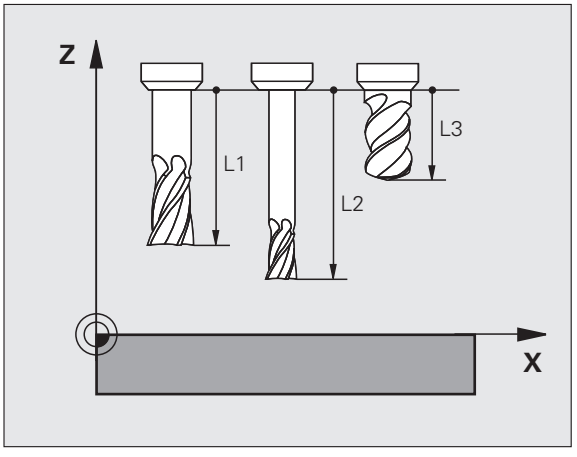
Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 30000. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy dodatkowo nadawać nazwy narzędzi. Nazwy narzędzi mogą składać się maksymalnie z **32 znaków** .

Dozwolone znaki: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ 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 _.

Zabronione znaki: <spacja> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

Narzędzie o numerze 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość=0 oraz promień R=0. Proszę zdefiniować w tabelach narzędzi narzędzie T0 również z L=0 i R=0.

Długość narzędzia - L:



Długość 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

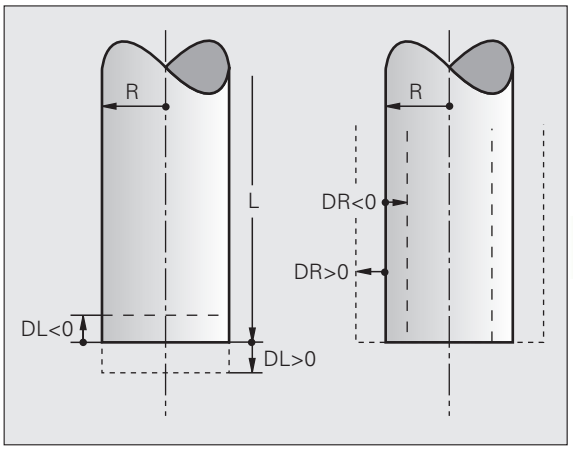
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

Ujemna wartość delty 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 pominąć tę wartość także stosując parametr Q.

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



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

Wartości delta z **TOOL CALL**--wiersza zmieniają w symulacji przedstawioną wielkość **obrabianego detalu**. 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 nacisnąć

TOOL DEF

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

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

Jeśli tabela narzędzi TOOL.T jest aktywna, to **TOOL DEF**-wiersz inicjalizuje preselekcję narzędzia. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Przykład

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

Wprowadzenie danych narzędzi do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 30000 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Liczbę narzędzi, która zostaje generowana przez TNC przy otwarciu nowej tabeli, definiuje się przy pomocy parametru maszynowego 7260. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale. 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 190)
- 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 inch**: -3936.9999 do +3936.9999	**Długość narzędzia?**
R	Wartość korekcji dla promienia narzędzia R. **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -3936.9999 do +3936.9999	**Promień narzędzia R?**

Skrót	Zapisy	Dialog
R2	Promień narzędzia 2 dla freza kształtowego dla naroży (tylko dla trójwymiarowej korektury promienia lub graficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym). **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -3936.9999 do +3936.9999	**Promień narzędzia R2?**
DL	Wartość delta długości narzędzia L. **Zakres wprowadzenia mm**: -999.9999 do +999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -39.37 do +39.37	**Naddatek długości narzędzia ?**
DR	Wartość delta promienia narzędzia R. **Zakres wprowadzenia mm**: -999.9999 do +999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -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 inch**: -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 inch**: 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	Nastawienie zablokowania 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 trwałości narządzia przy **TOOL CALL** w minutach: jeśli żywotność osiąga lub przekracza aktualny okres trwałości, to TNC dokonuje przy następnym **TOOL CALL** zmiany narzędzia 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**: für **CUR**rent **TIME** = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną. **Zakres wprowadzenia**: 0 do 99999 minut	**Aktualny okres trwałości?**
OVRTIME	Maksymalny dozwolony okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w instrukcji obsługi maszyny. **Zakres wprowadzenia**: 0 do 99 minut	**Dozwolone przekroczenie okresu 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 wykorzystania 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, funkcja nieaktywna: – 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 398). **Zapis**: Y i N	**Podnieść narzędzie T/N?**
P1 ... P4	Funkcja zależna od maszyny: przekazanie wartości do PLC. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny **Zakres wprowadzenia**: -99999.9999 do +99999.9999	**Wartość?**

Skrót	Zapisy	Dialog
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 192). **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Dodat. opis kinematyki?**
T-ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl wiercenia 200, 203, 205 i 240, dla obliczenia głębokości na podstawie zapisu średnicy. **Zakres wprowadzenia**: -180 do +180°	**Kąt wierzchołkowy (typ DRILL+CSINK)?**
PITCH	Skok gwintu narzędzia. Jest wykorzystywany przez cykle gwintowania 206, 207 oraz 209 aby monitorować, czy zdefiniowany w cyklu skok jest zgodny ze skokiem narzędzia. **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.99990 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -3936.9999 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. REG. PRZYPISAĆ (3. pasek softkey) przejąć **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 542) **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?**
ACC	Aktywne niwelowanie karbowania dla danego narzędzia aktywować lub dezaktywować (patrz także „Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)” na stronie 456). **Zakres wprowadzenia**: 0 (nieaktywne) i 1 (aktywne)	**ACC-status 1=aktywny/0=nieaktywny**
CR	Funkcja zależna od maszyny: przekazanie wartości do PLC. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny **Zakres wprowadzenia**: -99999.9999 do +99999.9999	**Wartość?**
CL	Funkcja zależna od maszyny: przekazanie wartości do PLC. Proszę uwzględnić informacje w instrukcji obsługi maszyny **Zakres wprowadzenia**: -99999.9999 do +99999.9999	**Wartość?**

Tabela narzędzi: dane narzędzi 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: 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: 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: 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: 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: 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do +0.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: 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 długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Ustawienie wstępne: promień narzędzia R (klawisz NO ENT generuje **R**) **Zakres wprowadzenia mm**: -99999.9999 do +99999.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: -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 inch**: -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: 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do 3.2767 **Zakres wprowadzenia inch**: 0 do +0129	**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: 0 do 0,9999 mm **Zakres wprowadzenia mm**: 0 do 0.9999 **Zakres wprowadzenia inch**: 0 do +0.03936	**Tolerancja na pęknięcie: promień?**

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

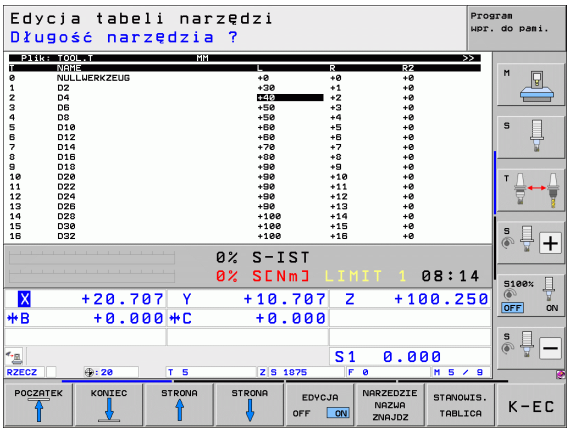
Skrót	Zapisy	Dialog
TYP	Typ narzędzia: softkey TYP PRZYPISAĆ (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać typ narzędzia. Tylko typy narzędzi DRILL i MILL są obłożone aktualnie funkcjami	**Typ narzędzia?**
TMAT	Materiał ostrza narzędzia: softkey MATERIAŁ OSTRZA PRZYPISAĆ (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać materiał ostrza **Zakres wprowadzenia**: maksymalnie 16 znaków	**Materiał ostrza narzędzia ?**
CDT	Tabela danych skrawania: softkey CDT WYBRAC (3-ci pasek Softkey); TNC wyświetla okno wyboru, 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 sond pomiarowych (tylko jeśli Bit1 w MP7411 = 1 jest ustawiony, patrz także Instrukcja obsługi, Cykle sondy pomiarowej)

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

NARZEDZIE TABLICA

- Wybrać tabelę narzędzi: softkey TABELA NARZEDZI nacisnąć

EDYCJA OFF ON

- Softkey EDYCJA ustawić na „ON“ .

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć softkey WYBRAC TYP .
- Wyświetlenie plików typu .T: nacisnąć softkey POKAZ .T .
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem ENT lub z softkey WYBIERZ

Funkcje edycji

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	NARZEDZIE NAZWA ZNAJDZ
Informacje o narzędziu przedstawić kolumnami lub wszystkie informacje o narzędziu przedstawić na jednej stronie monitora	LISTA FORMULARZ
Skok do początku wierszy	WIERSZE POCZATEK
Skok na koniec wierszy	WIERSZE KONIEC
Skopiować pole z jasnym tłem	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Wiersz z indeksowanym numerem narzędzia wstawić za aktualnym wierszem. Funkcja ta jest aktywna, jeśli 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	WIERSZ WSTAW

Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
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 713)	WIERSZ USUN
Wyświetlić numer miejsca / nie wyświetlać	MIEJSCA # WYSWIETL. WYGASIC
Wyświetlić wszystkie narzędzia /wyświetlić tylko te narzędzia, które znajdują się w pamięci tabeli miejsca	NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC
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	AKT. NAZ. NARZ. SZUKAC
Wszystkie dane narzędzia jednej linijki wiersza skopiować (wykonywalne także z CTRL+C)	KOPIOWAC WIERSZ
Uprzednio skopiowane dane narzędzia ponownie wstawić (wykonywalne także z CTRL+V)	SKOPIOWANY WIERSZ WSTAWIC

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.

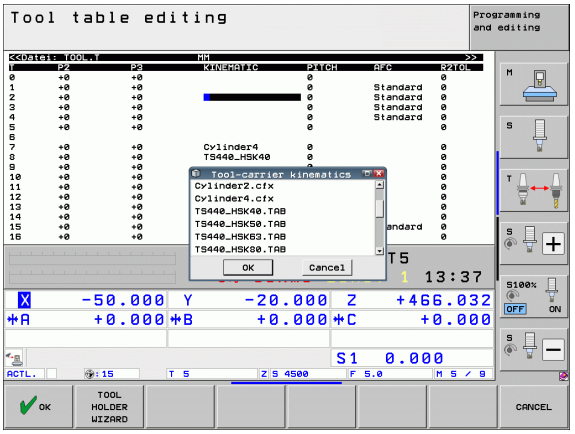
Pojedyńcze kolumny lub wiersze proszę kopiować przy pomocy softkey ZAMIENIC POLA (patrz „Kopiować pojedynczy plik” na stronie 132).

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: softkey TABELA NARZEDZI 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). Dodatkowo w oknie wyboru pokazany jest podgląd momentalnie aktywnej kinematyki suportu
- Wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką wymaganą kinematykę i z softkey OK przejąć

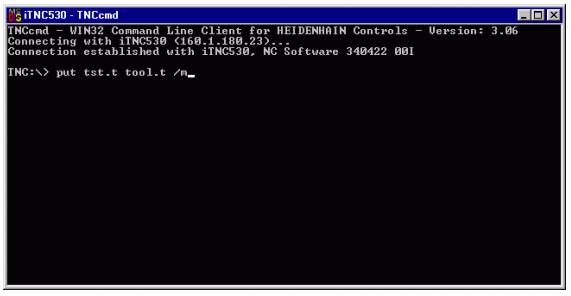
Proszę zwrócić uwagę na wskazówki do zarządzania suportem narzędziowym w połączeniu z dynamicznym monitorowaniem kolizji DCM: Patrz “Administrowanie suportami narzędziowymi (opcja software DCM)” na stronie 425.

Nadpisywanie pojedyńczych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta

Szczególnie komfortową 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 677). 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 (kolumna T) 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.

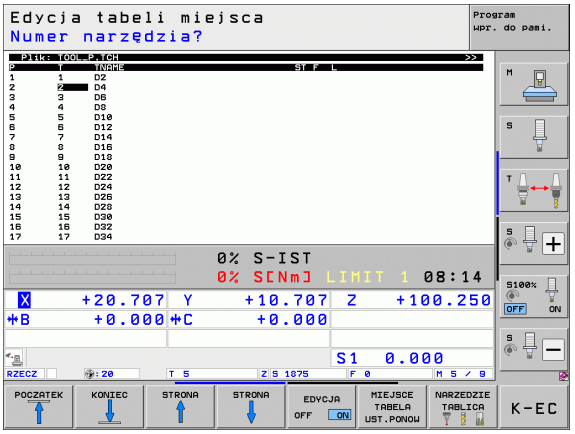
Jako można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez zarządzanie plikami TNC opisano w rozdziale dotyczącym zarządzania plikami (patrz „Kopiowanie tabeli” na stronie 134).

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 miejsc o dowolnej nazwie pliku. 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 ustawić na ON , może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: uwzględnić instrukcję obsługi

Tabelę miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie/edycja

PGM MGT

- Wywołanie zarządzania plikami
- Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć softkey WYBRAC TYP .
- Wyświetlić pliki typu .TCH: softkey TCH FILES nacisnąć (drugi pasek softkey)
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem ENT lub z 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	Miejsce zablokować (**L**: dla **L**ocked = angl. zablokowane, patrz także kolumna 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	POCZĄTEK
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 kolumn **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** i **LOCKED_RIGHT**	RESET KOLUMNY
Wszystkie dane narzędzia jednej linijki wiersza skopiować (wykonywalne także z CTRL+C)	KOPIOWAC WIERSZ
Uprzednio skopiowane dane narzędzia ponownie wstawić (wykonywalne także z CTRL+V)	SKOPIOWANY WIERSZ WSTAWIC

Wywoływanie danych narzędzia

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

- Wybrać wywołanie narzędzia przy pomocy klawisza TOOL CALL .

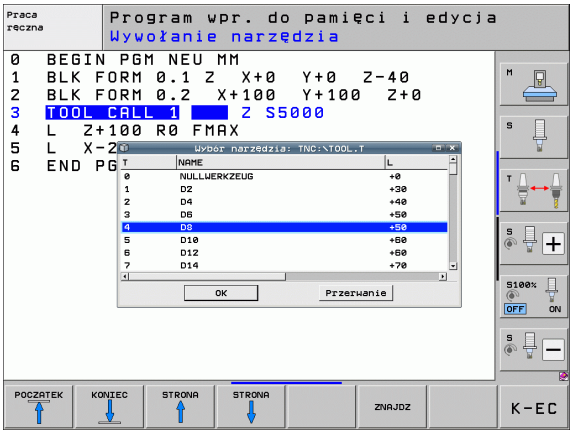
TOOL CALL

- **Numer narzędzia**: wprowadzić numer lub nazwę narzędzia. Narzędzie zostało uprzednio określone w **TOOL 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 zapisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Przy pomocy softkey QS można definiować także parametr stringu, zawierający nazwę wywoływanego narzędzia. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym Przy pomocy softkey WYBIERZ 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 198
- **Oś wrzeciona równoległa 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. Nacisnąć w tym celu softkey S AUTOM. OBLICZYC. 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. Nacisnąć w tym celu softkey F AUTOM. OBLICZYC. 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-wierszu nowy posuw
- **Naddatek długości narzędzia DL**: wartość delta dla długości narzędzia
- **Naddatek promienia narzędzia DR**: wartość delta dla promienia narzędzia
- **Naddatek promienia 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:

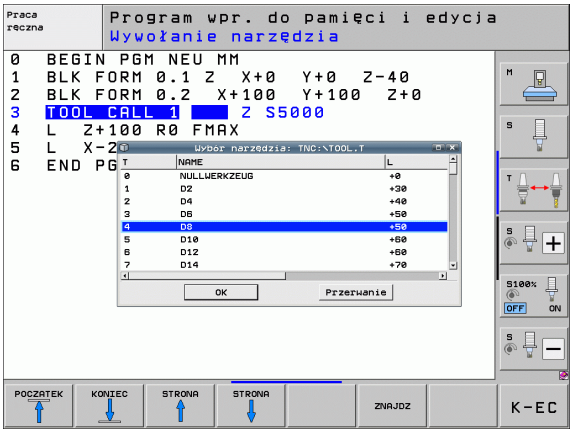
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybieramy wiersz a następnie kolumnę edytowanej wartości: jasnoniebieska ramka oznacza edytowalne pole
- Softkey EDYCJA na ON ustawić, wpisać żądaną wartość i klawiszem ENT potwierdzić
- W razie potrzeby wybrać kolejne kolumny i powtórzyć opisany uprzednio sposób działania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

Wywołane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z przy prędkości obrotowej wrzeciona 2 500 obr/min i posuwem 350 mm/min. Naddatek dla długości narzędzia i promienia narzędzia 2 wynoszą 0,2 lub 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 uzależnioną od obrabiarki. 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 657
- Zmiana narzędzia
- Kontynuować przebieg programu, patrz „Kontynuowanie programu po jego przerwaniu”, strona 660

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!

Automatyczną zmianę narzędzia TNC może przeprowadzić tylko wówczas, jeśli zmiana narzędzia zostaje wykonywana poprzez makros NC, uwzględnić instrukcję 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 z **M102**, poprzez nowy wybór programu lub nowy wybór innego wiersza NC z GOTO. Po osiągnięciu **TIME1** TNC wyznacza tylko wewnętrzny znacznik, który może być analizowany poprzez PLC (uwzględnić instrukcję obsługi maszyny). Sposób działania maksymalnie dozwolonego przekroczenia okresu trwałości **OVRTIME** określa również producent maszyn, także tu należy uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki.

Numer przewidzianego do zmiany narzędzia zamiennego zapisuje się w kolumnie **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.

Automatyczna zmiana narzędzia z aktywną korekcją narzędzia jest zasadniczo niemożliwa.

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-bloków z wektorami normalnymi powierzchni i 3D-korekcją

Patrz „Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)”, strona 535. 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 **M107** ignoruje się ten tekst komunikatu, przy pomocy **M108** ponownie aktywuje.

Sprawdzanie użycia narzędzi

Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

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

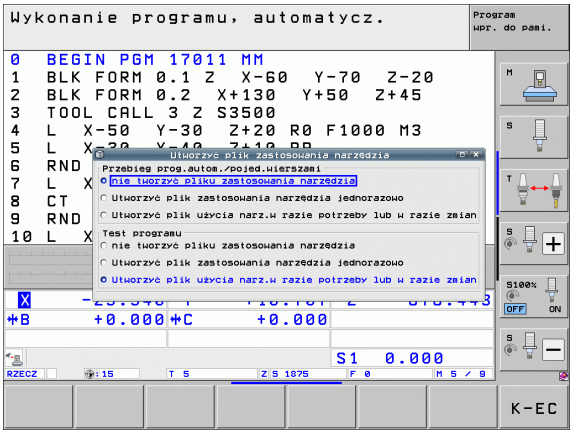
- Bit2 parametru maszynowego 7246 musi być =1
- Określenie czasu obróbki w trybie pracy **Test programu** musi być aktywne
- Kontrolowany program z dialogiem tekstem otwartym musi być kompletnie przesymulowany w trybie pracy **Test programu** .

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.

Nastawienia 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** :

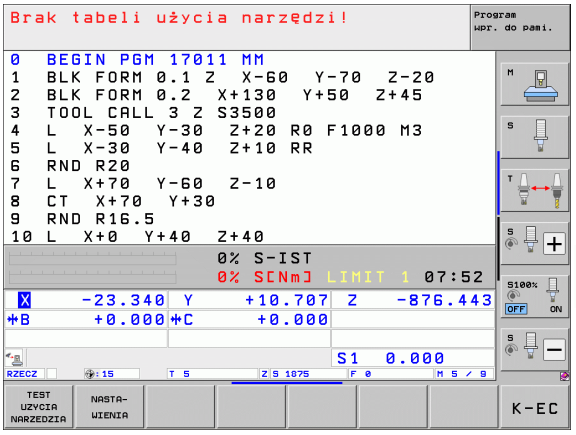
- ustawienie **nie generować pliku eksploatacji narzędzia**: TNC nie generuje pliku eksploatacji narzędzia
- ustawienie **generować jednorazowo plik eksploatacji narzędzia**: TNC generuje plik eksploatacji narzędzia jednorazowo przy następnym starcie NC lub starcie symulacji. Następnie TNC aktywuje automatycznie tryb **nie generować pliku eksploatacji narzędzia** aby uniknąć sytuacji, kiedy dalsze starty NC spowodują nadpisanie pliku eksploatacji
- ustawienie **generować plik użycia narzędzia w razie potrzeby lub w razie zmian na nowo** (ustawienie 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 i 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 użycia narzędzia w oknie wyskakującym. 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 688). 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 eksploatacji narzędzia ■ **STOTAL**: wywołanie podprogramu (łącznie z cyklami); wpisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TIMETOTAL**: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w kolumnie **WTIME** . W kolumnie **PATH** TNC zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Kolumna **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:

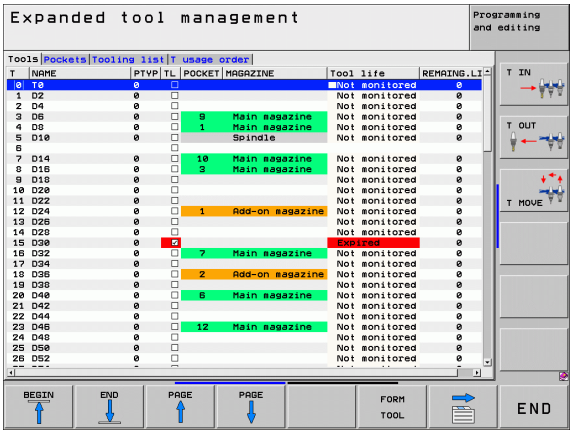
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie palet: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla kompletnej palety
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie programowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzi tylko dla wybranego programu

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
- Graficzna prezentacja typu narzędzia w widoku tabeli oraz w widoku szczegółowym dla ulepszonego przeglądu dostępnych typów 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 NARZEDZI nacisnąć

▶ Pasek softkey dalej przełączać

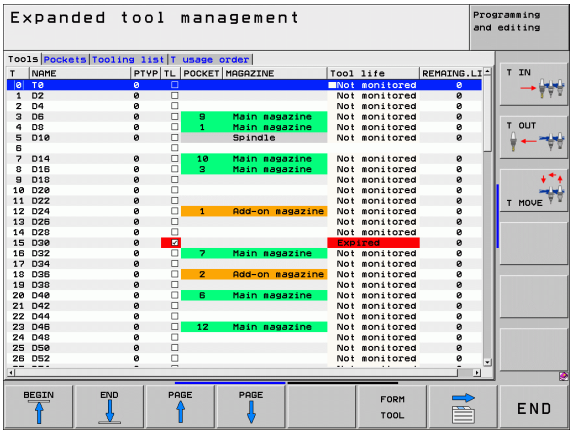
NARZEDZIE-ZARZADZ.

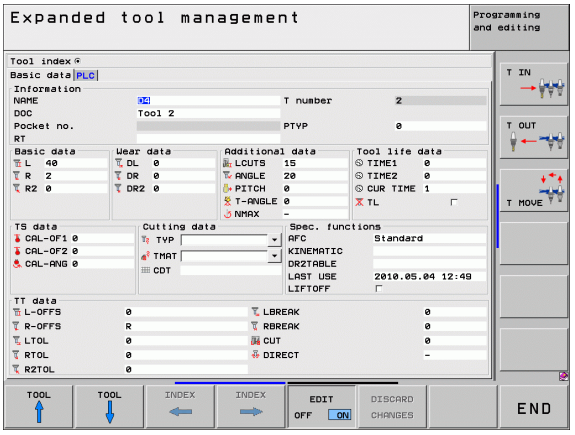
▶ Softkey MENEDŻER NARZĘDZI wybrać: TNC przechodzi do nowego widoku tabeli (patrz ilustracja z prawej)

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

- **Narzędzia**:
  Specyficzne informacje o narzędziach
- **Miejsca**:
  Specyficzne informacje o miejscach
- **Lista uzbrojenia**:
  Lista wszystkich narzędzi programu NC, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono listę użycia narzędzi, patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi”, strona 202) TNC pokazuje na liście uzbrojenia brakujące narzędzia w kolumnie **WZ-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 już plik eksploatacji narzędzi, patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi”, strona 202). TNC pokazuje na liście kolejności eksploatowania brakujące narzędzia w kolumnie **WZ-INFO** z zaznaczonym na czerwono dialogiem **nie zdefiniowane** .

Edytować można dane narzędzi wyłącznie w formularzu, który można aktywować naciśnięciem na softkey FORMULARZ NARZĘDZIE lub na klawisz 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	POCZĄTEK
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 uzbrojenia**, **T-kolejność eksploatacji**	
Suwak przełączyć z powrotem: **Narzędzia**, **Miejsca**, **Lista uzbrojenia**, **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 210)	NARZEDZIE IMPORT
Eksportowanie danych narzędziowych: eksportowanie danych narzędzi w formacie CSV (patrz „Dane narzędzia eksportować” na stronie 212)	NARZEDZIE EKSPORT
Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych: Patrz „Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych”, strona 213	ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC
Aktualizować widok, aby przy niekonsystentnej puli danych przeprowadzić nowe inicjalizowanie	WIDOK AKTUALI-ZOWAC
Wyświetlić kolumnę programowanych narzędzi (jeśli etykieta **Miejsca** jest aktywna)	PRO. NARZ WYSWIETL. WYGASIC

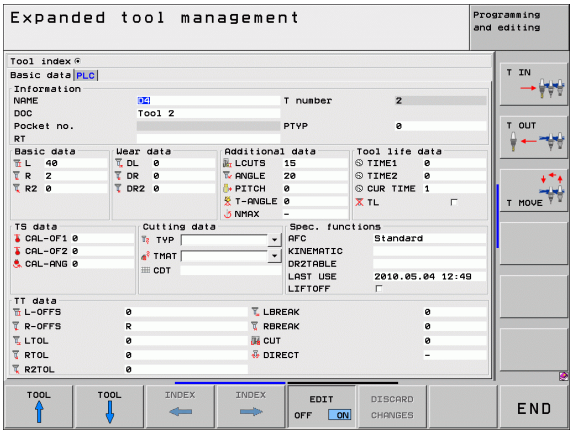
Funkcje edycji zarządzania narzędziami	Softkey
Zdefiniowanie nastawienia: ■ KOLUMNE SORTOWAC aktywne: kliknięcie myszą na nagłówek kolumny sortuje zawartość kolumny ■ KOLUMNE PRZESUNAC aktywne: kolumnę można przesunąć poprzez drag+drop	KOLUMNA SORTOWAC PRZESUWAC
Manualnie przeprowadzone nastawienia (przesunięcie 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 przesunięcia 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, kiedy ustawimy 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)	BLOK DAN. KOPIOWAC
Wstawić kopiowane dane wybranego narzędzia (pasek softkey 2)	BLOK DAN. WSTAWIC
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 menedżerze narzędzi 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 wyskakującym zawartość pliku CSV
- Operację importu z softkeys OK i WYKONAJ uruchomić.
- Jeśli przewidziany do importu plik danych narzędzi zawiera numery narzędzi, nie dostępne w wewnętrznej tabeli narzędzi, to TNC wyświetla softkey ZAPEŁNIC TABELE. Proszę nacisnąć ten softkey, wówczas TNC wstawia tak długo puste rekordy danych, aż wyższe numery narzędzi będą wczytywalne.

- 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 182).
- 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 softkeys OK i WYKONAJ 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.

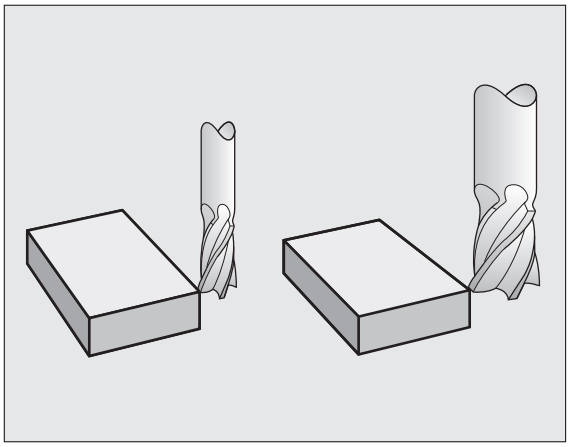
Proszę postąpić przy usuwaniu w następujący sposób:

- W zarządzaniu narzędziami zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy usunąć klawiszami ze strzałką lub myszą
- Softkey ZAZNACZONE NARZEDZIE USUŃ 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 535.

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 odległość narzędzia od 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

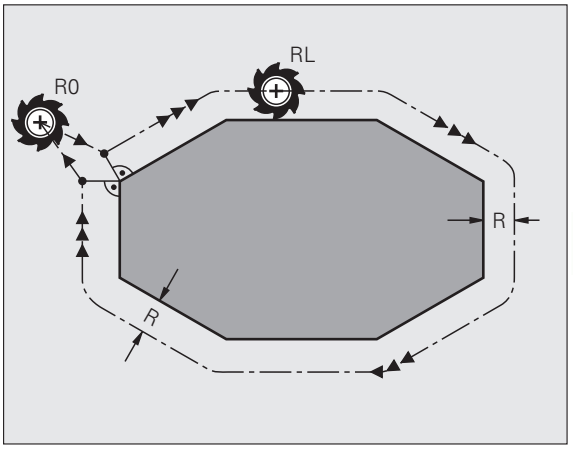
L:	długość narzędzia **L** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL 0**-wiersza (nie uwzględniony przez wskazanie położenia)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia

Zapis programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera

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

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** . Jeśli wiersz prostoliniowy zawiera tylko jedną współrzędną w kierunku osi narzędzia, to TNC anuluje co prawda korekcję promienia, nie wyjeżdża jednakże tej korekcji na płaszczyźnie obróbki.
- Opuścimy kontur przy pomocy funkcji **DEP** .
- Zaprogramujemy **PGM CALL** .
- Wybierzemy nowy program z PGM MGT .

Przy korekcji promienia TNC uwzględnia wartości delta zarówno z **TOOL CALL**-wiersza jak i z tabeli narzędzi:

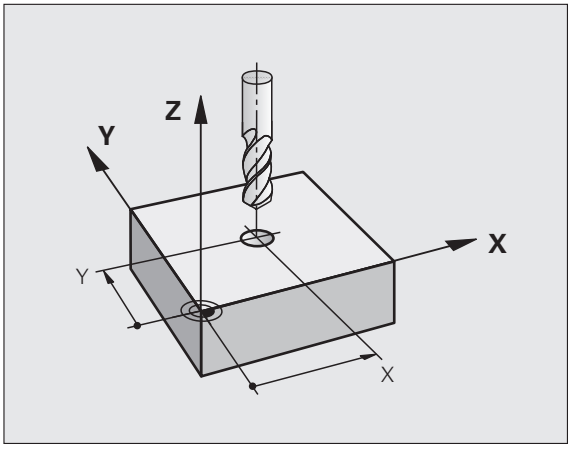
Wartość korekcji = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

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

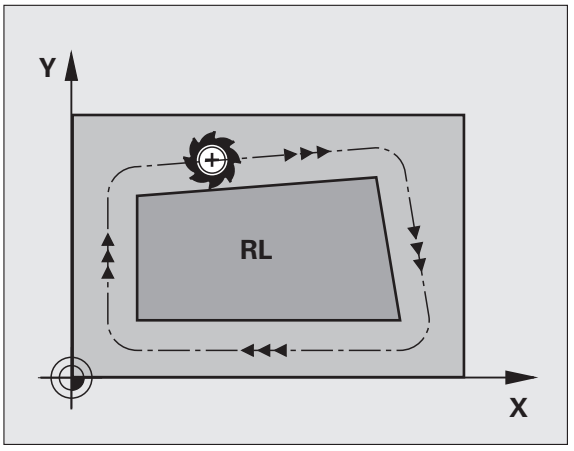
Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.

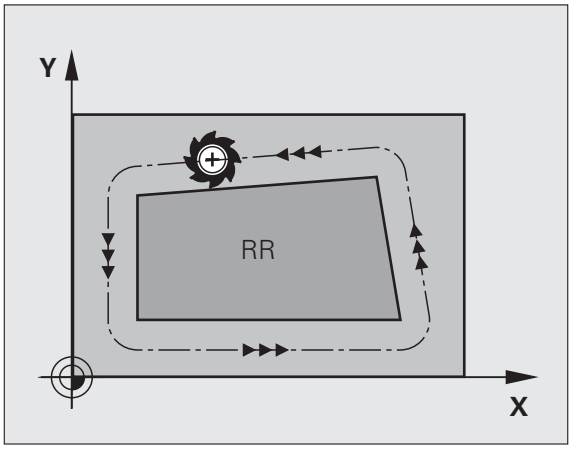


Ruchy kształtowe z korekcją promienia: RR i RL

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 wierszami 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** oraz 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

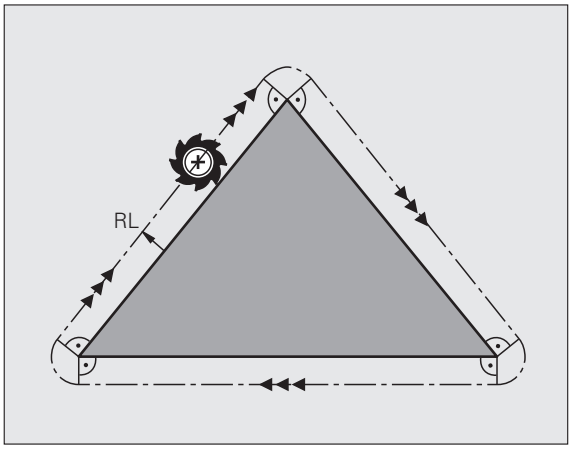
Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT .

END

Zakończyć wiersz: klawisz END nacisnąć

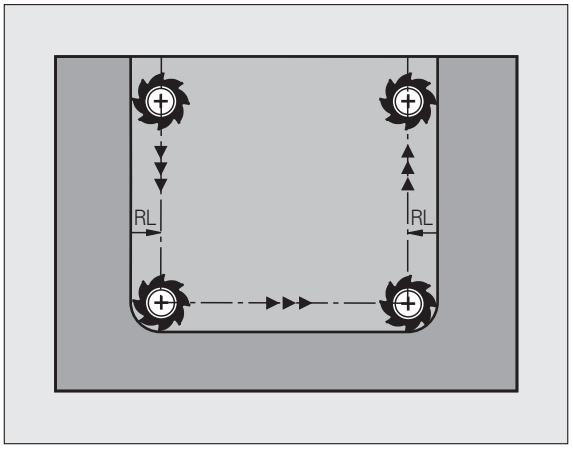
Korekcja promienia: obrabianie naroży

- 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 384.



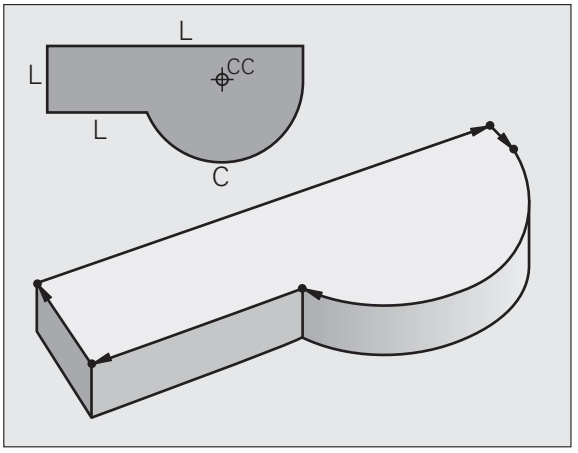
6

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 kołowych**.



Programowanie dowolnego konturu FK

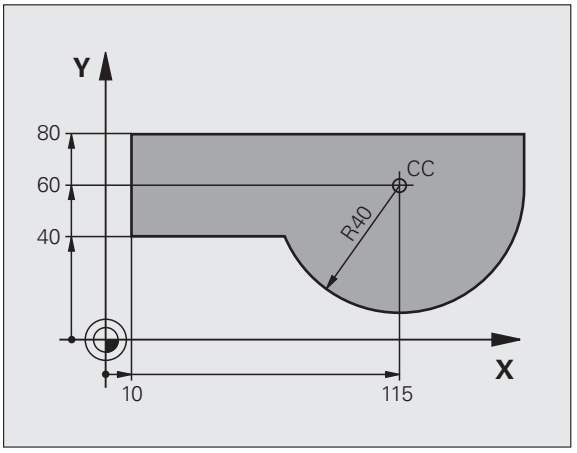
Jeśli nie został przedłożony odpowiednio dla NC wymiarowany rysunek i dane o wymiarach dla NC-programu są niekompletne, to proszę programować kontur przedmiotu w trybie Programowania Dowolnego Konturu. TNC oblicza brakujące dane.

Także przy pomocy FK-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
- zachowanie 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 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 podaje 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.

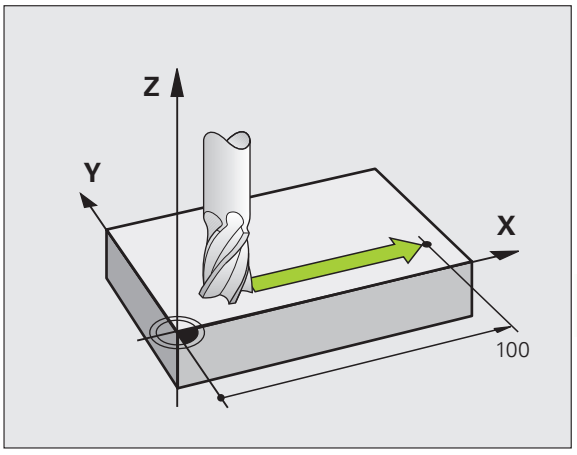
W zależności od konstrukcji maszyny, przy skrawaniu porusza się albo narzędzie albo stół maszyny z zamocowanym na nim przedmiotem. Przy programowaniu ruchu kształtowego proszę kierować się zasadą, jakby to narzędzie się poruszało.

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 rysunek.



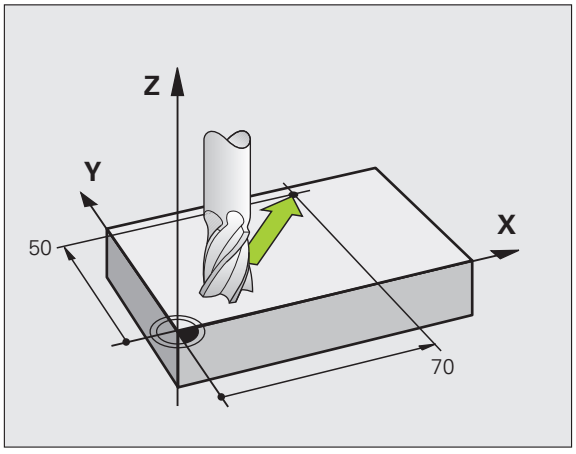
Ruchy na płaszczyznach głównych

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 rysunek

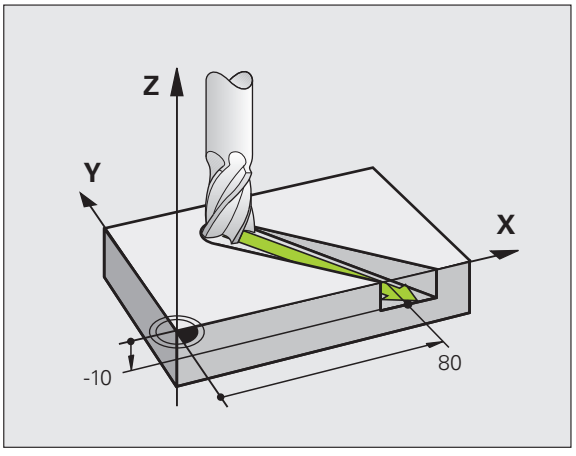


Ruch trójwymiarowy

Zapis programu zawiera trzy dane o współrzędnych:TNC przesuwa narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

Przykład:

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



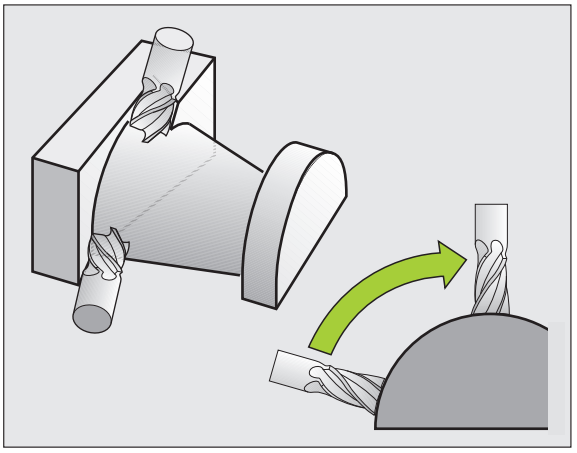
Wprowadzenie więcej niż trzech współrzędnych

TNC może sterować 5 osiami jednocześnie (opcja software). Podczas obróbki z 5 osiami przesuwają się na przykład 3 osie liniowe i 2 osie obrotowe jednocześnie.

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

Przykład:

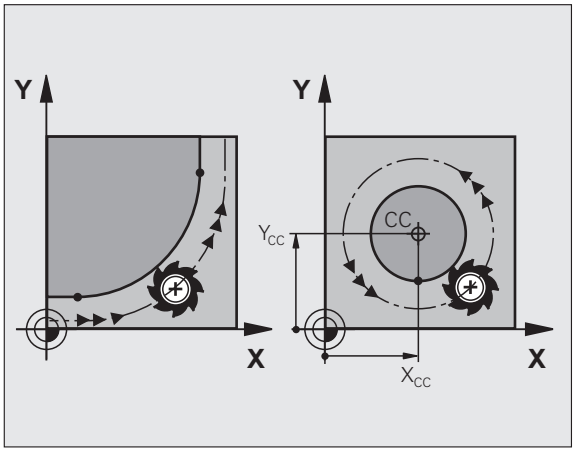
```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```



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 okręgu 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:



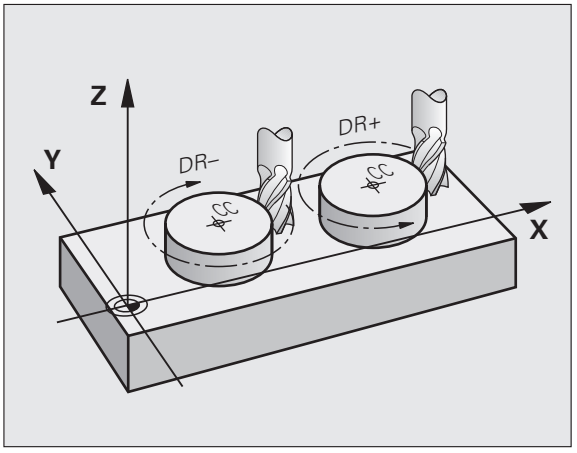
Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna
Z	**XY**, także UV, XV, UY
Y	**ZX**, także WU, ZU, WX
X	**YZ**, także VW, YW, VZ

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 314).

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 234) lub w wierszu najazdu (APPR-wiersz, patrz „Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie”, strona 225).

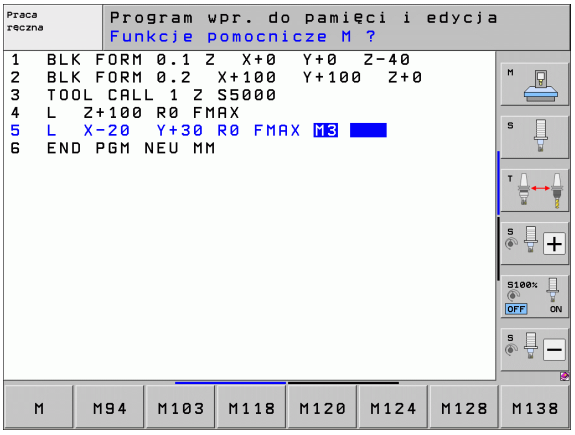
Pozycjonowanie wstępne

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 skorygwania

POSUW F=? / F MAX = ENT

100 ENT

Zapisać posuw i przy pomocy klawisza ENT potwierdzić: np. 100 mm/min. Przy programowaniu INCH: zapis wynoszący 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**: softkey FAUTO nacisnąć

FUNKCJA DODATKOWA M ?

3 ENT

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

Wiersze w programie obróbki

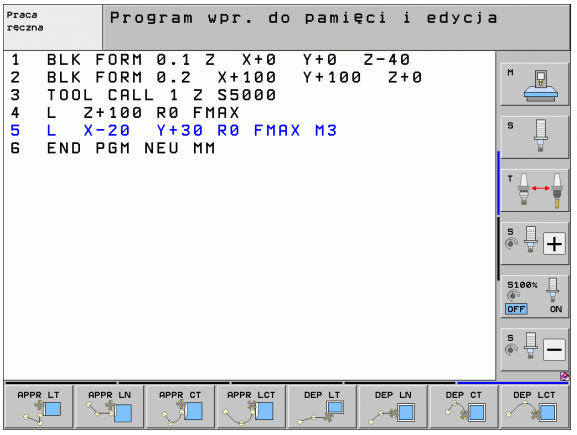
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Dosunięcie narzędzia do konturu i odsunięcie

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

Funkcje APPR (angl. approach = najazd) 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		

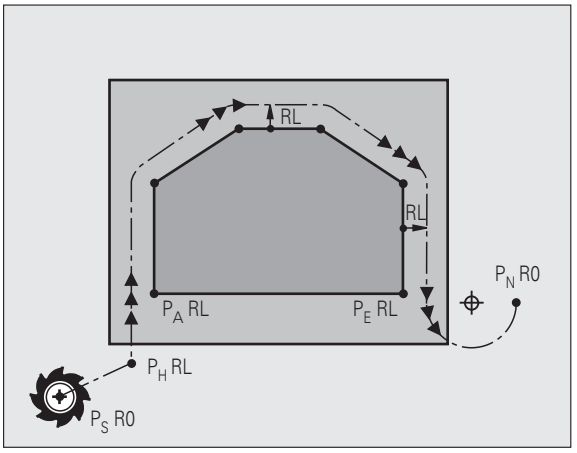


Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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. Stosować w tym celu funkcję 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 P_H, który TNC oblicza z danych w wierszu APPR i DEP. 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), to 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 programujemy w wierszu APPR, 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 jest 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 do punktu pomocniczego P_H z zaprogramowanym w wierszu APPR 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 wierszu APPR. 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 korekcją promienia RR! W ten sposób ustalony 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

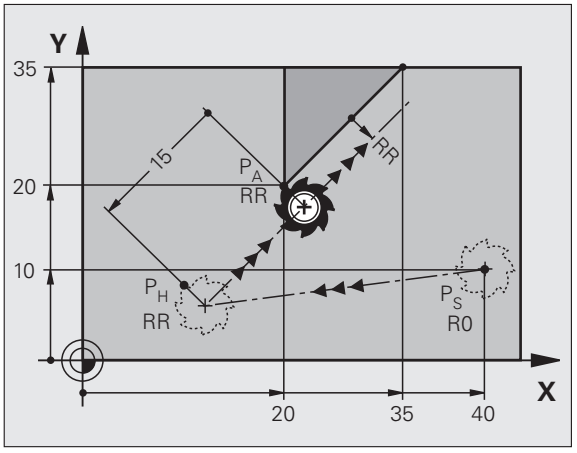
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P 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

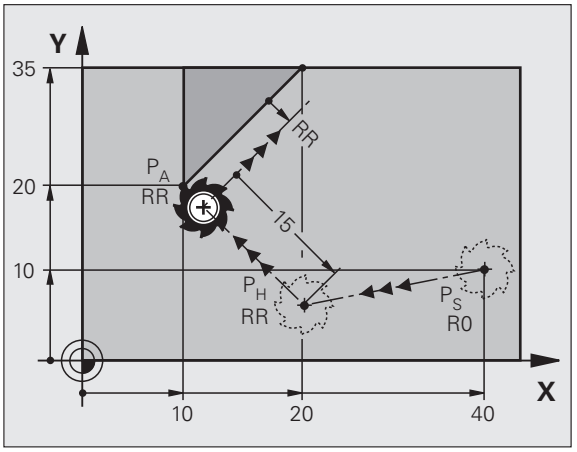


NC-wiersze przykładowe

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, odstęp 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 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 przy pomocy klawisza APPR/DEP i softkey APPR LN :



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Długość: odległość punktu pomocniczego P_H. LEN zawsze podawać dodatni!
- Korekcja promienia RR/RL dla obróbki

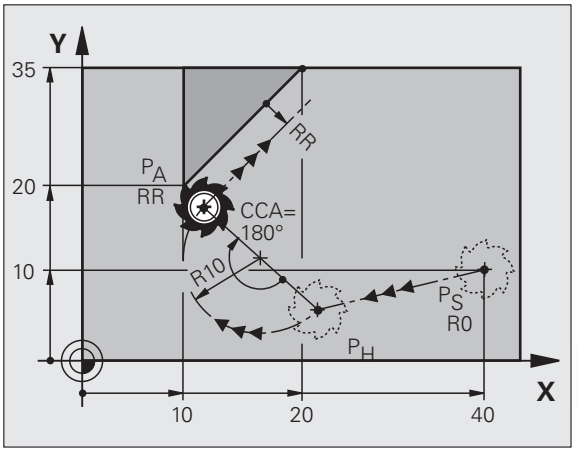
NC-wiersze przykładowe

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 na punkt pomocniczy P_H. Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A .

Tor kołowy P_H do P_A jest określony przez promień R i kąt punktu środkowego 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 :

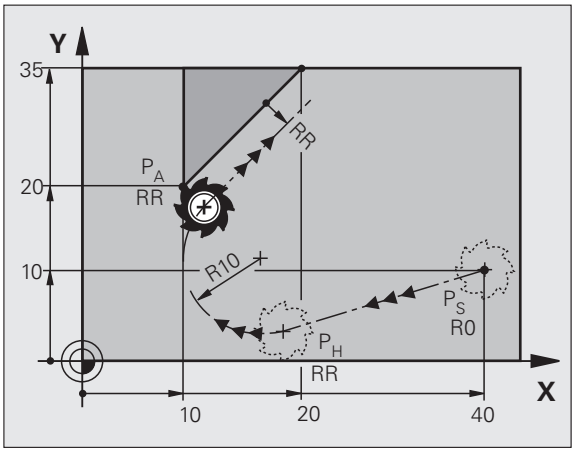


- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego
  - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić R o wartości dodatniej
  - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R wprowadzić z wartością ujemną
- 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 na punkt pomocniczy 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 LCT :



- 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

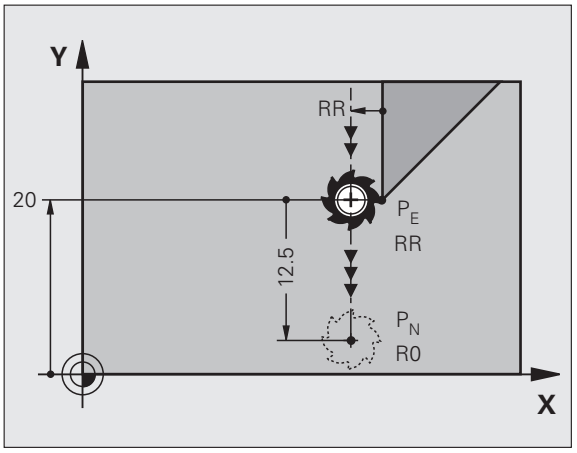
Odsunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: DEP LT

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 przy pomocy klawisza 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

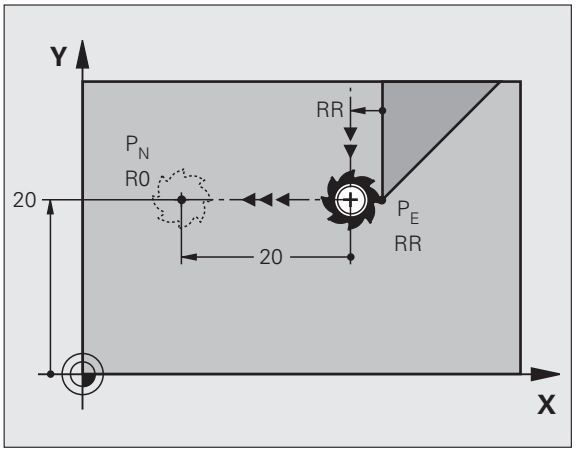
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

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 w odległości od P_E wynoszącej LEN + promień narzędzia.

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E i korekcją promienia
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza 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

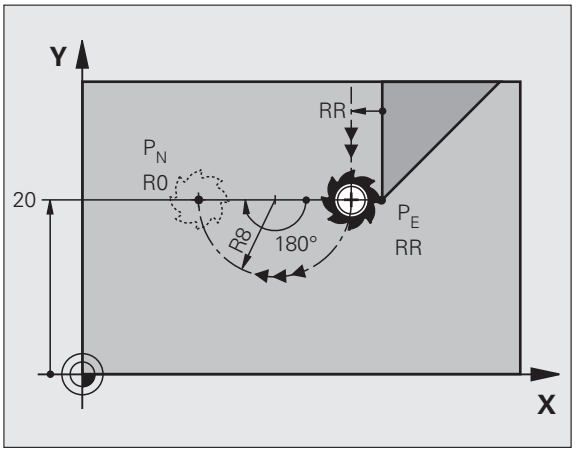
Odsunąć narzędzie po torze kołowym z tangencjalnym przejściem: DEP CT

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 przy pomocy klawisza 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

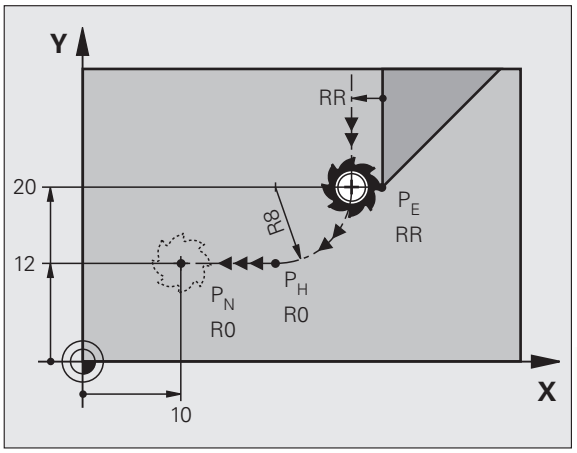


NC-wiersze przykładowe

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 przejściem tangencjalnym 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 tangencjalne 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 przy pomocy klawisza 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

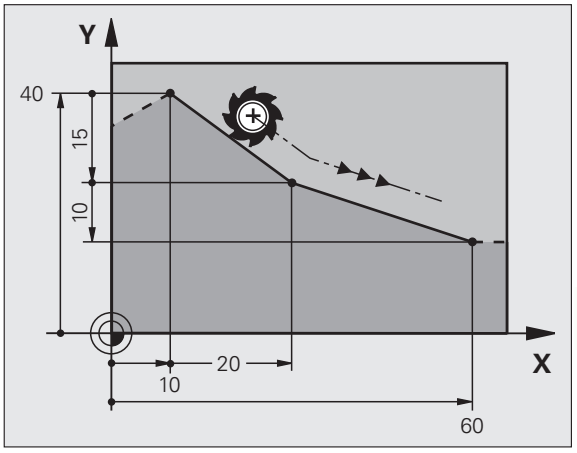
Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **L** angl.: Line		Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	Strona 235
Fazka: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	Strona 236
Punkt środkowy okręgu **CC**; angl.: Circle Center		Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	Strona 238
Łuk kołowy **C** angl.: **C**ircle		Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC do punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	Strona 239
Łuk kołowy **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	Strona 240
Łuk kołowy **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	Strona 242
Zaokrąglenie naroży **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	Strona 237
Programowanie dowolnego konturu **FK**		Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	patrz „Ruchy po torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK”, strona 255	Strona 259

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



- Klawisz „PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ“ TNC generuje L-wiersz 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 696).

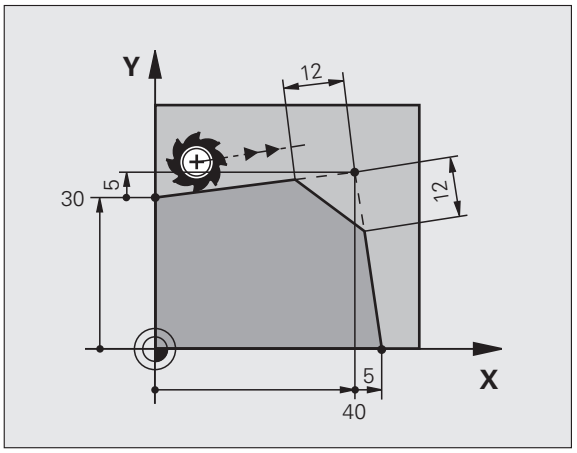
Fazkę umieścić pomiędzy dwoma prostymi

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

CHF

- **Ścinanie 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.

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

Zaprogramowany w CHF-bloku posuw działa tylko w tym CHF-bloku. Następnie obowiązuje ponownie zaprogramowany przed **CHF**-wierszem posuw.

Zaokrąglanie naroży RND

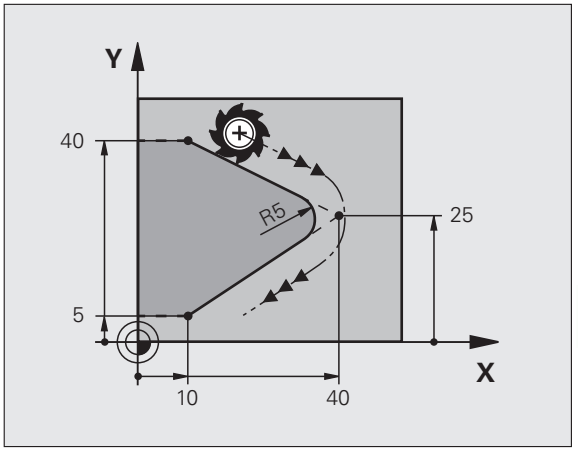
Funkcja **RND** zaokrągla naroża konturu.

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.

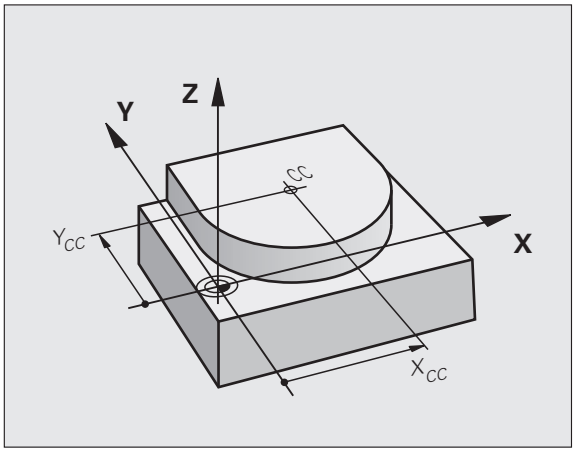
Zaprogramowany w **RND**-wierszu posuw działa tylko w tym **RND**-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **RND**-wierszem.

Wiersz RND można wykorzystywać do miękkiego najazdu na kontur .

Punkt środkowy okręgu CC

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 „PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ“



CC

▶ Wprowadzić współrzędne dla punktu środkowego koła 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

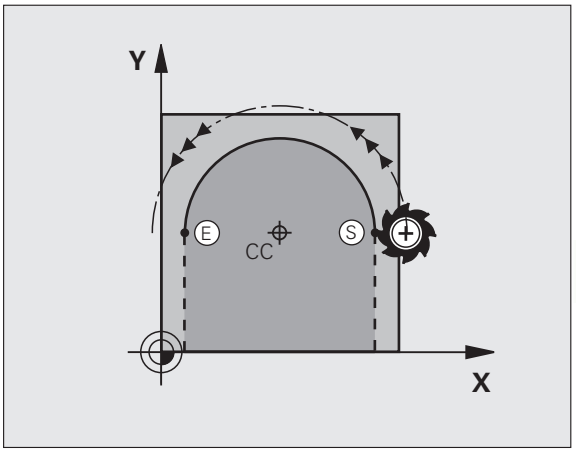
Wprowadzona przy pomocy wartości inkrementalnych współrzędna dla punktu środkowego koła odnosi się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.

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

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu 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**

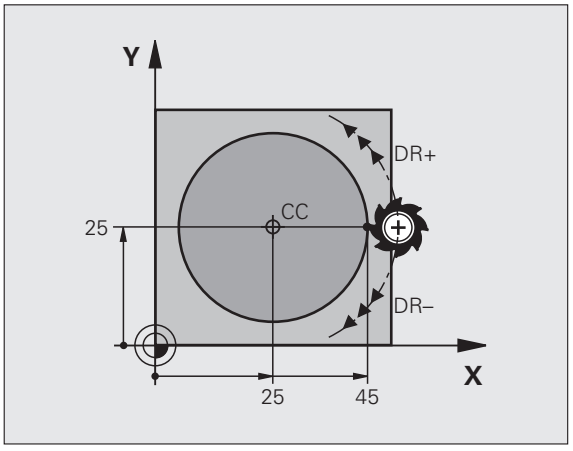
▶ **Posuw F**

▶ **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.

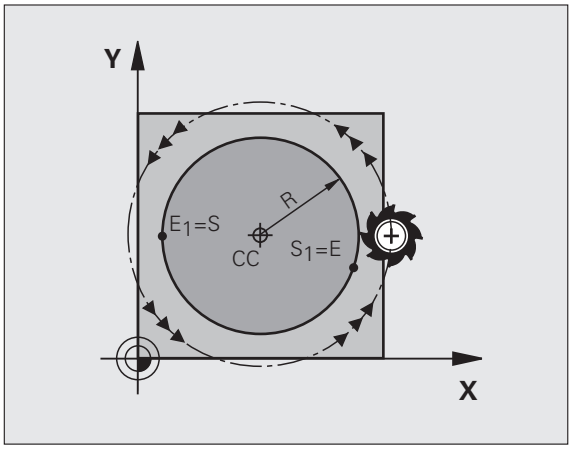
Punkt startu i punkt końcowy ruchu kołowego muszą leżeć na torze kołowym.

Tolerancja wprowadzenia: do 0.016 mm (można wybierać przez MP7431).

Najmniejszy możliwy okrąg, po którym TNC może się przemieszczać: 0.016 mm.

Tor kołowy CR z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.



CR

- **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 centrowania 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

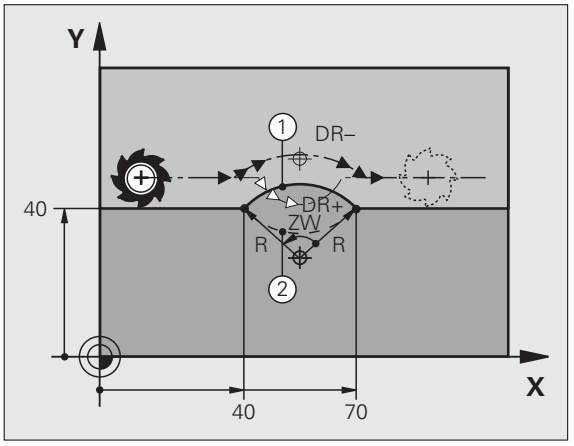
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ŁUK 2)
```

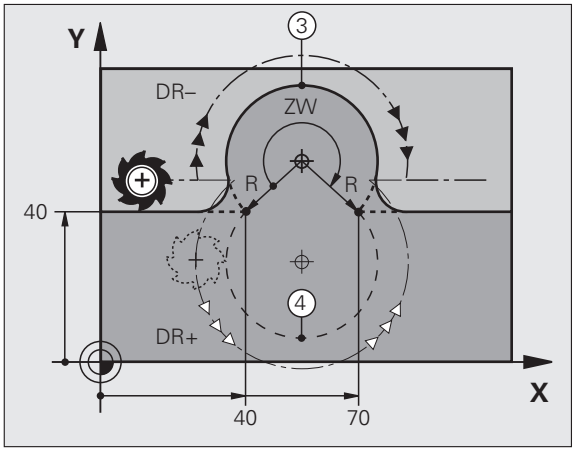
lub

```
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 programowanie z parametrami Q jest to 210 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

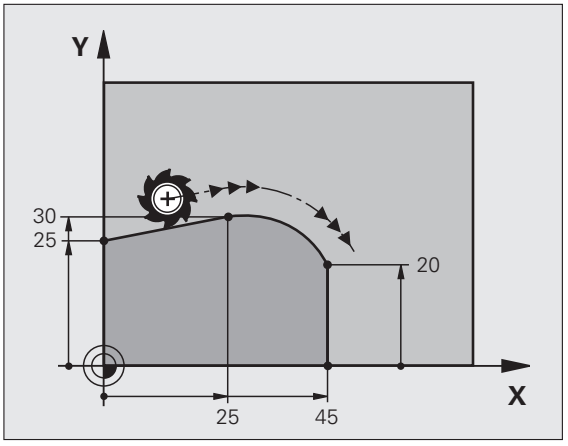
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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 kołowy, 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**



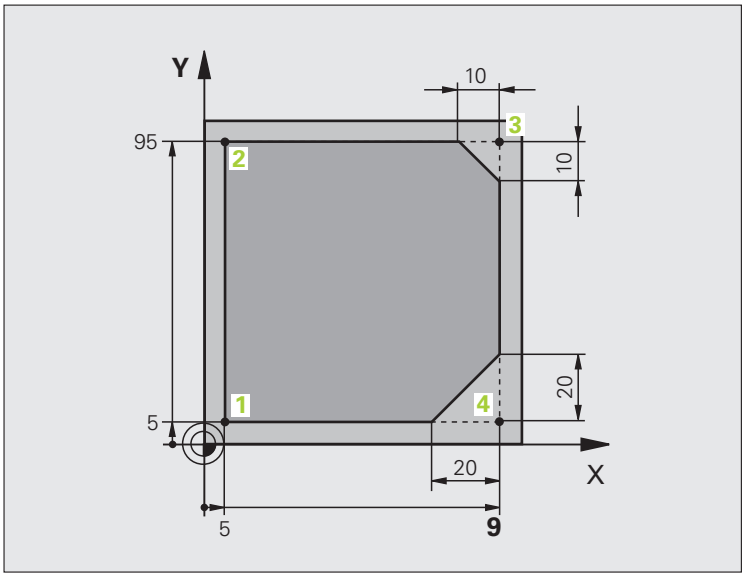
NC-wiersze przykładowe

```
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
```



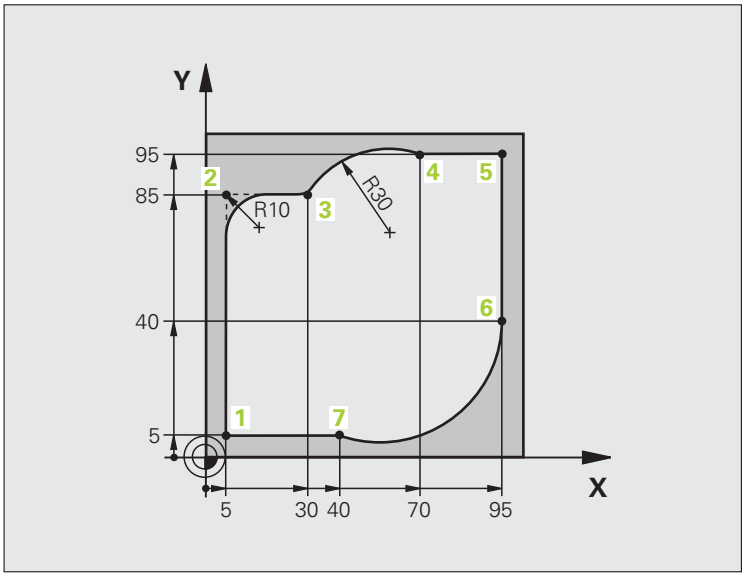
CT-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

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 przejściem
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	

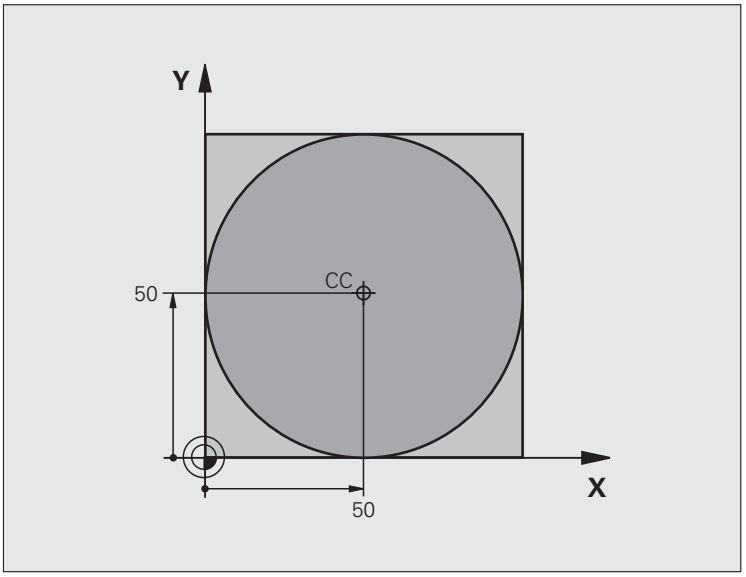
Przykład: ruch kołowy kartezjański



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 do punktu 1 po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
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	Najazd punktu 7: punkt końcowy okręgu, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 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:

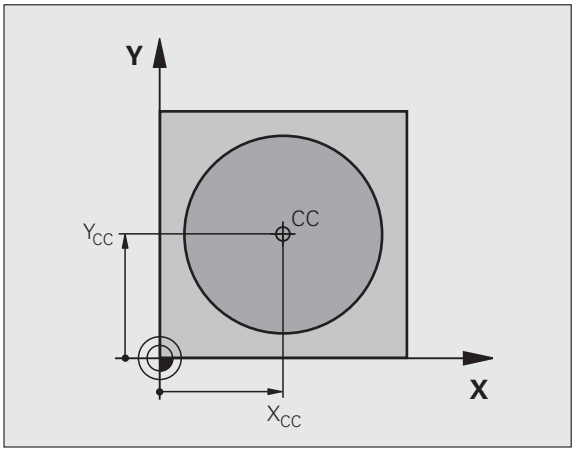
- Pozycjach na łukach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. przy okręgach otworów

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **LP**	+ P	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	Strona 248
Łuk kołowy **CP**	+ P	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	Strona 249
Łuk kołowy **CTP**	+ P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	Strona 250
Linia śrubowa (Helix)	+ P	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	Strona 251

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.



CC

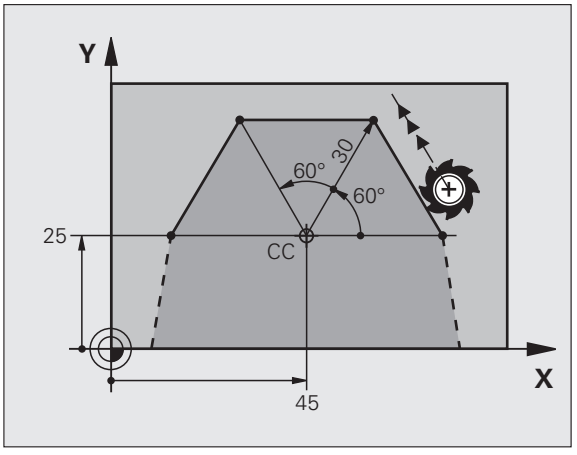
- **Współrzędne**: prostokątne współrzędne dla bieguna zapisać lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: nie zapisywać współrzędnych . Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przy pomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten obowiązuje tak 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.



L P

- **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
```

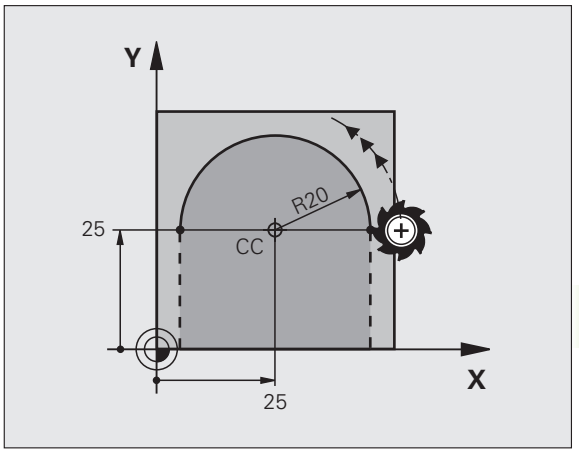
Tor kołowy CP wokół bieguna CC

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+
```



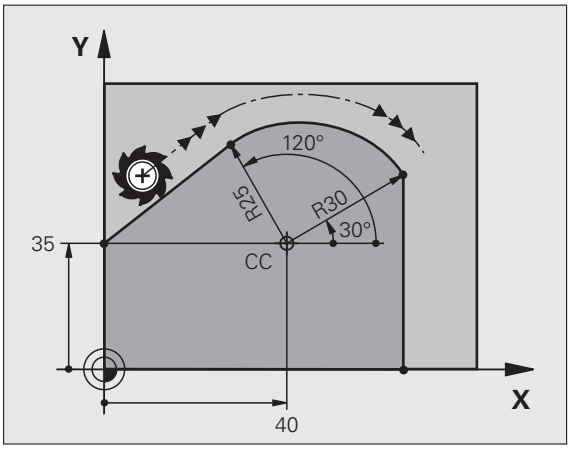
Przy współrzędnych inkrementalnych (przyrostowych) wprowadzić ten sam znak liczby dla DR i PA.

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

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

CTP P

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

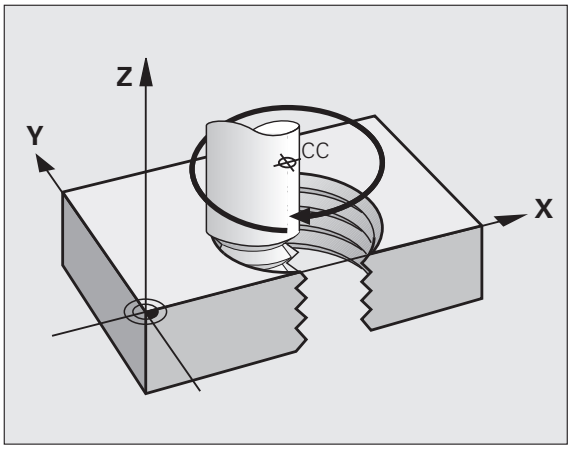


NC-wiersze przykładowe

```
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 okręgu konturu!

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.

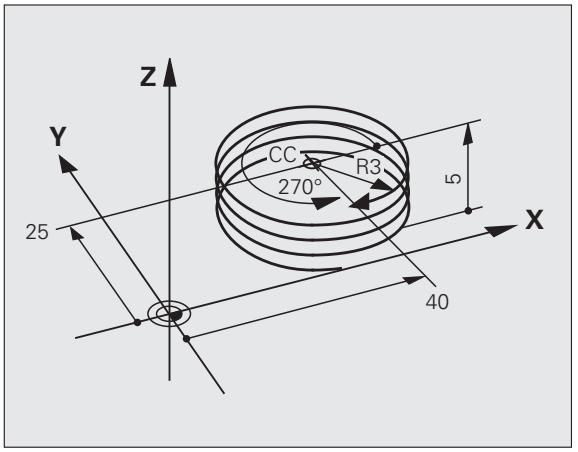
Gwint wewnętrzny	Kierunek pracy (obróbki)	Kierunek obrotu	Korekcja promienia
prawoskrętny	Z+	**DR+**	**RL**
lewoskrętny	Z+	**DR–**	**RR**
prawoskrętny	Z–	**DR–**	**RR**
lewoskrętny	Z–	**DR+**	**RL**

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

Programowanie linii śrubowej

Podać kierunek obrotu i inkrementalny kąt całkowity **IPA** z tym samym znakiem liczby, inaczej narzędzie może przemieszczać się po niewłaściwym torze.

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

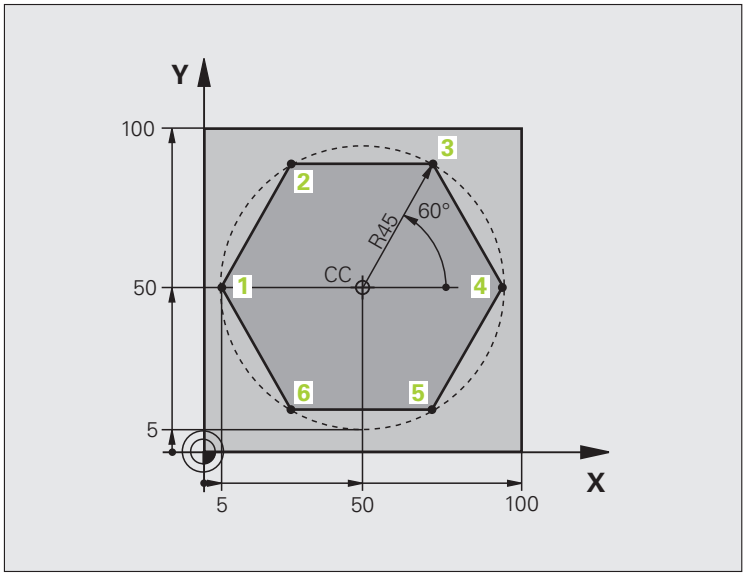


- **Współrzędne biegunowe-kąt**: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- **Współrzędną** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych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

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

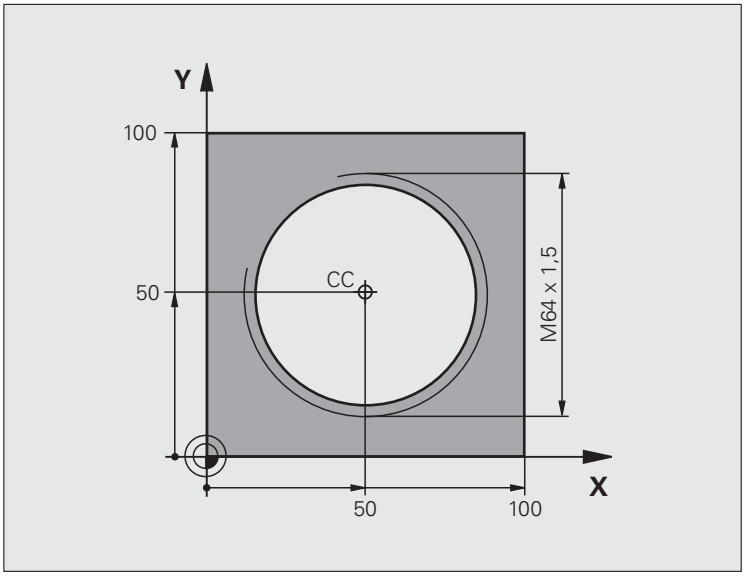
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

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 do punktu 1 po okręgu z tangencjalnym przejściem
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	

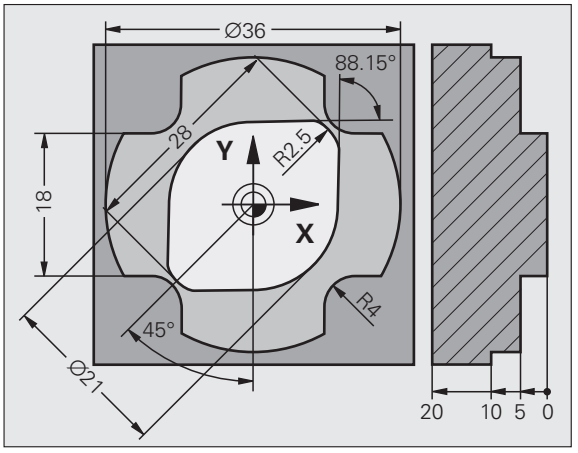
6.6 Ruchy po torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

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 w elementach, 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 to **FCT**lub **FLT**- to muszą przed nim przynajmniej dwa NC-wiersze 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 81)



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 POKAZ ROZWIAZANIE 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 WYBOR ZAKONCZYC, aby kontynuować dialog FK.

Przedstawione zielonym kolorem elementy konturu należy określić przy pomocy WYBOR ROZWIAZANIA 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:

WSKAZ POMIN NR.BLOKU

- Softkey WSKAZANIE 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 FK-wiersze na wiersze prostych (**L**) i wiersze okręgu (**CC**, **C**), struktura programu pozostaje zachowana lub

PRZEKSZT. FK->H LINEARNIE

▶ przekształcenie wierszy FK wybranego programu. TNC konwersuje wszystkie wiersze FK na wiersze prostych (**L**) i wiersze okręgu (**CC**, **C**), TNC linearyzuje program

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

- Nazwa pliku programu FK: **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 FK-dialog

Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego FK, to TNC wyświetla softkeys, przy pomocy których otwieramy FK-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 FK-programowania	

Biegun dla FK-programowania

FK

- Wyświetlić softkey dla Programowania dowolnego 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.

Programowanie dowolnych prostych

Prosta bez tangencjalnego przylegania

FK

- Wyświetlić softkey dla Programowania dowolnego 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 257)

prosta z przejściem tangencjalnym

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

FK

- Wyświetlić softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz FK .

FLT

- Otworzyć dialog: nacisnąć softkey FLT .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do wiersza

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez przylegania stycznego

FK

- Wyświetlić softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz FK .

FC

- Otworzyć dialog dla dowolnego łuku kołowego: softkey FC nacisnąć: TNC ukazuje softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o puncie środkowym okręgu
- 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 257)

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 Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz FK .

FCT

- Otworzyć dialog: nacisnąć softkey FCT .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do wiersza

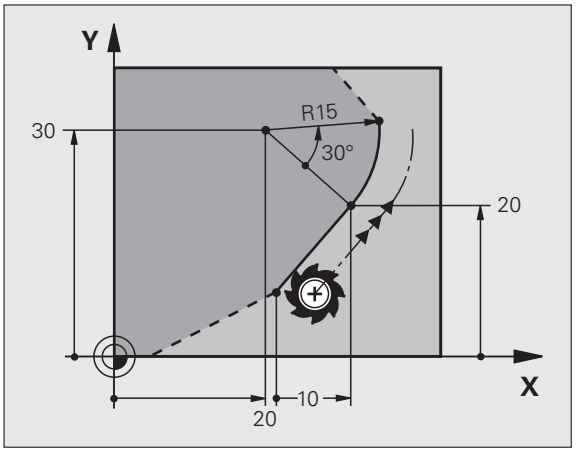
Możliwości wprowadzenia danych

Punkt końcowy-współrzędne

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

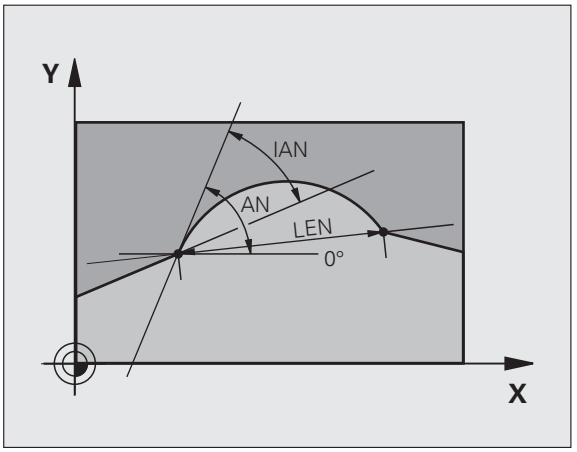
NC-wiersze przykładowe

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



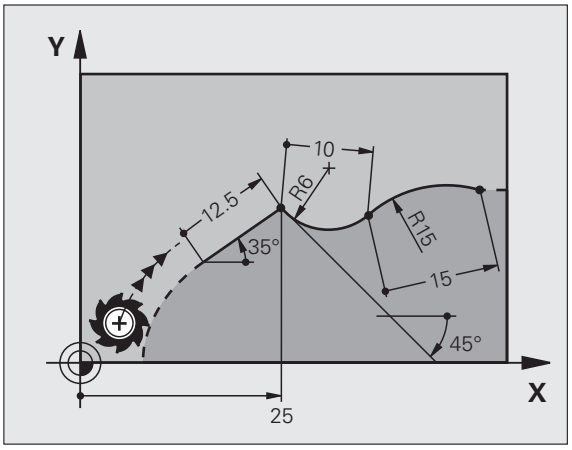
Kierunek i długość elementów konturu

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

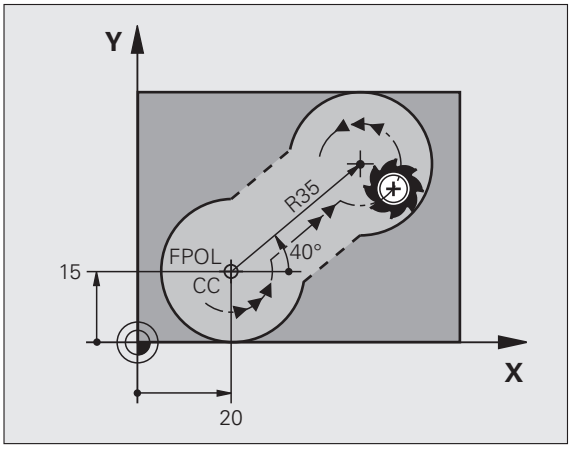
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



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 przy pomocy funkcji FPOL. FPOL działa do następnego wiersza z FPOL i zostaje określony we współrzędnych prostokątnych.



Konwencjonalnie zaprogramowany lub obliczony punkt środkowy koła nie działa w nowym fragmencie FK-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 FK-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.

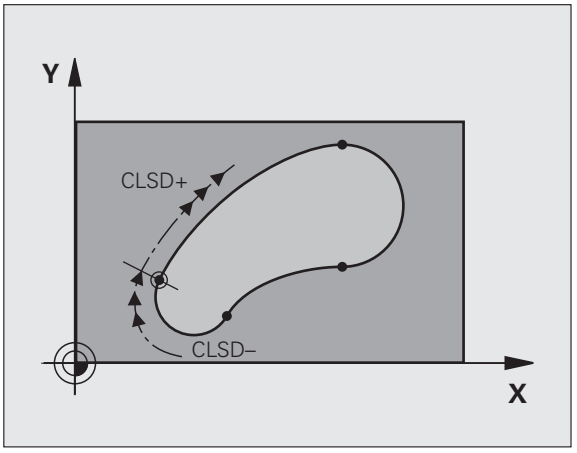
CLSD wprowadzamy dodatkowo do innej danej o konturze do pierwszego i ostatniego bloku FK-fragmentu.



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-
```

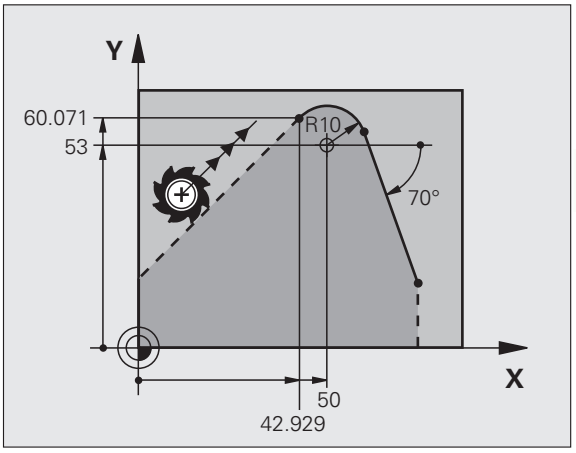


Punkty pomocnicze

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	P1X P2X
Y-współrzędna punktu pomocniczego P1 lub P2 prostej	P1Y P2Y
X-współrzędna punktu pomocniczego P1, P2 lub P3 toru kołowego	P1X P2X P3X
Y-współrzędna punktu pomocniczego P1, P2 lub P3 toru kołowego	P1Y P2Y P3Y

Punkty pomocnicze obok konturu

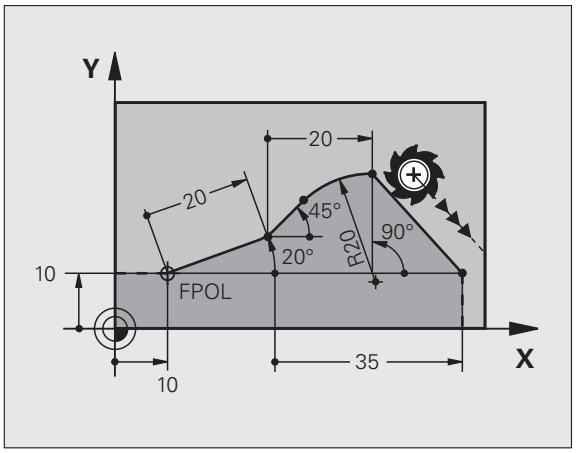
Znane dane	Softkeys
X- i Y- współrzędna punktu pomocniczego obokprostej	PDX PDY
odległość punktu pomocniczego do prostej	D
X- i Y-współrzędna punktu pomocniczego obok toru kołowego	PDX PDY
odległość punktu pomocniczego do prostej	D

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 i słowa programu dla **R**elatywnych danych 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, zanim zostanie wymazany ten blok.

Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego

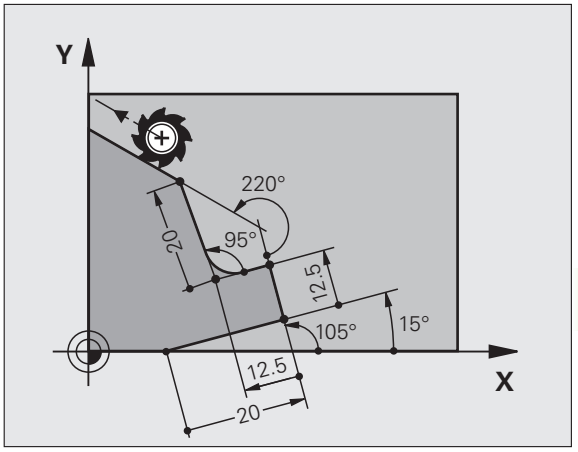
Znane dane	Softkeys	
Współrzędne prostokątne odnoszące się do bloku N	RX N...	RY N...
współrzędne biegunowe odnoszące się do bloku N	RPR N...	RPA N...

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
```

Dana 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

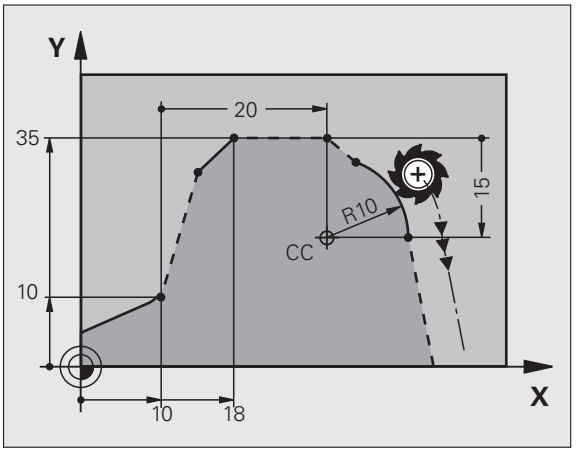


NC-wiersze przykładowe

```
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

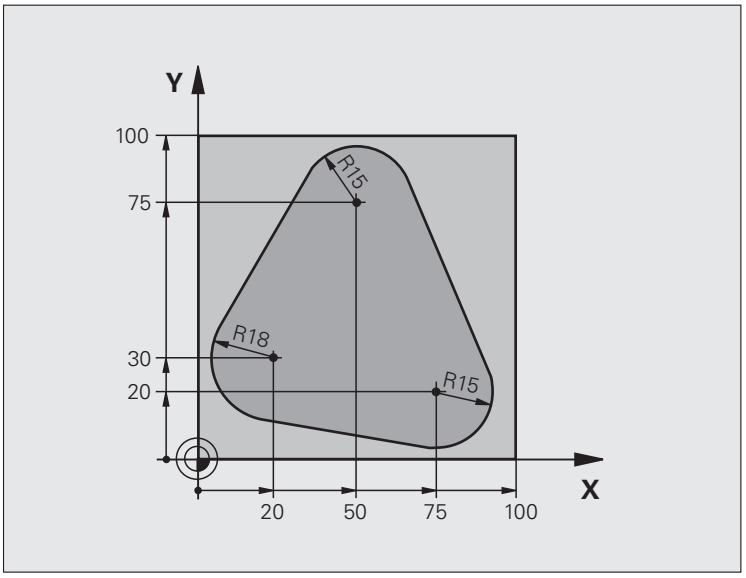
Znane dane	Softkey
współrzędne prostokątne punktu środkowego koła w odniesieniu do wiersza N	RCCX N... RCCY N...
współrzędne prostokątne punktu środkowego koła w odniesieniu do wiersza N	RCCPR N... RCCPA N...



NC-wiersze przykładowe

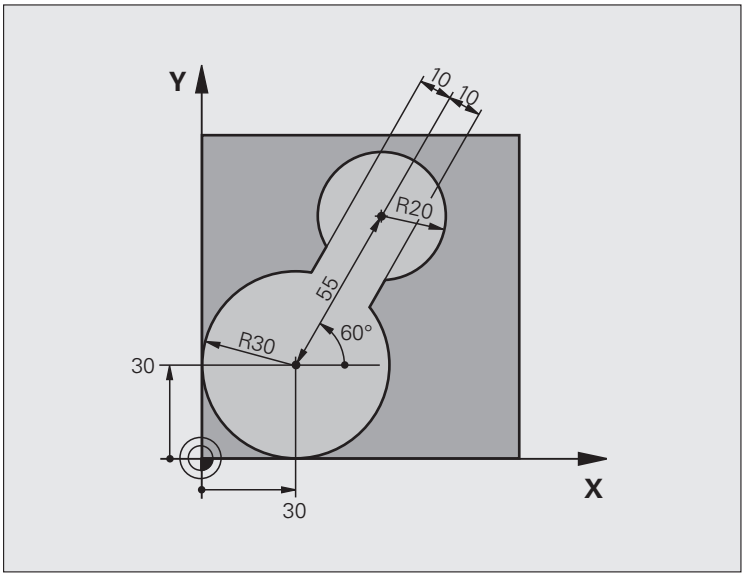
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Przykład: FK-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	

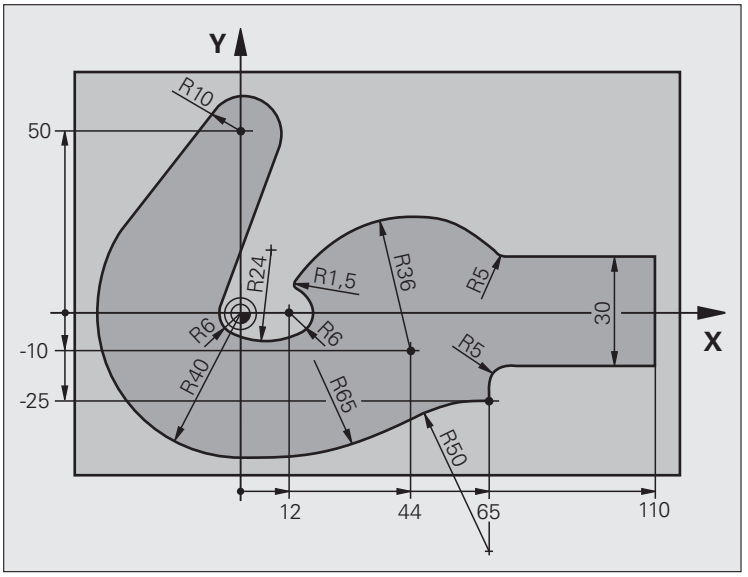
Przykład: FK-programowanie 2



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	FK-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: FK-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	FK-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	



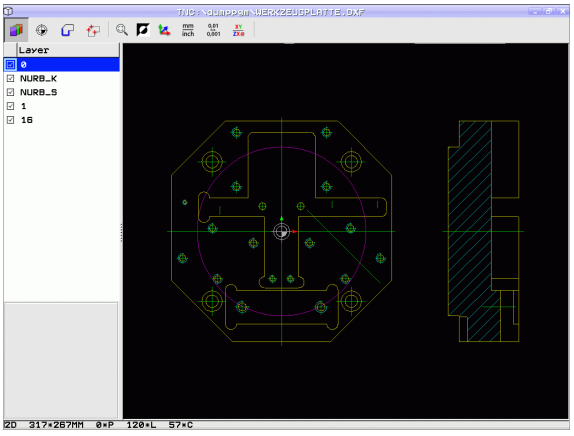
7

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 **Programowanie/edycja** ,to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** oraz 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**. Można jednakże w dialogu zapisu do pamięci wybrać dowolnie typ pliku. Poza tym można wyselekcjonowany kontur lub wybrane pozycje obróbki odłożyć także do Schowka TNC, aby je następnie wstawić bezpośrednio do programu NC.

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 120).

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 (polilinia)

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

Praca z konwerterem DXF

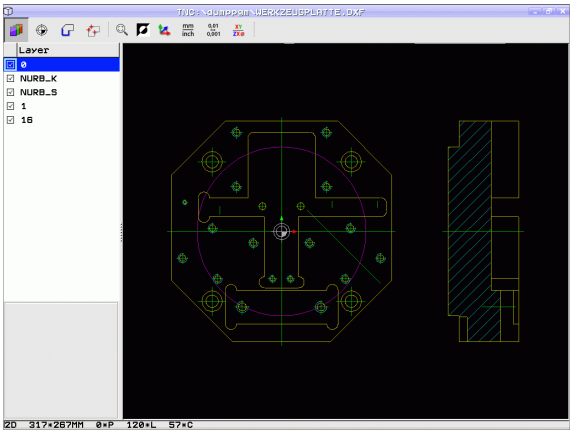


Aby obsługiwać konwerter DXF konieczna jest myszka. Wszystkie tryby pracy i funkcje, jak i wybór konturów oraz pozycji obróbki są możliwe wyłącznie przy pomocy myszy.

Konwerter DXF działa jako oddzielna aplikacja na 3. Pulpit TNC Dlatego też można klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz konwerterem DXF. Jest to szczególnie pomocne, jeśli chcemy wstawiać kontury albo pozycje obróbkowe poprzez kopiowanie przez Schowek do programu tekstem otwartym.

Ustawienia podstawowe

Poniższe ustawienia podstawowe wybieramy ikonami na pasku nagłówka. Niektóre ikony TNC pokazuje tylko w określonych trybach.



Nastawienie	Ikona
Zoom ustawić na największą możliwą prezentację	
Przełączenie schematu kolorów (zmiana koloru tła)	
Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. W aktywnym trybie 3D można widok obracać i pochylać przy pomocy prawego klawisza myszy	
Jednostka miary mm lub cale nastawić dla pliku DXF. W tej jednostce miary TNC wydaje program konturu lub pozycje obróbkowe	mm inch
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)	0,01 ... 0,001
Tryb przejęcia konturu, 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	
Tryb dla przejmowania punktów dla okręgów i wycinków koła: 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	
Tryb dla przejmowania punktu: określić, czy TNC ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia czy też nie.	

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

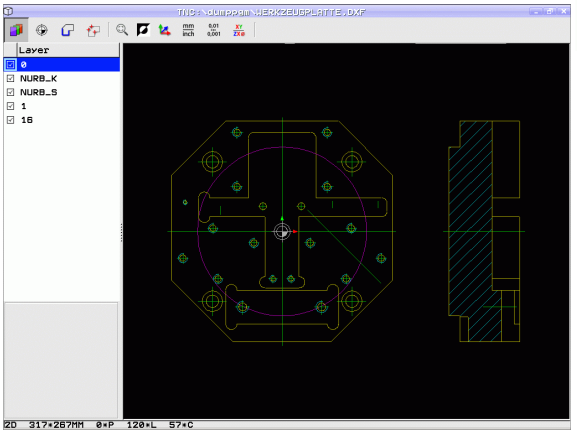
Jeśli chcemy generować programy dla starszych modeli sterowań TNC, to należy ograniczyć rozdzielczość do 3 miejsc po przecinku. Dodatkowo należy usunąć komentarze, wydawane przy tym przez konwerter DXF do programu konturu.

TNC pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku stopki na ekranie.

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.

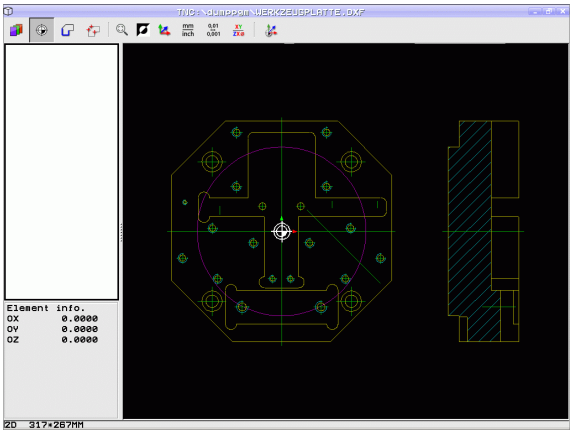
Można selekcjonować kontur także wtedy, kiedy konstruktor zapisał go do pamięci na różnych warstwach.



- 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



- 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 gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt odniesienia: 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



- 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



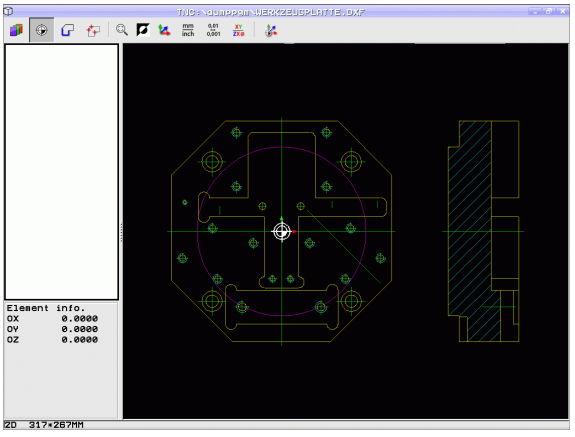
TNC oblicza punkt przecięcia dwóch elementów także wtedy, jeśli leży on na przedłużeniu jednego z elementów.

Jeśli TNC może obliczyć kilka punktów przecięcia, to sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu kliknięte go 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.



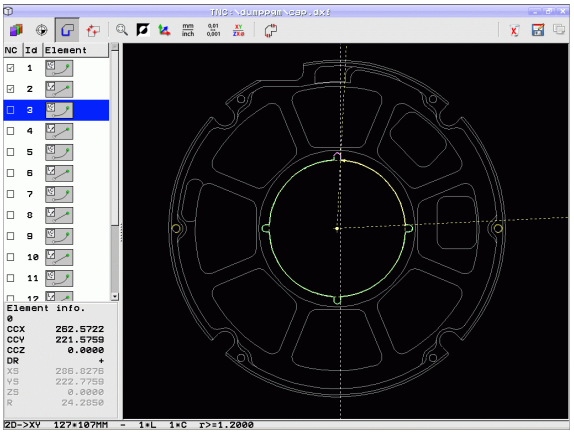
Wybór i zapis do pamięci konturu

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

Jeśli 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.



- Wybrać tryb dla selekcjonowania konturu: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru konturu
- Aby wybrać element konturu: wskaźnikiem myszy przejechać przez wybierany element konturu: TNC przedstawia strzałką aktualny kierunek obiegu, który można zmienić poprzez zmianę pozycji myszy na elemencie 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. 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 kolumnie **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 . Poprzez kliknięcie na symbol kosza można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować

Jeśli wyselekcjonowano polilinie, to TNC pokazuje w lewym oknie dwustopniowy numer Id. Pierwszy stopień numeru to bieżący numer elementu konturu, drugi numer to pochodzący z pliku DXF numer elementu odpowiedniej polilinii.



- Wybrane elementy konturu zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić kontur do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo



- zapis do pamięci wybranych elementów konturu w programie z dialogiem tekstem otwartym: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku: program z dialogiem tekstem otwartym (**.H**) lub opis konturu (**.HC**)



- Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- Jeśli chcemy wybrać dalsze kontury: Icon wybrane elementy deselekcjonować 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.

Zakładka

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.

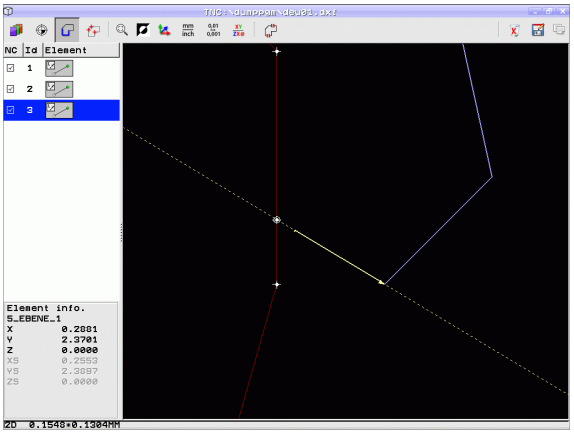
Funkcje zakładek otrzymujemy poprzez kliknięcie w prawej części okna napływowego funkcji zapisu do pamięci na nazwę ścieżki.

Zakładkami zarządzamy w następujący sposób:

- Funkcja zachowania w pamięci jest aktywna: TNC pokazuje okno wyskakujące **Definiowanie nazwy pliku dla programu konturu** .
- W prawej, górnej części okna napływowego kliknąć na aktualnie pokazywaną nazwę ścieżki (lewym klawiszem myszy): TNC pokauje menu rozwijalne
- Przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać punkt menu **Zakładka** i kliknąć na wymaganą funkcję

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:

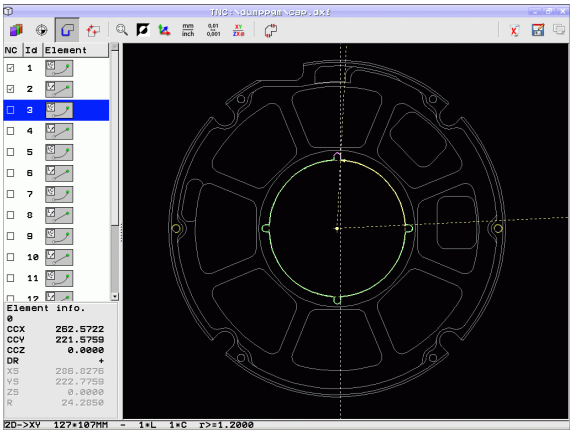
- Przylegający na doczołowo na styk element konturu jest wybrany, to znaczy zaznaczony niebieskim kolorem
- Kliknięcie dzielonego elementu konturu: TNC ukazuje punkt przecięcia przy pomocy gwiazdki w okręgu a wybieralne punkty końcowe tylko przy pomocy gwiazdki
- Naciśniętym klawiszem CTRL kliknąć na 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.



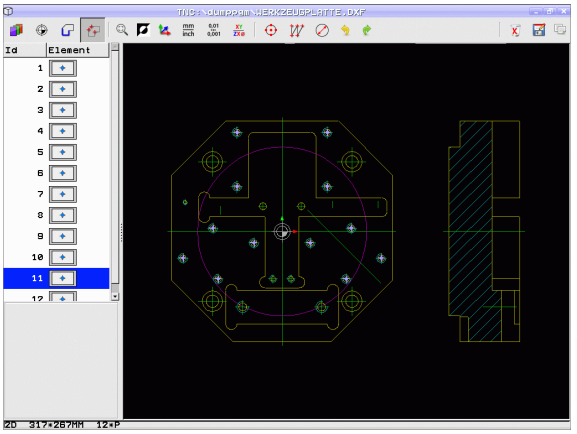
- Prosta
  Punkt końcowy prostej i dodatkowo szarym kolorem punkt startu prostej
- Okrąg, wycinek koła
  Punkt środkowy okręgu, punkt końcowy okręgu i kierunek obrotu. Dodatkowo szarym kolorem punkt startu i promień okręgu

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 276).



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

- Wybór pojedyńczo:
  wybieramy wymaganą pozycję obróbki poprzez pojedyńcze kliknięcia myszą (patrz „Wybór pojedynczo” na stronie 284)
- Szybki wybór pozycji wiercenia zaznaczeniem obszaru myszą:
  operator wybiera poprzez zaznaczanie obszaru myszą wszystkie znajdujące się na nim pozycje wiercenia (patrz „Szybki wybór pozycji wiercenia zaznaczeniem obszaru myszą” na stronie 285)
- Szybki wybór pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy:
  operator wybiera poprzez zapis średnicy odwiertu wszystkie zawarte w pliku DXF pozycje wiercenia o tej średnicy (patrz „Szybki wybór pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy” na stronie 286)

Wybór typu pliku

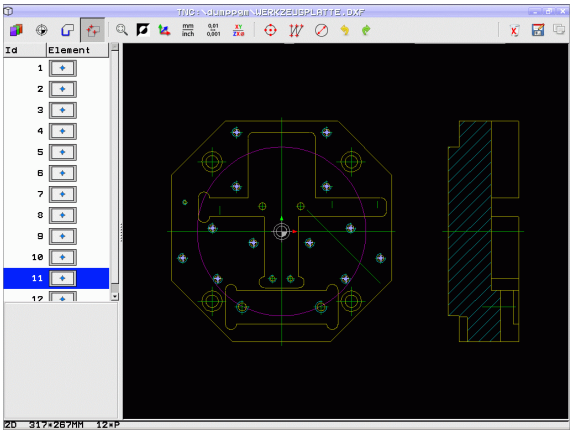
Można wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (.**PNT**)
- Tabele generatora szablonów dla smarT.NC (.**HP**)
- Program z dialogiem tekstem otwartym (.**H**)

Jeśli zapisujemy pozycje obróbki w programie z dialogiem tekstem otwartym, to TNC generuje dla każdej pozycji obróbki oddzielny wiersz linearny z wywołaniem cyklu (**L X... Y... M99**). Ten program można przesłać także na starszy model sterowania TNC i tam go odpracować.

Tabele punktów (.PNT) w sterowaniu TNC 640 oraz w iTNC 530 nie są kompatybilne. Przesyłanie oraz odpracowywanie tabeli punktów do odpowiednio jednego z nich prowadzi do problemów i nieprzewidzianych sytuacji.

Wybór pojedynczo





- 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 wówczas TNC przejmuje ten środek 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 pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo



- zachować wybrane pozycje obróbki w pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku, patrz także „Wybór typu pliku” na stronie 283.

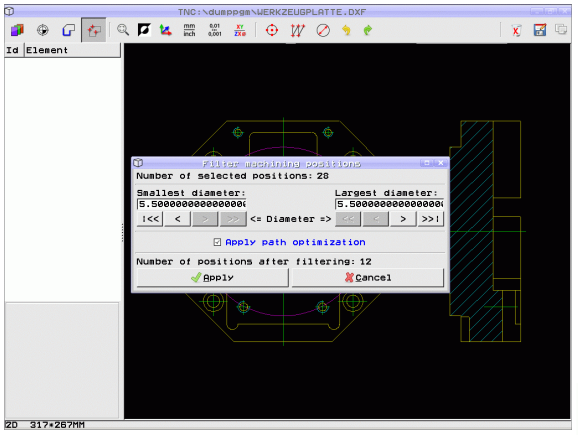


- Potwierdzenie zapisu: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF



- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: Icon wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Szybki wybór pozycji wiercenia zaznaczeniem obszaru myszą





- 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 środki okręgów jako pozycje wiercenia: TNC wyświetla okno, w którym można filtrować odwierty według ich wielkości
- Ustawić filtr (patrz „Nastawienia filtra” na stronie 288) oraz klawiszem **Zastosować** potwierdzić: 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 pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo



- zapis do pamięci wybranych pozycji obróbki do pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku, patrz także „Wybór typu pliku” na stronie 283.



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



- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: Icon wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

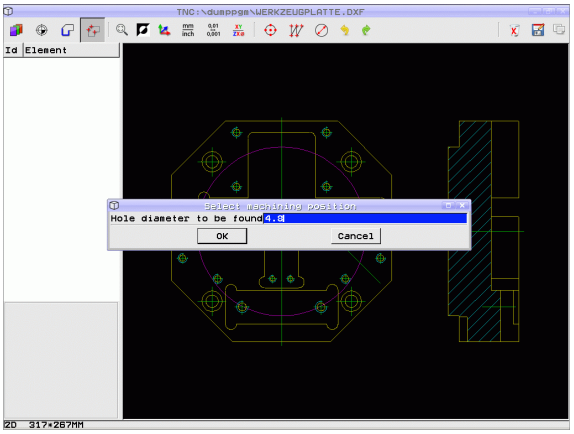
Szybki wybór pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy



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



- Otworzyć dialog 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 dodatkowo według ich wielkości
- W razie konieczności ustawić filtr (patrz „Nastawienia filtra” na stronie 288) i klawiszem **Zastosować** potwierdzić: 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 pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo



- zapis do pamięci wybranych pozycji obróbki do pliku punktów: TNC ukazuje wywoływane okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku, patrz także „Wybór typu pliku” na stronie 283.

ENT

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



- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki aby zapisać je w innym pliku: Icon wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Zakładka

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.

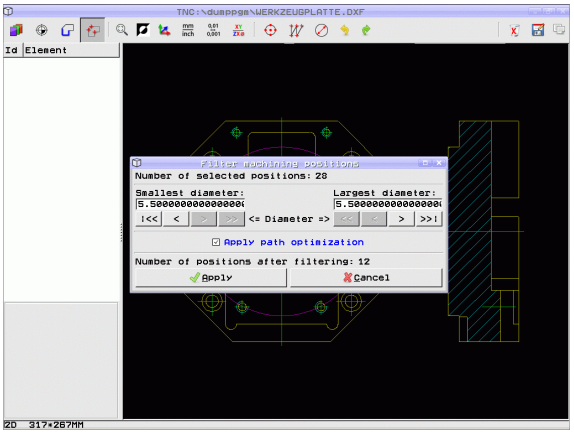
Funkcje zakładek otrzymujemy poprzez kliknięcie w prawej części okna napływowego funkcji zapisu do pamięci na nazwę ścieżki.

Zakładkami zarządzamy w następujący sposób:

- Funkcja zachowania w pamięci jest aktywna: TNC pokazuje okno wyskakujące **Definiowanie nazwy pliku dla programu konturu** .
- W prawej, górnej części okna napływowego kliknąć na aktualnie pokazywaną nazwę ścieżki (lewym klawiszem myszy): TNC pokauje menu rozwijalne
- Przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać punkt menu **Zakładka** i kliknąć na wymaganą funkcję

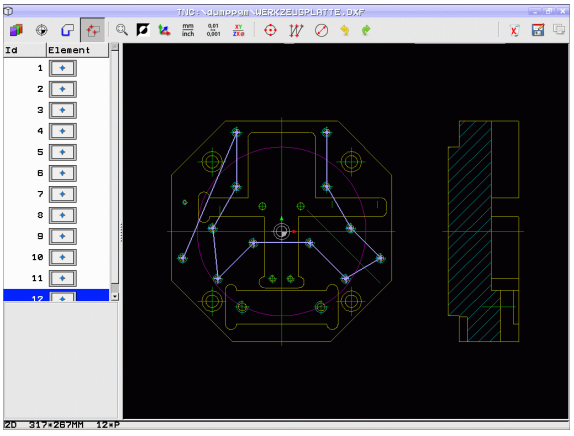
Nastawienia filtra

Po zaznaczeniu pozycji wiercenia poprzez szybki wybór, TNC pokazuje okno wypływające, w którym z lewej strony zostaje pokazywana najmniejsza a z prawej największa znaleziona średnica wiercenia. Przyciskami poniżej wskazania średnicy można z lewej strony nastawić dolną granicę średnicy a z prawej strony górną granicę średnicy, iż można przejąć wymaganą średnicę wiercenia.



Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

Nastawienia filtra najmniejszych średnic	Ikona
Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)	I<<
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	>>

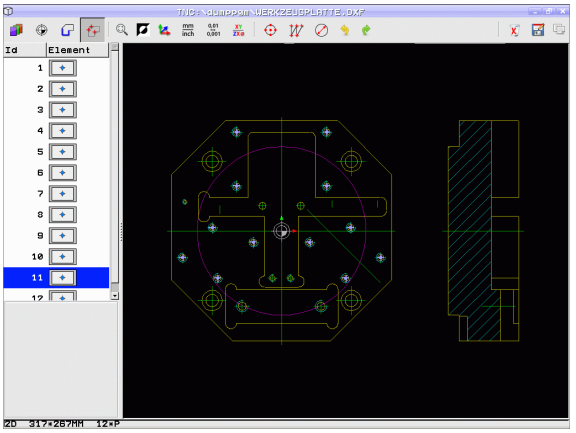


Nastawienia filtra największych średnic	Ikona
Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy. TNC ustawia filtr dla największej średnicy na wartość, nastawioną dla najmniejszej średnicy	<<
Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy	<
Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy	>
Wyświetlenie największej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)	>>I

Przy pomocy opcji **Zastosować optymalizację drogi** (jest to także nastawieniem podstawowym) TNC tak sortuje wybrane pozycje obróbkowe, iż nie powstają zbędne drogi biegu jałowego. Tor narzędzia można wyświetlić poprzez Iconę Wyświetlić tor narzędzia (patrz „Ustawienia podstawowe” na stronie 276).

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 operacji

Można anulować ostatnie cztery operacje, przeprowadzone w trybie wyboru pozycji obróbkowych. Dla tego celu znajdują się następujące Icony do dyspozycji:

Funkcja	Ikona
Anulowanie ostatnio przeprowadzonej operacji	
Powtórzenie ostatnio przeprowadzonej operacji	

Funkcje mouse

Powiększyć lub zmniejszyć można przy pomocy myszy następująco:

- Określić zakres zoomu poprzez rozciągnięcie naciśniętym lewym klawiszem myszy
- 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
- Podwójnym kliknięciem ikony lupy lub podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszy resetujemy widok ponownie na ustawienie podstawowe

Aktualny widok można poprzez trzymanie naciśniętym środkowego klawisza myszy przesunąć.

W aktywnym trybie 3D można widok obracać i pochylać przy pomocy trzymanego naciśniętym prawego klawisza myszy.

Podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: zresetować współczynnik zoomu

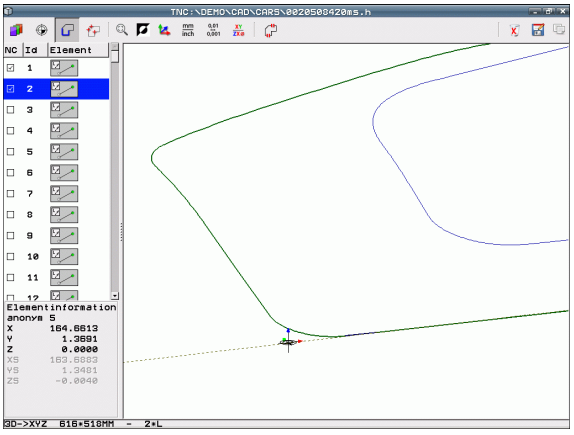
Naciśnięty klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: zresetować współczynnik zoomu i kąt obrotu.

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 dla 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 z...**-dialog wybrać
- Otwórz 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 278
- Patrz „Wybór i zapis do pamięci konturu”, strona 280

Dla szybkiego wyboru konturów dostępna jest dodatkowo funkcja specjalna: w trybie Layer TNC pokazuje nazwę konturu, jeśli program zawiera odpowiednio sformatowane punkty segmentacji.

Poprzez podwójne kliknięcie na Layer TNC wybiera automatycznie kompletny kontur do następnego punktu segmentacji. Poprzez funkcję Zachowaj można zapisać wybrany kontur bezpośrednio do pamięci jako program NC.

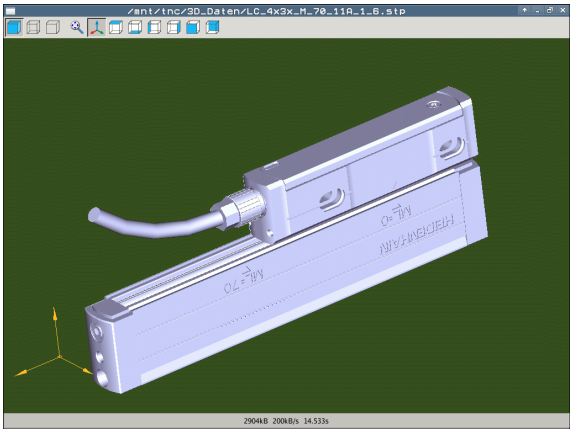
NC-wiersze przykładowe

6 ...	Dowolne mocowanie
7 L Z...	Prepozycjonowanie
8 * - kontur wewnątrz	Wiersz segmentacji, wyświetlany przez TNC jako Layer
9 L X+20 Y+20 RR F100	Pierwszy punkt konturu
10 L X+35 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
11 L ...	Dalsze elementy konturu
12 L ...	
2746 L ...	Ostatni punkt konturu
2747 * - koniec konturu	Wiersz segmentacji, odznaczający koniec konturu
2748 L ...	Pozycjonowania pośrednie

7.3 3D-CAD-dane otworzyć (opcja software)

Zastosowanie

Przy pomocy nowej funkcji można otworzyć standardowe formaty danych 3D-CAD bezpośrednio w TNC. Przy tym nie ma znaczenia, czy plik dostępny jest na dysku twardym iTNC lub na innym dołączonym napędzie.



Wybór następuje po prostu poprzez menedżera plików TNC, tak samo jak wybieramy programy NC lub inne pliki. W ten sposób można szybko i skutecznie sprawdzać niejasności w modelu 3D.

TNC wspomaga następujące formaty plików:

- Pliki Step (rozszerzenie pliku **STP**)
- Pliki Iges (rozszerzenie pliku **IGS** lub **IGES**)

Obsługa dodatkowego okna podglądu CAD

Funkcja	Ikona
Wyświetlenie modelu z wycieniowaniem.	
Wyświetlanie modelu siatkowego	
Wyświetlanie modelu siatkowego bez niewidocznych krawędzi	
Dopasowanie wielkości prezentacji do wielkości ekranu	
Wybór widoku standardowego 3D	
Wybór widoku z góry	
Wybór widoku od dołu	
Wybór widoku od lewej	
Wybór widoku z prawej	
Wybór widoku z przodu	
Wybór widoku od tyłu	

Funkcje mouse

Następujące funkcje Mouse znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Po odpuszczeniu prawego klawisza Mouse, TNC orientuje model na zdefiniowane ustawienie.
- 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



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**, skrót od słowa 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 kontynuuje program obróbki od tego wiersza, który następuje po wywołaniu podprogramu **CALL LBL** .

Wskazówki dotyczące programowania

- 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, aby przejść do zapisu tekstu
- Oznaczyć koniec: nacisnąć klawisz LBL SET i wprowadzić numer labela „0“

Wywołanie podprogramu

LBL CALL

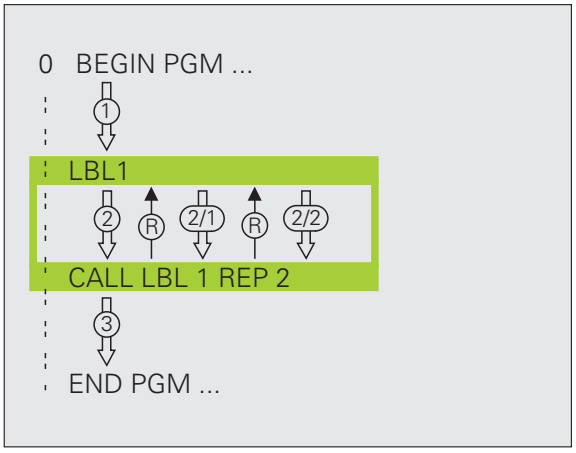
- Wywołać podprogram: klawisz LBL CALL nacisnąć
- **Podprogr./Powtórzenie wywołać**: numer label wywoływanego podprogramu zapisać. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu. Jeśli chcemy zapisywać numer parametru stringu jako adresu docelowego: nacisnąć softkey QS, TNC przechodzi wówczas do nazwy etykiety, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu
- **Powtórzenia REP**: dialog pominąć 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 określonego fragmentu (**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, aby przejść do zapisu tekstu
- Wprowadzić część programu

Wywołać powtórzenie części programu

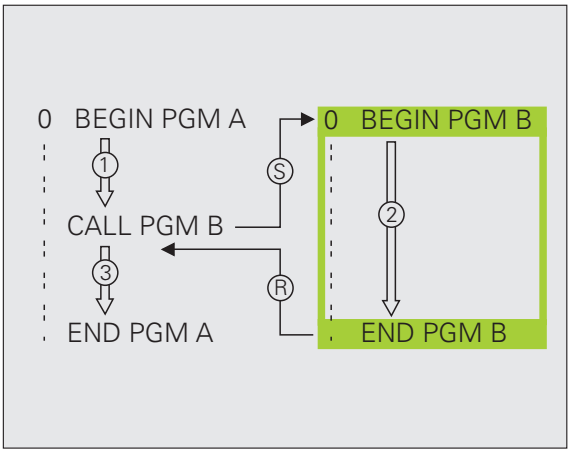
LBL CALL

- klawisz LBL CALL nacisnąć
- **Podprogr./Powtórzenie wywołać**: numer label wywoływanego podprogramu zapisać. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć, aby przejść 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 „Definiowanie wywołania programu” na stronie 466)



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 przejść na koniec programu. W takim przypadku w wywołanym programie przed wierszem **END PGM** znacznik **LBL 99** zaprogramować.
- Wywołany program nie może zawierać polecenia wywołania **CALL PGM** do wywoływanego programu (pętla ciągła)

Wywołać dowolny program jako podprogram

PGM CALL

- Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz PGM CALL .

PROGRAM

- Softkey PROGRAM nacisnąć

WYBOR OKNA

- Softkey WYBÓR OKNA nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, 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 wybrać 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: 30, przy czym **CYCL CALL** działa jak wywołanie podprogramu
- 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 wiersza 17
2. Podprogram PP1 zostaje wywołany i wykonany do wiersza 39
3. Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do wiersza 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 wiersza 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

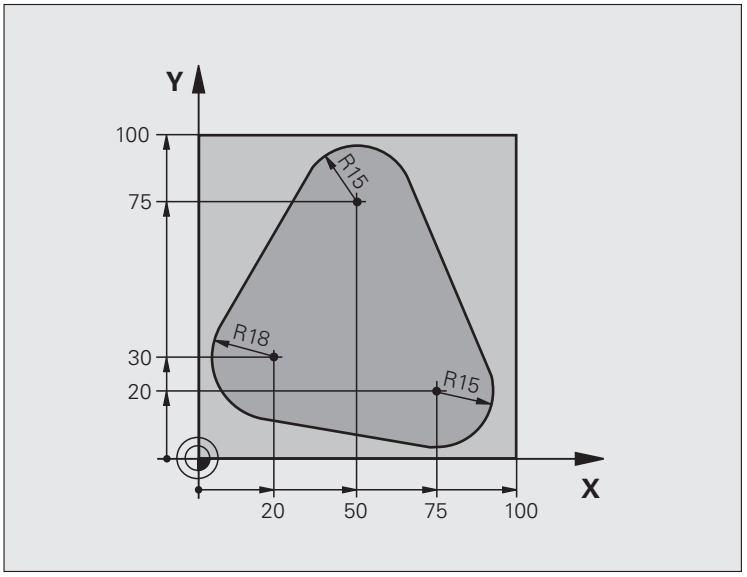
1. Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
2. Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany
3. Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
4. Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19; koniec programu

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



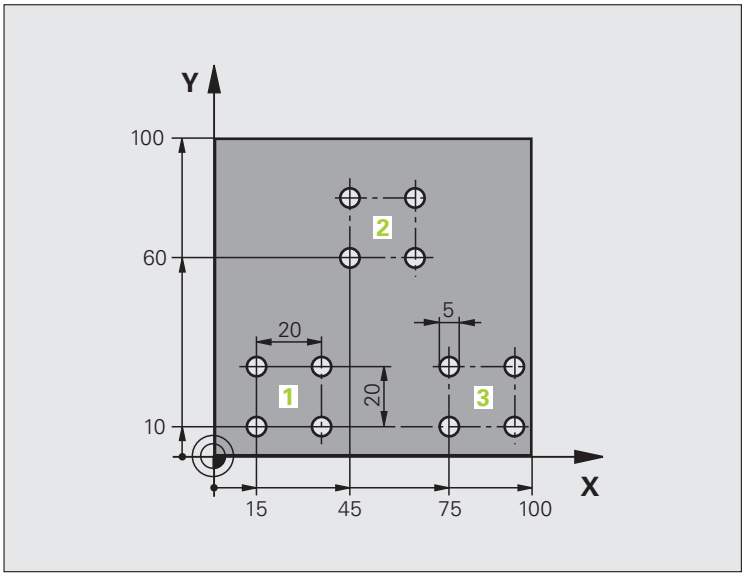
0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu

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	Najazd 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 PGMWDH 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



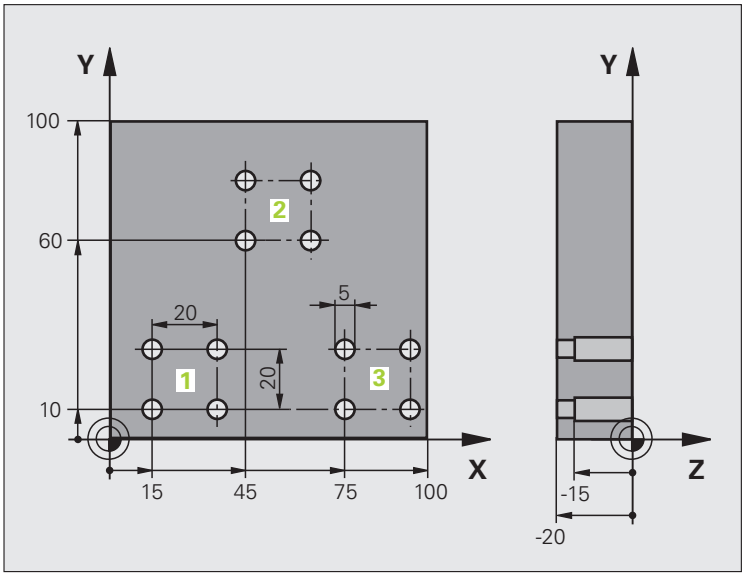
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;ODSTĘP BEZPIECZEŃSTWA	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
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

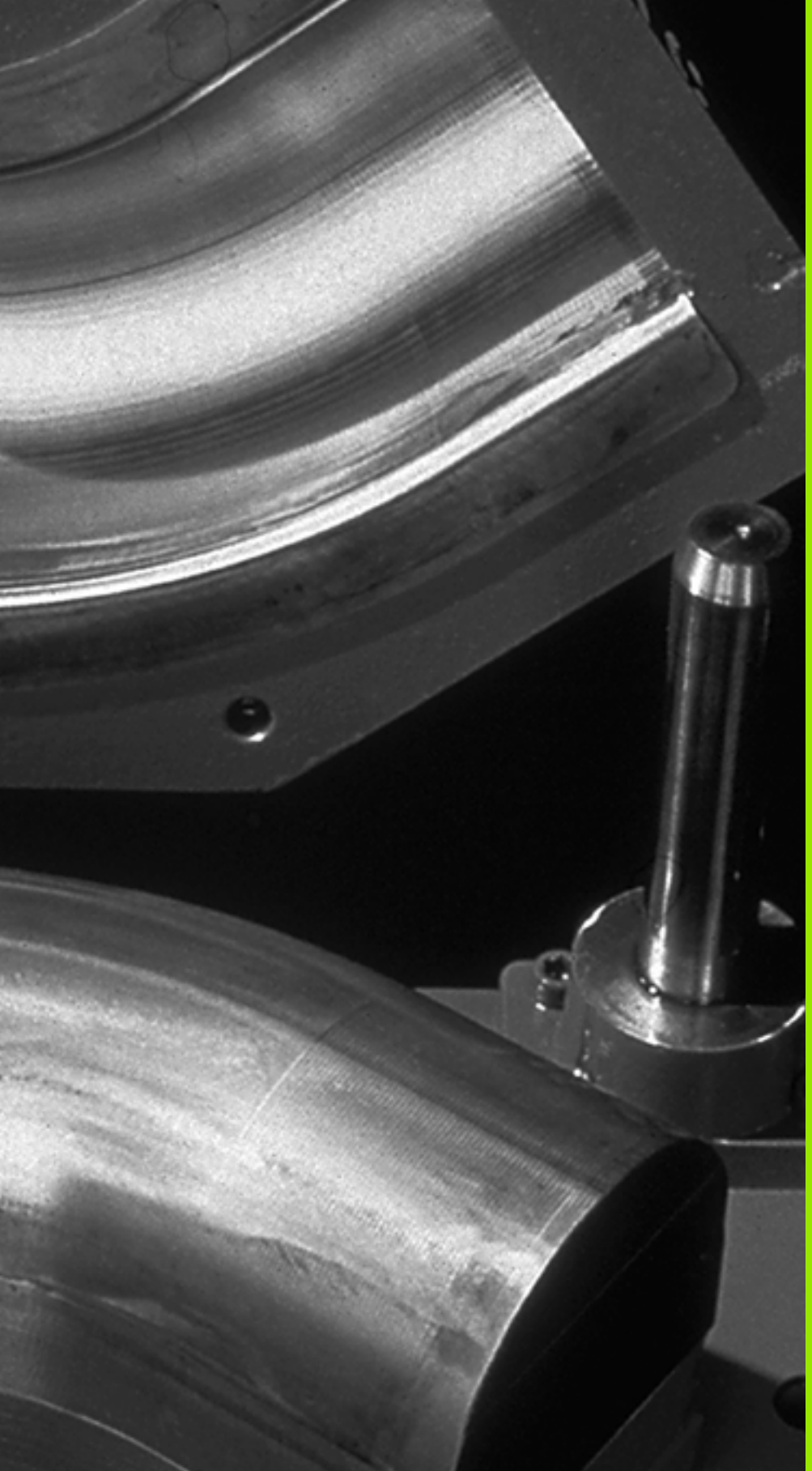
Przebieg programu

- 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 wzorca odwiertów 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 wzorca odwiertów 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 wzorca odwiertów 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	

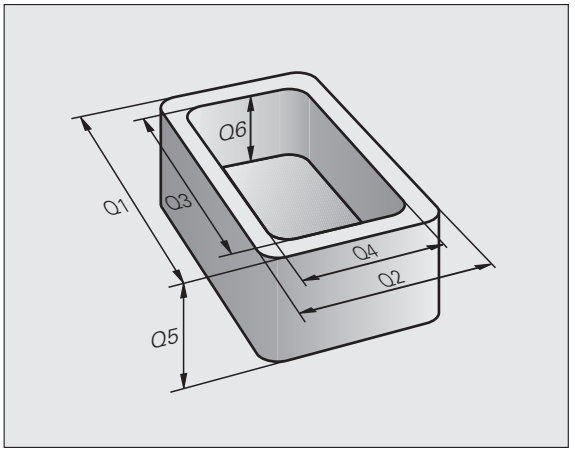


9

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	Zakres
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. Niekiedy konieczne uzgodnienie z producentem maszyn lub innym dostawcą	**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	Zakres
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).

Uwzględnić, iż także w przypadku parametrów **QS**zakres **QS100** do **QS199** jest zarezerwowany dla wewnętrznych tekstów.

Wskazówki dotyczące programowania

Parametry Q oraz wartości liczbowe można zapisywać do programu zmieszane.

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 364.

Jeśli parametry **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 programu, czy też czy wartości te mają zostać zachowane. Zwrócić uwagę, iż to nastawienie nie ma wpływu na zapisane programy z parametrami Q!

TNC zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie moąg być 100% dokładnie być przedstawiane (błąd zaokrąglenia). Proszę uwzględnić szczególnie ten fakt, jeśli wykorzystujemy obliczane treści parametrów Q w poleceniach skoku lub pozycjonowania.

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 319
Funkcje trygonometryczne	TRYGO-NOMETRIA	Strona 321
Funkcja dla obliczania okręgu	OKRĄG KALKU-LACJA	Strona 323
Jeśli/to - decyzje, skoki	SKOK	Strona 324
Inne funkcje	SPECJALNA FUNKCJA	Strona 327
Wprowadzanie bezpośrednio wzorów	FORMULA	Strona 349
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	WZÓR KONTURU	Instrukcja obsługi cykli
Funkcja dla przetwarzania łańcucha znaków	STRING FORMULA	Strona 353

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 0: Q10=25	Przypisanie
...	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

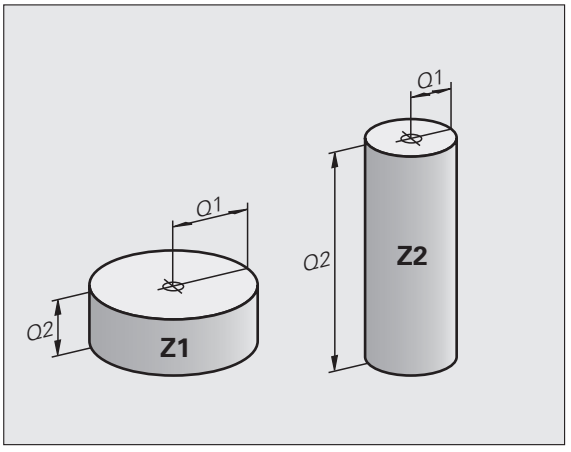
Dla rodzin części programuje się np. charakterystyczne wymiary przedmiotu jako Q-parametry.

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 np. **FN 0: Q5 = +60** przypisać bezpośrednio wartość	FN0 X = Y
FN 1: DODAWANIE np. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** tworzyć sumę z dwóch wartości i przyporządkować	FN1 X + Y
FN 2: ODEJMOWANIE np. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przyporządkowanie	FN2 X – Y
FN 3: MNOZENIE np. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Utworzenie iloczynu z dwóch wartości i przyporządkowanie	FN3 X * Y
FN 4: DZIELENIE np. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** utworzyć iloraz z dwóch wartości i przyporządkować **Zabronione:** dzielenie przez 0!	FN4 X / Y
FN 5: PIERWIASTEK KWADRATOWY np. **FN 5: Q20 = SQRT 4** obliczyć pierwiastek z liczby i przyporządkować **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 parametrów Q 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 parametrów Q MNOZENIE wybrać: 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

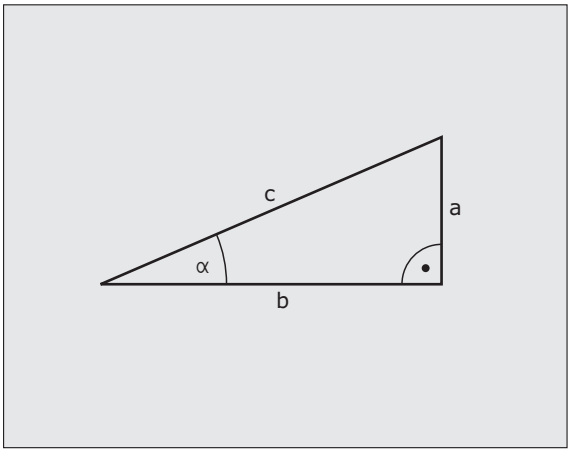
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

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 np. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Sinus kąta w stopniach (°) ustalić i przyporządkować	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS np. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Cosinus kąta w stopniach (°) określić i przyporządkować	D7 COS(X)
FN 8: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW np. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Utworzyć długość z dwóch wartości i przyporządkować	FN8 X LEN Y
FN 13: KAT np. **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.

Uwzględnić, iż **FN 23** oraz **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 kontynuuje program obróbki od tego Label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem (Label patrz „Oznaczenie podprogramów i powtórzeń części programu”, strona 296). 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:

- Numer label, wybieralny poprzez softkey LBL-NUMER .
- Nazwa label, wybieralna poprzez softkey LBL-NAZWA .
- Parametr stringu, 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 np. **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 np. **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 np. **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

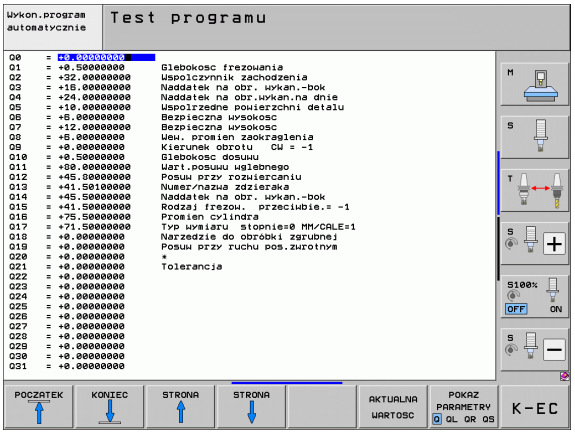
Sposób postępowania

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 WEWNETRZNY STOP nacisnąć) 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 tę wartość, to proszę wprowadzić nową wartość, potwierdzić klawiszem ENT
- Jeśli nie chcemy zmieniać wartości, to proszę nacisnąć softkey AKTUALNA WARTOSC lub zakończyć 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 POKAZAĆ PARAMETRY Q QL QR QS. TNC przedstawia wówczas wszystkie parametry stringu, uprzednio opisane funkcje obowiązują w dalszym ciągu.

9.8 Dodatkowe funkcje

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 328
FN 15:PRINT Wydawanie tekstów lub wartości Q-parametrów niesformatowanych	FN15 DRUKUJ	Strona 332
FN 16:F-PRINT Wydawanie tekstów lub Q-parametrów sformatowanych	FN16 F-DRUKUJ	Strona 333
FN 18:SYS-DATUM READ Czytanie danych systemowych	FN18 ODCZYT DANE SYS.	Strona 338
FN 19:PLC przekazywanie wartości do PLC	FN19 PLC=	Strona 346
FN 20:WAIT FOR NC i PLC synchronizować	FN20 CZEKAJ NA	Strona 347
FN 26:TABOPEN Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	FN26 OTWORZ TABELE	Strona 484
FN 27:TABWRITE Zapis w dowolnie definiowalnej tabeli	FN27 WPISZ DO TABELI	Strona 485
FN 28:TABREAD Odczytywanie z dowolnie definiowalnej tabeli	FN28 CZYTAJ Z TABELI	Strona 486

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: jeśli TNC dojdzie w przebiegu programu lub w trakcie testu programu do wiersza z **FN 14** , to przerywa i wydaje meldunek 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

Numer błędu	Tekst
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
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 Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° zapisać
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone

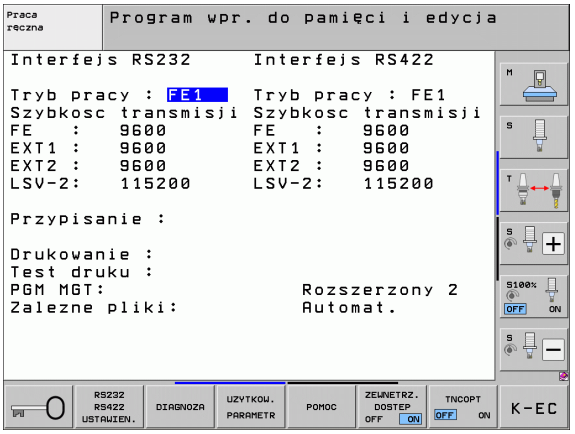
Numer błędu	Tekst
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0

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

Numer błędu	Tekst
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona
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 676.



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 FN 15: 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 FN 15: 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 676.

Przy pomocy funkcji **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:

“PROTOKOŁ POMIARU KOŁO ŁOPATKOWE-PUNKT CIEZKOSCI“;

“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 włącznie (włącz. z kropką), 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_CHINESE	Tekst tylko w przypadku języka chińskiego uproszczonego wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w przypadku języka chińskiego tradycyjnego wydawać
L_CZECH	Tekst tylko w przypadku języka czeskiego wydawać
L_DANISH	Tekst tylko w przypadku języka duńskiego wydawać
L_DUTCH	Tekst tylko w przypadku języka holenderskiego wydawać
L_ENGLISH	Tekst tylko w przypadku języka angielskiego wydawać
L_ESTONIA	Tekst tylko w przypadku języka estońskiego wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko w przypadku języka fińskiego wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko w przypadku języka francuskiego wydawać
L_GERMAN	Tekst tylko w przypadku języka niemieckiego wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w przypadku języka węgierskiego wydawać
L_ITALIAN	Tekst tylko w przypadku języka włoskiego wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_KOREAN	Tekst tylko w przypadku języka koreańskiego wydawać
L_LATVIAN	Tekst tylko w przypadku języka łotewskiego wydawać
L_LITHUANIAN	Tekst tylko w przypadku języka litewskiego wydawać
L_NORWEGIAN	Tekst tylko w przypadku języka norweskiego wydawać
L_POLISH	Tekst tylko w przypadku języka polskiego wydawać
L_ROMANIAN	Tekst tylko w przypadku języka rumuńskiego wydawać
L_PORTUGUE	Tekst tylko w przypadku języka portugalskiego wydawać
L_RUSSIAN	Tekst tylko w przypadku języka rosyjskiego wydawać
L_SLOVAK	Tekst tylko w przypadku języka słowackiego wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w przypadku języka słoweńskiego wydawać
L_SPANISH	Tekst tylko w przypadku języka hiszpańskiego wydawać
L_SWEDISH	Tekst tylko w przypadku języka szwedzkiego wydawać
L_TURKISH	Tekst tylko w przypadku języka tureckiego 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: 2001-11-27

GODZINA: 8:56:34

LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Zachowanie pliku następuje dopiero wtedy, kiedy TNC odczyta wiersz**END PGM** , jeśli naciśniemy klawisz NC-stop lub jeśli 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.

Jeśli wytwarzamy plik tekstowy z definicją formatu wydawania przy pomocy edytora na PC, to należy uwzględnić, iż TNC może interpretować tylko pliki w formacie ASCII lub w formacie UTF-8 bez BOM (BOM=Byte Order Mark, polski=zaznaczenie kolejności bytów) .

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:\MASKE\MASKE1.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 . Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.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 676):

```
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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	7	-	Pierwsza długość boku, cykl rowek
	8	-	Druga długość boku, cykl rowek
	9	-	Promień, cykl kieszeń okrągła
	10	-	Posuw frezowania, aktywny cykl obróbki
	11	-	Kierunek obrotu, aktywny cykl obróbki
	12	-	Czas przerwy aktywny cykl obróbki
	13	-	Skok gwintu cykl 17, 18
	14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą aktywny cykl obróbki
	15	-	Kąt frezowania zgrubnego aktywny cykl obróbki
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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	20	Nr NARZ.	TT: długość przesunięcia L-OFFS
	21	Nr NARZ.	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
	22	Nr NARZ.	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	Nr NARZ.	PLC-wartość
	24	Nr NARZ.	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	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
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 (łącz. 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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	5	2	3D-ROT B-osi
	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
Aktualna pozycja w aktywnym układzie współrzędnych, 270	1	1	X-oś

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
		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 0 godz.
Status Globalne ustawienia programowe GS, 331	0	0	0: żadna tabela punktów zerowych aktywna, 1: jedno ustawienie globalne 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
	9	0	1: dołączenie kółka aktywne w wirtualnej osi, inaczej 0
	11	0	1: płaszczyzna limitowa aktywna, inaczej 0

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	15	0	0: układ współrzędnych obrabiarki aktywny 1: układ współrzędnych obrabianego przedmiotu aktywny 2: nachylony układ współrzędnych wpisywany aktywny
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** narzucenia kółka ręcznego w odpytywanej osi
	9	1 do 10 (X do VT)	Podaje **wartość rzeczywistą** narzucenia kółka w odpytanej osi
	11	1 do 7	Podaje wartości **X Min**, **X Max**, **Y Min**, **Y Max**, **Z Min**, **Z Max**, **bezpieczny odstęp**
	12	1 do 7	Podaje 0, jeśli odpowiednia wartość jest ustawiona na nieaktywna, inaczej 1. Indeks identyczny do **FN18 ID332 NR11**
	13	0	Podaje wybrany układ współrzędnych: 0=**układ współrzędnych obrabiarki**, 1=**układ współrzędnych detalu**, 2=**zapisywany układ współrzędnych**
	14	0	Tryb obróbki na wysokości limitu: 0=nie obrabiać, 1=do limitu obrabiać
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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	15	-	Kierunek przesunięcia osi w stosunku do 0°-pozycji. Wartość odnosi się do 4096 inkrementów na 360°. Wartość 1 odpowiada tym samym 0,087890625°
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 do Q25 przypisać

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: wartości przekazać 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
```

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 FORMUŁA. 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. krok obliczenia 5 * 3 = 15
2. krok obliczenia 2 * 10 = 20
3. krok obliczenia 15 + 20 = 35

lub

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. krok obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
2. krok obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
3. 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 stringu

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 314).

W funkcjach parametrów Q STRING FORMUŁA i FORMUŁA zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Funkcje STRING FORMUŁA	Softkey	Strona
Przyporządkowanie parametrów tekstu	STRING	Strona 354
Połączenie parametrów stringu w łańcuch		Strona 355
Przekształcanie numerycznej wartości na parametr stringu	TOCHAR	Strona 356
Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	SUBSTR	Strona 357
Kopiowanie danych systemowych do parametru stringu	SYSSTR	Strona 358

Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA.	Softkey	Strona
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	TONUMB	Strona 360
Sprawdzanie parametru stringu	INSTR	Strona 361
Określenie długości parametra stringu	STRLEN	Strona 362
Porównywanie alfabetycznej kolejności	STRCOMP	Strona 363

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 = "DETAL"
```

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

- Funkcję FORMUŁA STRINGU wybrać
- Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer parametru stringu, w którym zachowany jest **pierwszy** podstring, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje symbol powiązania łańcuchowego || an
- 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 substringi, klawiszem END zamknąć

Przykład: QS10 ma zawierać cały tekst z QS12, QS13 i QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- **QS12**: **Detal**
- **QS13**: **Status:**
- **QS14**: **Brak**
- **QS10**: **Status detalu: 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
- Funkcję FORMUŁA STRINGU wybrać
- 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 a zapis zakończyć 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.

Q

STRING FORMULA

- Wybrać funkcje Q-parametrów
- Funkcję FORMUŁA STRINGU wybrać
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem ENT potwierdzić

SUBSTR

- Wybór funkcji dla wycinania podstringu
- Zapisać numer parametru QS, z którego chcemy wykopiować podstring, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego chcemy kopiować substring, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać liczbę znaków, które chcemy kopiować, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT a zapis zakończyć klawiszem END .

Zwrócić uwagę, 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



- Funkcję FORMUŁA STRINGU wybrać
- 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 dalej u dołu)
- **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 a zapis zakończyć klawiszem END .



Funkcja ta jest przygotowana dla przyszłych modyfikacji. Parametry **IDX** i **DAT** nie mają 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



- Funkcję FORMUŁA wybrać
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem ENT potwierdzić



- Softkey-pasek przełączyć



- Wybrać funkcję dla przekształcenia parametru stringu na wartość numeryczną
- Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT a zapis zakończyć 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



- Funkcję FORMUŁA wybrać
- Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisywać to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst, klawiszem ENT potwierdzić



- Softkey-pasek przełączyć



- Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem ent potwierdzić
- Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przeszukać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego TNC ma szukać podstringu, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT a zapis zakończyć klawiszem END .



Zwrócić uwagę, 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 parametru stringu

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.



- Wybrać funkcje Q-parametrów



- Funkcję FORMUŁA wybrać
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić



- Softkey-pasek przełączyć



- Wybrać funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, którego długość TNC ma określić, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT a zapis zakończyć 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



▶ Funkcję FORMUŁA wybrać

▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem ENT potwierdzić



▶ Softkey-pasek przełączyć



▶ Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu

▶ Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić

▶ Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić

▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT a zapis zakończyć 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 Q122 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.

Zajęte z góry parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100** i **Q199** (**QS100** oraz **QS199**) nie mogą być używane w programach NC jako parametry obliczeniowe, w przeciwnym razie mogą pojawić się niepożądane 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:

Os narzedzia	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 DR 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 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 Programowanie cykli)

Zmierzone wartości rzeczywiste	Wartość parametru
Kąt prostej	Q150
Środek w osi głównej	Q151
Środek w osi pomocniczej	Q152
Srednica	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
Srednica	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

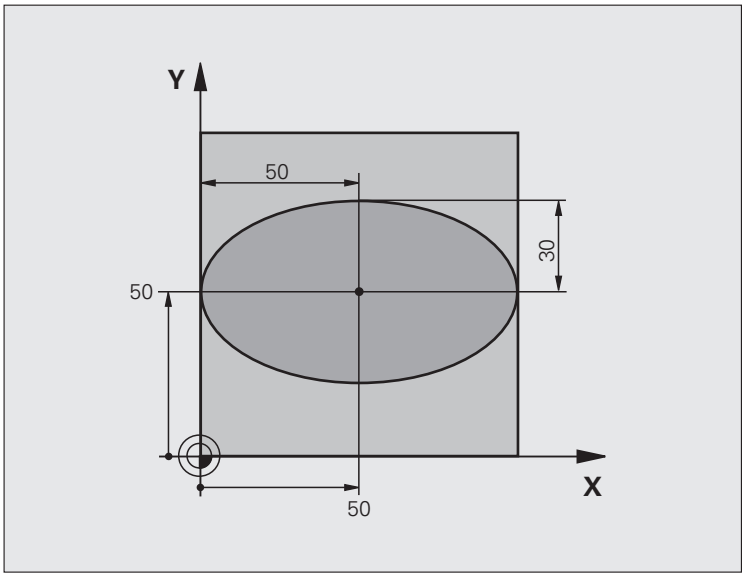
Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0.0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1.0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)	Q199 = 2.0

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



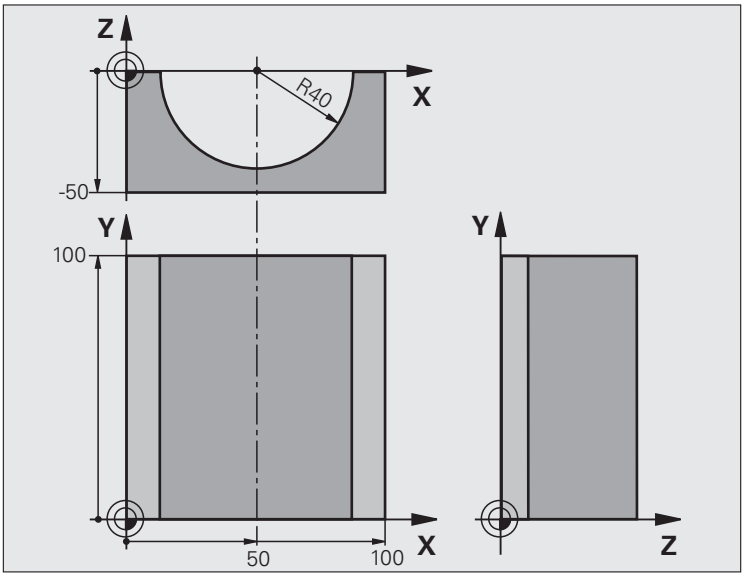
0 BEGIN PGM ELIPSA MM	
1 Q1 = +50	Środek osi X
2 Q2 = +50	Środek osi Y
3 Q3 = +50	Półoś X
4 Q4 = +30	Półoś Y
5 Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 Q8 = +0	Położenie elipsy przy obrocie
9 Q9 = +5	Głębokość frezowania
10 Q10 = +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 DREHUNG	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



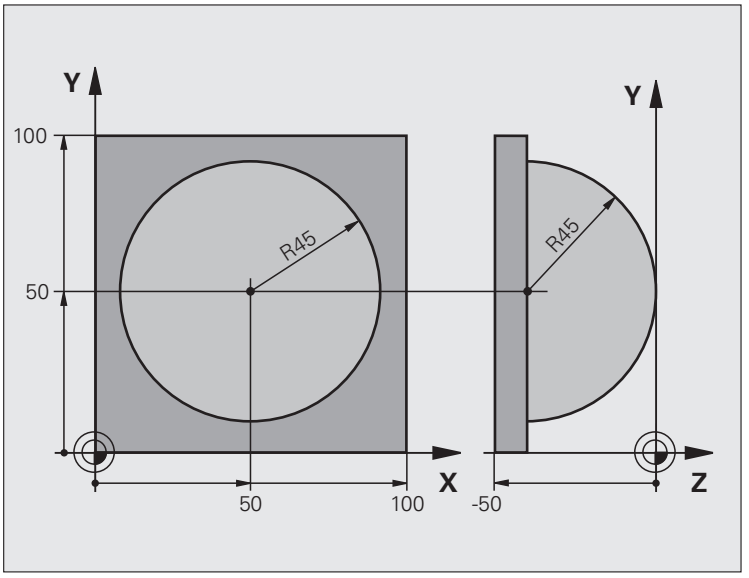
0 BEGIN PGM CYLIN MM	
1 Q1 = +50	Środek osi X
2 Q2 = +0	Środek osi Y
3 Q3 = +0	Środek osi Z
4 Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 Q6 = +40	Promień cylindra
7 Q7 = +100	Długość cylindra
8 Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie 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 CYLIN	

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



Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisywanych poniżej funkcji dodatkowych. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
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			■

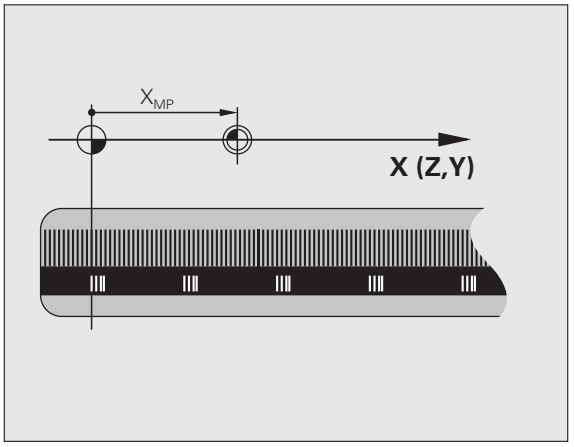
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP (zależne od parametru maszynowego 7440)			■
M8	Chłodziwo ON		■	
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		■	
M14	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym 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 „Określenie punktu odniesienia bez układu impulsowego”, strona 593.

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 współrzędne, 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.

Jeśli programujemy M3 lub M4 razem w jednym wierszu z M91, to zasadniczo M3 zawsze programować przed M91.

TNC pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu stanu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, patrz „Wyświetlacze stanu”, strona 83.

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.

Jeśli programujemy M3 lub M4 razem w jednym wierszu z M92, to zasadniczo M3 zawsze programować przed M92.

Działanie

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

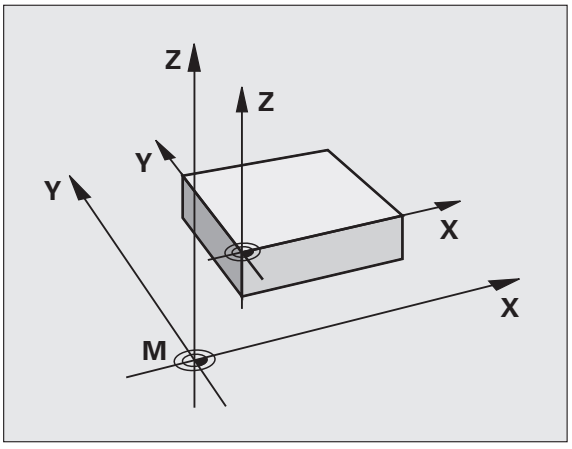
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 monitorowanie przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, patrz „Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej”, strona 690.

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.

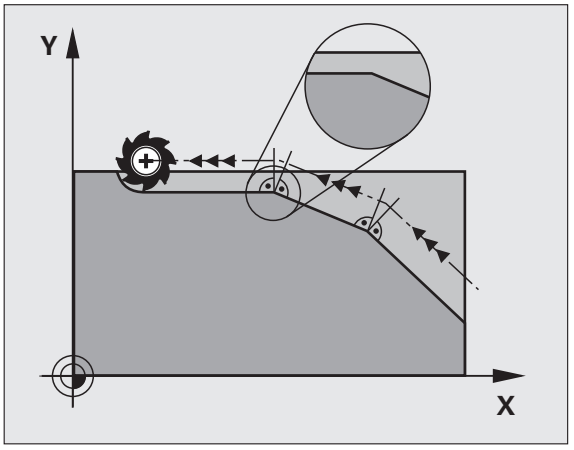
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym

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

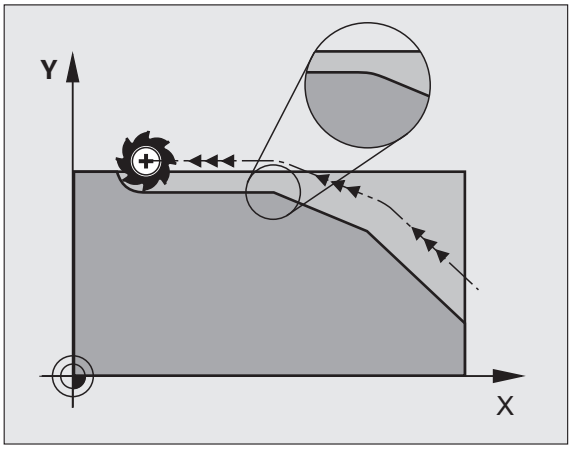
Narzędzie zostaje prowadzone na narożnych przejściach ze stałą prędkością torową: naroża ścierają się i powierzchnia obrabianego przedmiotu jest gładsza. Dodatkowo skraca się czas obróbki.

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 314).

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.

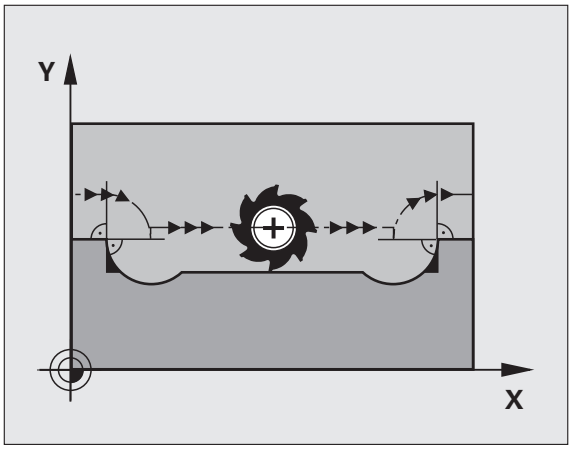
Proszę programować M97 w tym bloku, w którym jest wyznaczony ten punkt naroża zewnętrznego.

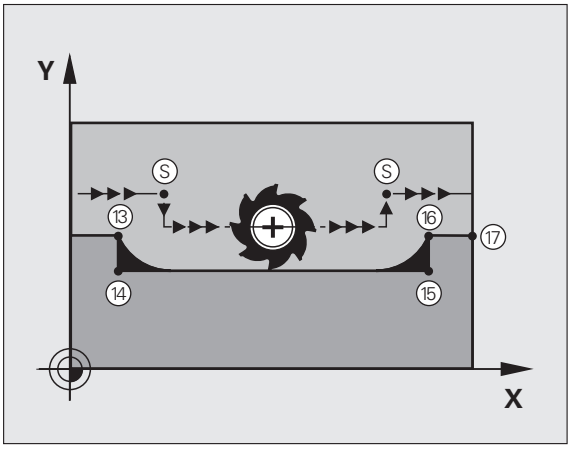
Zamiast **M97** należy stosować o wiele bardziej wydajną funkcję **M120 LA** w programie (patrz „Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD): M120” na stronie 392)!

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

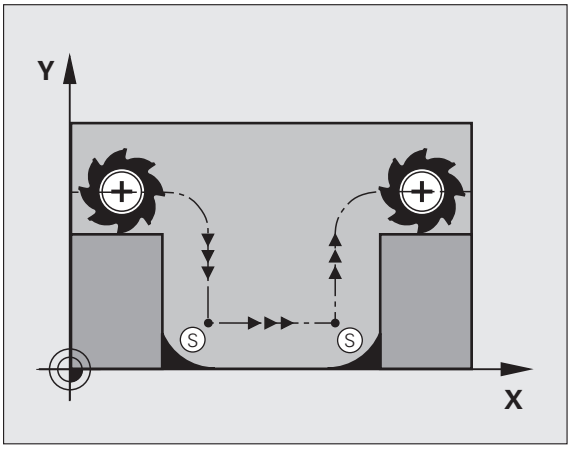
5 TOOL CALL 20 ...	Narzędzie z dużym promieniem
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Dosunąć narzędzie do punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100 ...	Dosunąć narzędzie do punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X... 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

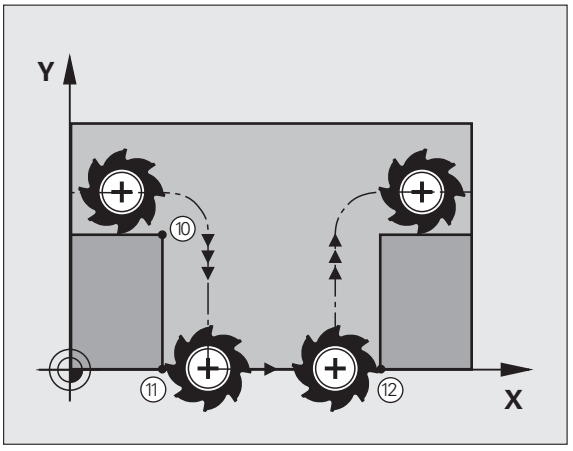
M98 działa tylko w tych zapisach programu, w których M98 jest programowane.

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

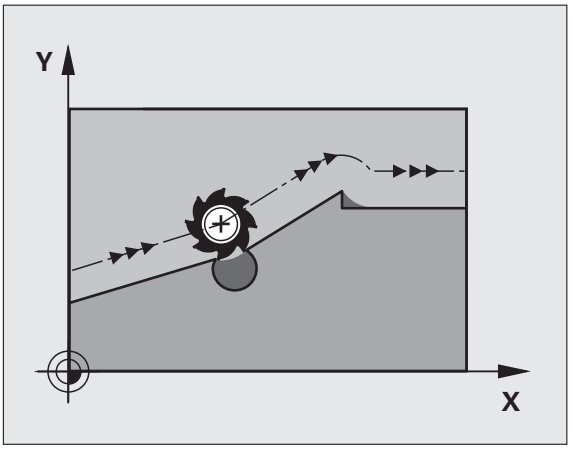
Postępowanie standardowe

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 386) 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 182).

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.

10.5 Funkcje dodatkowe dla laserowych maszyn do cięcia



11

**Programowanie:
funkcje specjalne**

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

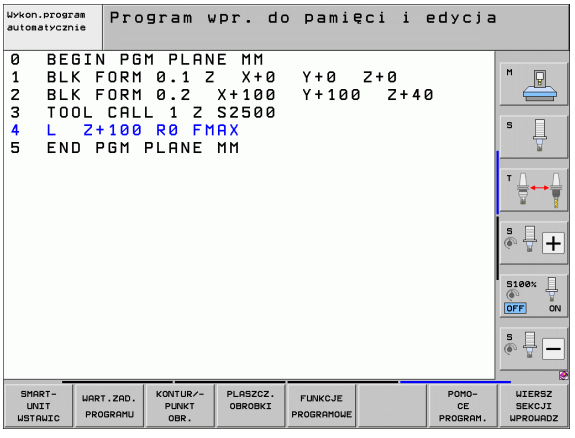
Funkcja	Opis
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM z zintegrowanym menedżerem mocowadeł (opcja software)	Strona 408
Globalne nastawienia programowe GS (opcja software)	Strona 428
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)	Strona 444
Niwelowanie karbowania ACC (opcja software)	Strona 456
Praca z plikami tekstowymi	Strona 470
Praca z tabelami danych skrawania	Strona 475
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 481

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

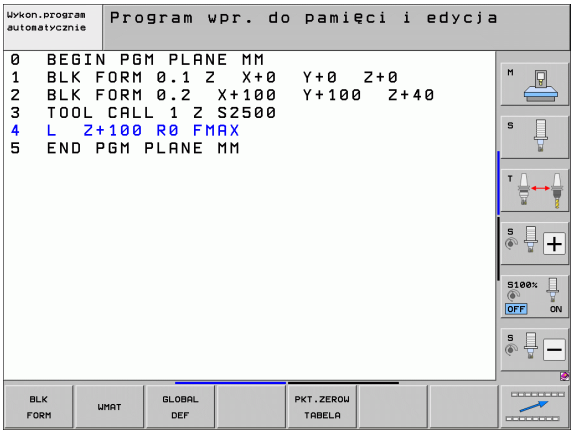


Funkcja	Softkey	Opis
Wstawianie smart.NC-UNIT's w programach z dialogiem tekstem otwartym	SMART- UNIT WSTAWIC	Strona 467
Funkcje dla obróbki konturu i punktów	KONTUR/- PUNKT OBR.	Strona 405
PLANE-funkcję zdefiniować	PLASZCZ. OBROBKI	Strona 497
Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	FUNKCJE PROGRAMOWE	Strona 406
Wykorzystywanie pomocy dla programowania	POMO- CE PROGRAM.	Strona 407
Zdefiniowanie punktu grupowania	WIERSZ SEKCJI WPROWADZ	Strona 158

Menu Zadane parametry programowe

WART.ZAD. PROGRAMU

▶ Menu Zadane parametry programowe wybrać

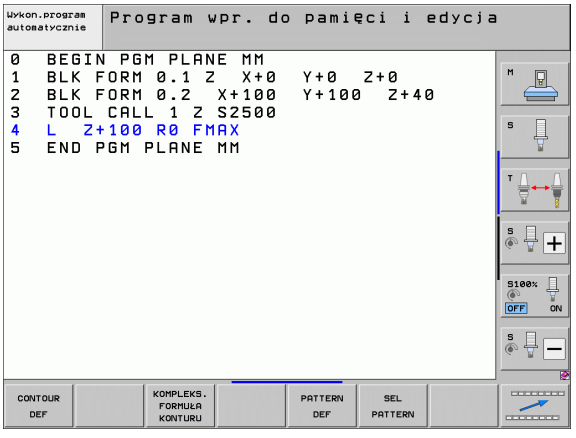


Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie półwyrobu	BLK FORM	Strona 106
Definiowanie materiału obrabianego	WMAT	Strona 476
Definiowanie globalnych parametrów cykli	GLOBAL DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór tabeli punktów zerowych	PKT.ZEROW TABELA	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Ładować zamocowanie	WMAT	Strona 424
Zamocowanie anulować	WMAT	Strona 424

Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać



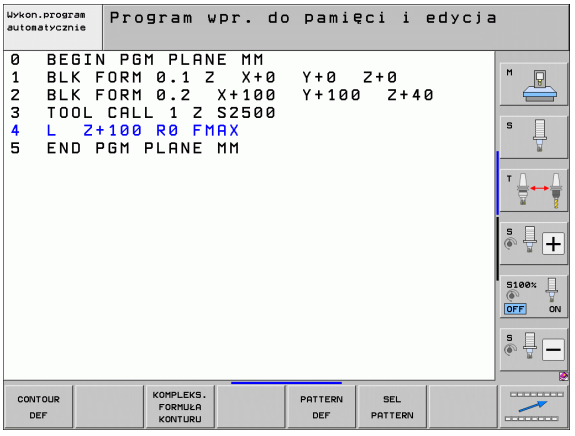
Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie prostej formuły konturu	CONTOUR DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wywołanie menu dla kompleksowych formuł konturu	KOMPLEKS. FORMUŁA KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie regularnych wzorców obróbki	PATTERN DEF	Patrz Instrukcja 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

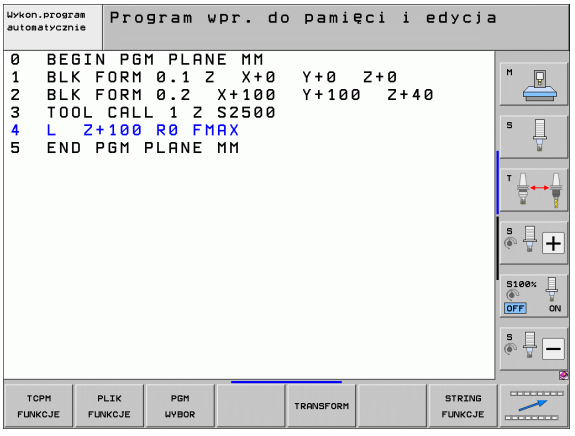


Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować

FUNKCJE PROGRAMOWE

▶ Wybrać menu dla definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	FUNCTION TCPM	Strona 520
Definiowanie funkcji pliku	FUNCTION FILE	Strona 462
Zdefiniowanie wywołania programu	TRANSFORM	Strona 466
Definiowanie przekształcania współrzędnych	TRANSFORM	Strona 463
Definiowanie funkcji stringu	STRING FUNKCJE	Strona 353



Menu Pomoce przy programowania

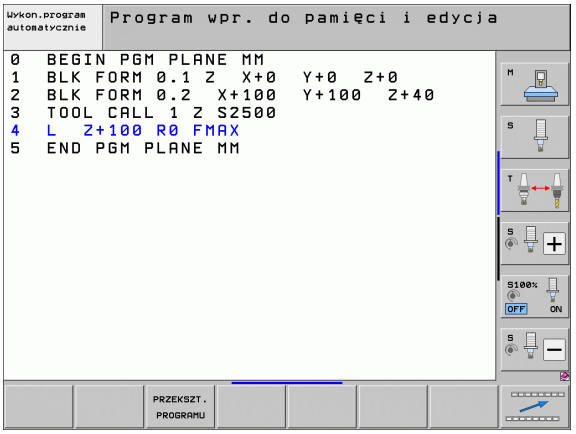
POMO-CE PROGRAM.

▶ 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 258
Niestrukturyzowane konwersowanie programu FK na H	PRZEKSZT. FK->H LINEARNIE	Strona 258
Generowanie programu odwrotnego przebiegu	PRZEKSZT. PGM .FWD .REV	Strona 457
Filtrowanie konturów	PRZEKSZT.	Strona 460



11.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja software)

Funkcja



Dynamiczne monitorowanie kolizji **DCM** (engl.: **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 obiekty, monitorowane przez TNC przy wszystkich ruchach maszynowych a także w testowaniu programu. Jeśli dwa monitorowane odnośnie kolizji obiekty 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 412).

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 192).

Oprócz tego można integrować także proste mocowadła do monitorowania kolizji (patrz „Monitorowanie mocowadeł (opcja software DCM)” na stronie 415).

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 **dodatni 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 obiektów 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 **Manualnie** lub **El. kółko ręczne** TNC zatrzymuje przemieszczenie, jeśli dwa monitorowane na kolizję obiekty 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.

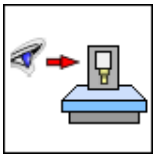
Przemieszczenia, które zmniejszają tę odległość lub jej nie zmieniają nie są dozwolone, jak długo monitorowanie kolizji jest aktywne.

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 **Tryb manualny** wybrać

▶ Dezaktywowanie monitorowanie 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 niebezpieczenstwo kolizji!

Funkcje M140 (patrz „Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia: M140” na stronie 395) i M150 (patrz „Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego: M150” na stronie 399) powodują niekiedy nie programowane przemieszczenia, jeśli przy odpracowywaniu tych funkcji TNC rozpoznaje możliwość kolizji!

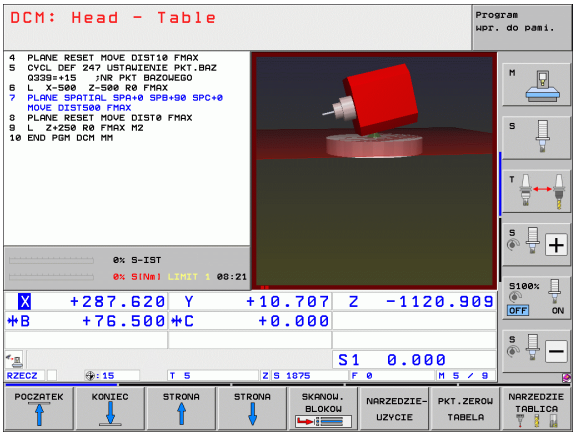
TNC monitoruje przemieszczenia pojedyńczymi wierszami, to znaczy wydaje ostrzeżenie o kolizji w tym wierszu, który spowodowałby kolizję i przerywa przebieg programu. Redukowanie posuwu jak w trybie manualnym ogólnie nie jest wykonywane.

Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)

Przy pomocy klawisza podziału ekranu można wyświetlać trójwymiarowo zdefiniowane obiekty kolizji i zmierzone mocowadła (patrz „Przebieg programu sekwencją wierszy lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami” na stronie 82).

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	



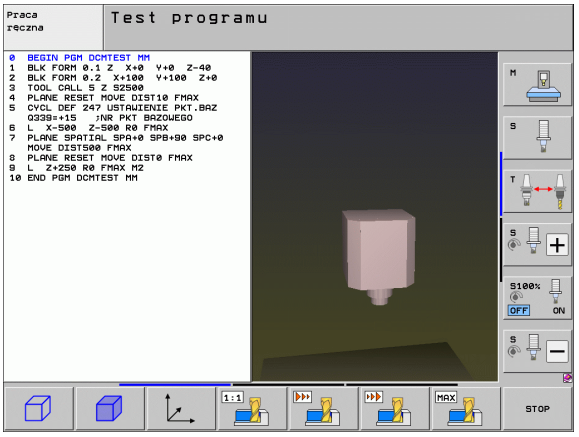
Można obsługiwać grafikę także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- 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: zresetować współczynnik zoomu
- Naciśnięty klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: zresetować współczynnik zoomu i kąt obrotu

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 półwyrobu w przestrzeni roboczej” na stronie 690)!

- Wybrać tryb Test programu
- Wybrać program, który chcemy przetestować na kolizje
- Wybrać układ ekranu PROGRAM+KINEMATYKA lub KINEMATYKA .
- Przełączyć pasek softkey dwa razy
- Sprawdzanie kolizyjności ustawić na EIN .
- 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	

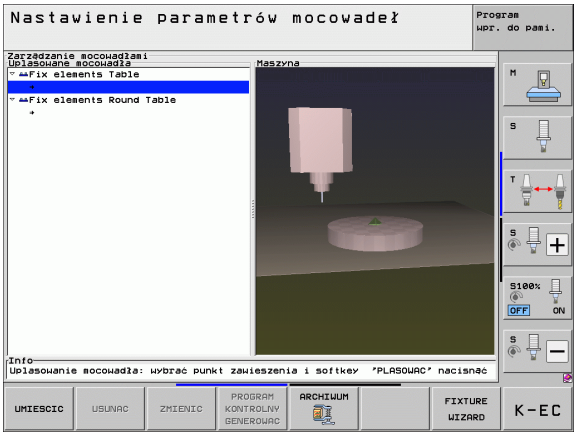
Obsługa myszą: (patrz „Graficzne przedstawienie strefy ochronnej (funkcja FCL4)” na stronie 412)

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 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:

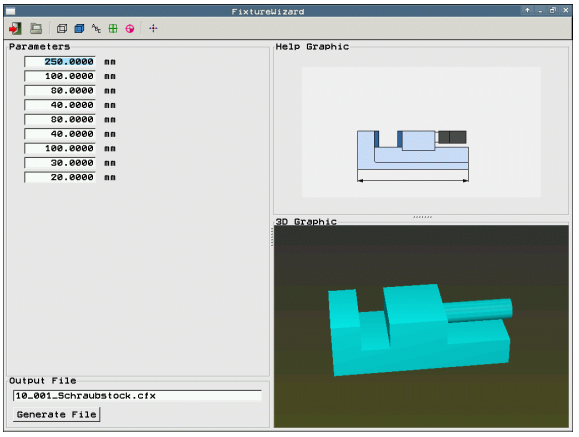
- **modelowanie szablonu mocowadeł**
  HEIDENHAIN udostępnia na własnej stronie internetowej szablony mocowadeł jak na przykład imadła lub szczęki mocujące w bibliotece mocowadeł (patrz „Szablony mocowadeł” na stronie 416), wygenerowanych za pomocą software dla PC (KinematicsDesign). Producent maszyn 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 416). 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 418)
- **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 420)

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!

MOCOWADŁA ZARZĄDZ.

- Wywołanie zarządzania mocowadłami

FIXTURE WIZARD

- Uruchomić FixtureWizard: TNC otwiera menu dla parametryzowania szablonów mocowadeł

- Wybrać szablon mocowadła: TNC otwiera okno dla wyboru szablonu (pliki z rozszerzeniem **CFT**). TNC pokazuje ekran podglądowy, jeśli jasne pole stoi na **CFT**-pliku
- Przy pomocy myszy wybrać szablon mocowadła, który chcemy parametryzować, klawiszem **Otwórz** .
- 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** zapisać i klawiszem **Generować plik** potwierdzić. Zapis rozszerzenia pliku (**CFX** dla parametryzowanych mocowadeł) nie jest konieczny

- FixtureWizard zamknąć

Obsługa FixtureWizard

Obsługa FixtureWizard odbywa się przy pomocy myszy. Układ ekranu można tak nastawić poprzez przeciągnięcie linii rozdzielających, iż **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **3D-grafika** zostają pokazywane przez TNC w preferowanej wielkości.

Prezentację **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 ZARZĄDZ.

- Wywołanie zarządzania mocowadłami

UMIESCIC

- Wybór mocowadła: TNC otwiera menu dla wyboru mocowadła i pokazuje w lewym oknie wszystkie dostępne w aktywnym folderze mocowadła. Kiedy tylko wybrano mocowadło, TNC pokazuje w prawym oknie graficzny podgląd, ułatwiający wybór właściwego 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 zaznaczane 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 616
- 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 zamknąć 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 ZARZĄDZ.

- 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 ZARZĄDZ.

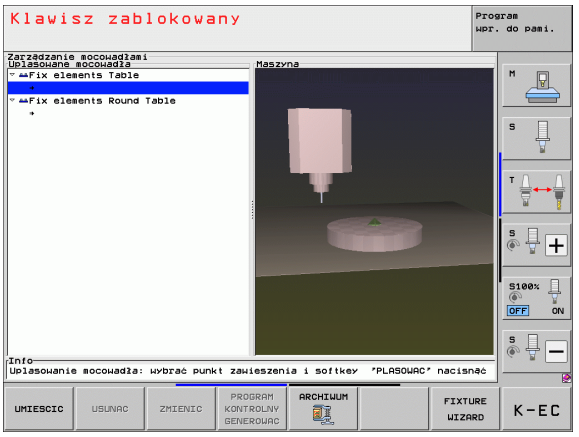
- Wywołanie zarządzania mocowadłami
- Myszką lub klawiszami ze strzałką wybrać mocowadło, które chcemy usunąć: TNC zaznacza wybrane mocowadło kolorem w widoku maszyny

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 ZARZĄDZ.

- 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 do 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 później odpracować program kontrolny, z TAK odpowiadamy, jeśli chcemy zaraz odpracować program kontrolny
- Jeśli odpowiadamy 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

▶ Grupę WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

▷

▶ Pasek softkey dalej przełączać

ZA-MOCOWANIE WYBRAC

▶ Podać nazwę ścieżki i nazwę pliku zachowanego mocowadła, klawiszem ENT potwierdzić, potwierdzić, albo przy pomocy softkey OKNO WYBORU otworzyć dialog wyboru pliku, aby wybrać zachowane w pamięci mocowanie. TNC pokazuje w dialogu wyboru podgląd, jeśli jasne pole ustawimy na zachowanym mocowadle

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

▶ Grupę WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

▷

▶ Pasek softkey 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:

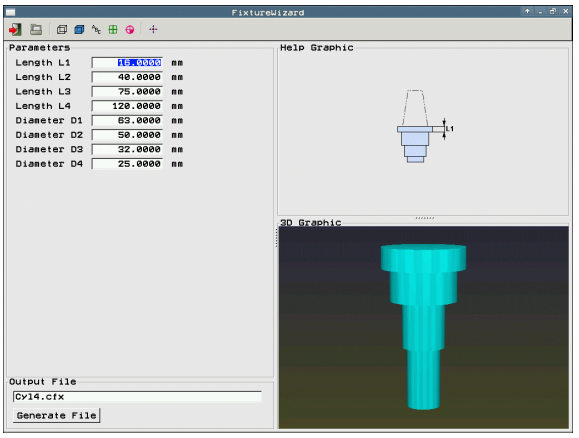
- **Modelowanie suportu narzędziowego**
  HEIDENHAIN udostępnia na własnej stronie internetowej szablony suportów narzędziowych, generowanych przy pomocy software PC (KinematicsDesign). Producent maszyn może modelować dodatkowe szablony suportów narzędziowych i udostępniać je. Szablony suportów narzędziowych 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 192)

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 NARZEDZI .
- Softkey EDYCJA na „ON“ ustawić
- 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 **Otwórz** 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 klawiszem **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 417).

Usuwanie suportu narzędziowego



Uwaga niebezpieczenstwo kolizji!

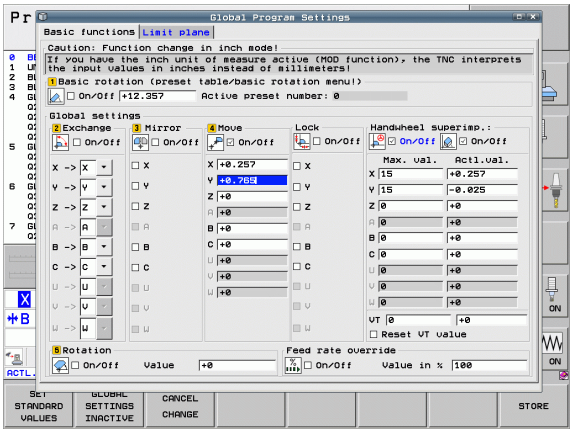
Jeśli suport został usunięty, to TNC nie monitoruje tego suportu, nawet jeśli jest on jeszcze we wrzecionie!

- 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 konieczności 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 657). 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 665).

Następujące globalne nastawienia programowe są w dyspozycji:

Funkcje	Icon	Strona
Obrót podstawowy		Strona 433
Zamiana osi		Strona 434
Dodatkowe, addytywne przesunięcie punktu zerowego		Strona 435
Nałożone odbicie lustrzane		Strona 435
Blokowanie osi		Strona 436
Nałożony obrót		Strona 436
Definicja globalnie działającego współczynnika posuwu		Strona 436
Definicja dołączenia kółka ręcznego, także w wirtualnym kierunku osi VT		Strona 437
Definiowanie płaszczyzn limitowych, ze wspomaganiem graficznym		Strona 439

Nie można używać następujących 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
- Oś 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” od strony 338).

Aby móc komfortowo korzystać z funkcji dołączenia kółka, HEIDENHAIN zaleca używanie kółka ręcznego HR 520 (patrz „Przemieszczenie przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego” na stronie 576). 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:**
  Przemieszczenie 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 dowolne globalne ustawienie 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
- 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**: zmiana osi
- **3**: odbicie lustrzane
- **4**: przesunięcie
- **5**: narzucony obrót

Pozostałe funkcje, a mianowicie blokowanie osi, dołączenie funkcji kółka ręcznego, płaszczyzna limitowa 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.

Można zmienić wartości obrotu od podstawy w formularzu, TNC nie zapisuje tej wartości jednakże do menu obrotu podstawowego lub do tabeli preset.

Uwzględnić, iż TNC przy aktywowaniu punktu odniesienia poprzez program NC (np. w cyklu 247) aktywuje także zapisany w odpowiednim wierszu tabeli preset obrót od podstawy (kolumna **ROT** tabeli punktów odniesienia). TNC zastępuje w tym przypadku zapisaną w formularzu wartość wartością z tabeli punktów odniesienia. Jeśli zapisano w tabeli punktów odniesienia wartość 0, to po aktywowaniu takiego wiersza obrót od podstawy nie jest więcej aktywny.

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 665).

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 665).

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **Zamiana on/off** , funkcję klawiszem SPACE aktywować
- 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 665).

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **Odbicie lustrzane on/off** , funkcję klawiszem SPACE aktywować
- 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 665).

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** , funkcję aktywować 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 665).

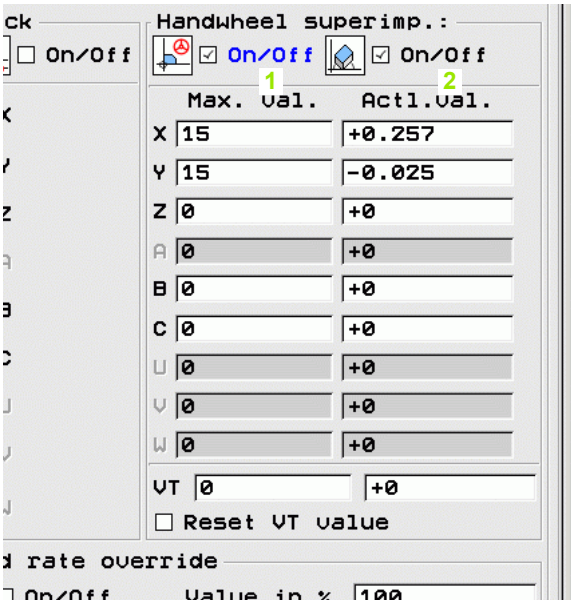
Narzucenie zmiany posuwu

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.

Narzucenie kółka ręcznego

Przy pomocy funkcji narzucenia działania kółka operator dokonuje dodatkowego przemieszczenia przy pomocy kółka podczas odpracowywania programu przez TNC. Jeśli funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna, to można w checkbox wybierać, czy narzędzie ma być przemieszczone w układzie współrzędnych maszyny czy też w nachylonym układzie współrzędnych.



- **Przemieszczenie w układzie współrzędnych maszyny** 1: TNC przemieszcza narzędzie w stałych współrzędnych maszynowych, to znaczy zawsze równolegle do osi maszyny X, Y lub Z. TNC nie uwzględnia przy tym obrotu od podstawy i przekształcenia aktywnych współrzędnych.
- **Przemieszczenie w nachylonym układzie współrzędnych** 2: Jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki (**PLANE**) jest aktywna, to TNC przemieszcza narzędzie na zdefiniowanej w PLANE nachylonej płaszczyźnie obróbki.

W kolumnie **Max.-wartość** definiujemy maksymalnie dopuszczalną drogę przemieszczenia, pokonywaną przy pomocy kółka. Rzeczywistą wartość pokonaną na każdej osi TNC przejmuje do szpalty **Wartość rzeczywista**, kiedy tylko przebieg programu 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 przemieszczać na zdefiniowaną wartość (patrz „Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu” na stronie 665).

Zdefiniowana już w programie NC z **M118** maksymalna wartość zostaje nadpisana przez TNC wprowadzaną w formularzu wartością. Pokonane już przy pomocy kółka ręcznego poprzez **M118** wartości TNC zapisuje do kolumny **wartość rzeczywista** formularza tak, iż przy aktywowaniu nie następuje przeskok we wskazaniu. Jeśli 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 665).

Jeżeli próbuje się 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** .

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 znajduje się wiersz **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) do dyspozycji.

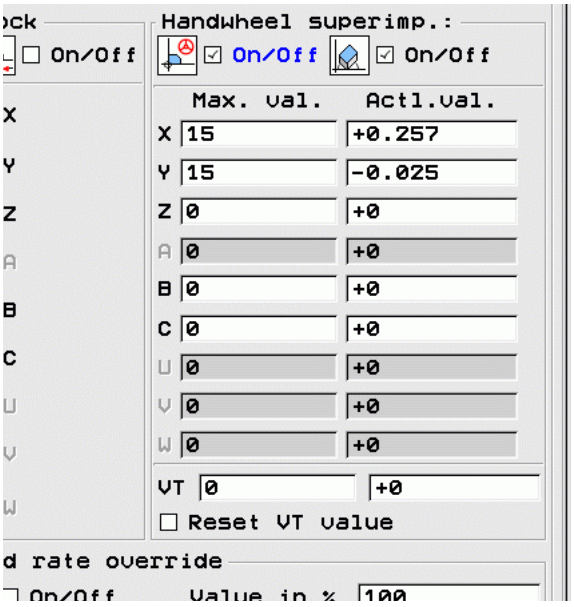
Przy pomocy kółka ręcznego przemieszczone na wirtualnej osi wartości pozostają aktywne w ustawieniu podstawowym także po zmianie narzędzia. Poprzez **funkcję resetowania wartości VT** można określić, iż TNC będzie resetować przemieszczone w VT wartości przy zmianie narzędzia:

- Należy ustawić w formularzu globalnych nastawień programowych fokus na **resetowanie wartości 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 581). 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 576).

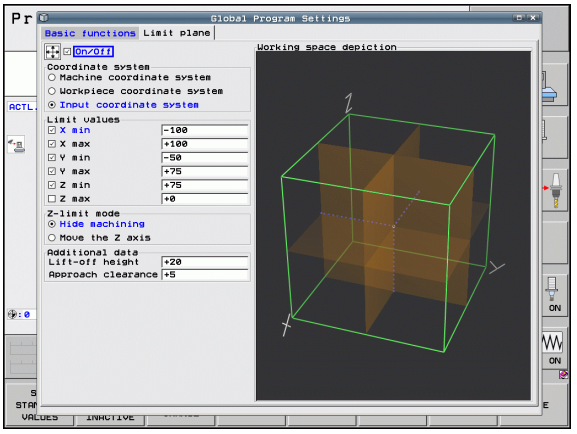
Także w dodatkowym wskazaniu statusu (suwak **POS**) TNC pokazuje na wirtualnej osi przemieszczoną wartość we własnym wskazaniu położenia **VT** .

Producent maszyn może oddać do dyspozycji funkcję przy pomocy której można wpływać na przemieszczenie w wirtualnym kierunku osi przez PLC.



Płaszczyzna limitowa

Z płaszczyzną limitową TNC udostępnia wydajną funkcję dla różnorodnego zastosowania. W szczególności można z jej pomocą realizować następujące rodzaje obróbki w prosty sposób:



- **Unikanie meldunków wyłącznika krańcowego**:
  Zapisane w systemie CAM programy NC wydają czasami bezpieczne pozycjonowanie w pobliżu zakresu wyłącznika końcowego określonej maszyny. Kiedy przenosimy obróbkę krótkoterminowo na mniejszą maszynę to te wiersze pozycjonowania prowadzą do przerwania przebiegu programu. Przy pomocy funkcji płaszczyzny limitowej można zakres przemieszczenia mniejszej maszyny tak ograniczyć, iż nie pojawią się więcej meldunki wyłącznika końcowego.
- **Obróbka definiowalnych zakresów**:
  Przy pracach naprawczych, ograniczających się często tylko do małego zakresu, można szybko oraz w prosty sposób definiować zakresy przy jednoczesnym wspomaganiu graficznym za pomocą płaszczyzn limitowych. TNC wykonuje wówczas obróbkę tylko w obrębie zdefiniowanego zakresu.
- **Obróbka na wysokości limitowej**:
  W definicji płaszczyzny limitowej w kierunku osi narzędzia, można, o ile na przykład dostępny jest kontur obróbki na gotowo, poprzez wielokrotne przesuwanie limitu w ujemnym kierunku symulować wejście w materiał. TNC wykonuje co prawda obróbkę poza limitem, zatrzymuje jednakże narzędzie w kierunku osi narzędzia na odpowiednim zdefiniowanym limicie.

Opis funkcji

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż definicje jednej lub kilku płaszczyzn limitowych prowadzą do pozycjonowania, nie zdefiniowanego w programie NC i tym samym nie symulowanego!

Należy używać funkcji płaszczyzn limitowych wyłącznie w połączeniu z wierszami prostoliniowymi. TNC nie monitoruje zasadniczo ruchów kołowych!

Przy przebiegu wierszy do określonej pozycji poza aktywnym zakresem przemieszczenia TNC pozycjonuje narzędzie na pozycję, na której opuszczono zdefiniowany zakres przemieszczenia.

Jeśli przy wywołaniu cyklu narzędzie znajduje się na pozycji poza zakresem przemieszczenia, to TNC nie wykonuje kompletnie cyklu!

TNC wykonuje wszystkie funkcje dodatkowe M, zdefiniowane poza zakresem przemieszczenia w programie NC. To obowiązuje także dla pozycjonowania PLC lub poleceń przemieszczenia z makrosów NC.

Funkcja płaszczyzny limitowej jest także aktywna w trybie pracy MDI.

Funkcje dla definiowania płaszczyzny limitowej znajdują się w formularzu globalnych ustawień programowych na suwaku **Płaszczyzna limitowa**. Kiedy funkcja płaszczyzny limitowej zostanie włączona (checkbox **on/off**) oraz zostanie aktywowany w jednej z osi zakres przy pomocy checkbox, to TNC przedstawia po prawej stronie tę płaszczyznę graficznie. Zielony prostopadłościan odpowiada zakresowi przemieszczenia maszyny.

TNC oddaje do dyspozycji opisywane poniżej funkcje:

- Strefa **układ współrzędnych**:
  tu określamy, do którego układu współrzędnych mają odnosić się w zakresie **wartości limitowe** zapisywane dane.
  - **Układ maszynowy:**
    Wartości limitowe odnoszą się do układu współrzędnych maszyny (M91-układ).
  - **Układ współrzędnych obrabianego detalu**:
    Wartości limitowe odnoszą się do układu współrzędnych detalu. Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu odnosi się do wyznaczonego na przedmiocie punktu odniesienia bez uwzględnienia zdefiniowanego obrotu podstawowego i bez uwzględnienia innych aktywnych transformacji współrzędnych.
  - **Zapisywany układ współrzędnych**:
    Wartości limitowe odnoszą się do zapisywanego układu współrzędnych. Układ współrzędny zapisywany jest zgodny z układem współrzędnych obrabianego przedmiotu, jeżeli transformacje współrzędnych nie są aktywne. W przypadku aktywnych transformacji współrzędnych (obrót od podstawy, przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót, współczynnik skalowania, nachylenie płaszczyzny obróbki) układ współrzędnych przedmiotu odbiega odpowiednio od zapisywanego układu współrzędnych.

- Strefa **wartości limitowe**:
  Tu definiujemy rzeczywiste wartości limitowe. Można definiować dla każdej osi minimalną oraz maksymalną płaszczyznę limitową. Dodatkowo należy poprzez checkbox aktywować funkcję dla każdej osi.
  - **X Min**:
    minimalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku X, jednostka mm lub cale (inch)
  - **X Max**:
    maksymalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku X, jednostka mm lub cale (inch)
  - **Y Min**:
    minimalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku Y, jednostka mm lub cale (inch)
  - **Y Max**:
    maksymalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku Y, jednostka mm lub cale (inch)
  - **Z Min**:
    minimalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku Z, jednostka mm lub cale (inch)
  - **Z Max**:
    maksymalna wartość płaszczyzny limitowej w kierunku Y, jednostka mm lub cale (inch)
- Strefa **Tryb limitu osi narz**:
  tu określamy, jak TNC ma zachowywać się na płaszczyźnie limitowej w kierunku osi narzędzia.
  - **Obróbkę wygasić**:
    TNC zatrzymuje narzędzie w miejscu, w którym dochodzi do minimalnego limitu osi w kierunku osi narzędzia. Jeśli zdefiniowano bezpieczną odległość, to TNC odsuwa narzędzie o tę wartość. Kiedy tylko pozycja znajdzie się ponownie w obrębie dozwolonego zakresu przemieszczenia, to TNC pozycjonuje narzędzie z logiką pozycjonowania w to miejsce, w razie konieczności także z uwzględnieniem zdefiniowanego odstępu wypozycjonowania.
  - **Obróbka do limitu**:
    TNC zatrzymuje przemieszczenie w kierunku ujemnej osi narzędzia, jednakże wykonuje wszystkie przemieszczenia poza limitem na płaszczyźnie obróbki. Kiedy pozycja narzędzia znajdzie się ponownie w obrębie zakresu przemieszczenia, to TNC przemieszcza narzędzia jak to zaprogramowano. Funkcja nie jest dostępna w dodatnim kierunku osi narzędzia

- Strefa **Dane dodatkowe**:
  - **Odstęp bezpiecz.**:
    Bezpieczna odległość, o którą TNC przemieszcza narzędzie w kierunku dodatniej osi narzędzia, jeśli pozycja przekracza płaszczyznę limitową. Wartość działa inkrementalnie. Jeśli zostanie zapisane 0, to narzędzie zatrzymuje się w punkcie wyjściowym
  - **Odstęp wypozycjonowania**.:
    Odstęp wyprzedzenia, na który TNC pozycjonuje narzędzie, po tym kiedy narzędzie znajdzie się ponownie w obrębie zakresu przemieszczenia. Wartość działa inkrementalnie odnośnie punktu ponownego wejścia

Logika pozycjonowania

TNC przemieszcza pomiędzy pozycją wyjścia oraz pozycją ponownego wejścia z następującą logiką pozycjonowania:

- O ile zdefiniowano, TNC przemieszcza narzędzie w dodatnim kierunku osi narzędzia Z o **odstęp bezpiecz.**. z materiału. Jeśli Nachylenie płaszczyzny jest aktywne (**PLANE**-funkcja) to TNC przemieszcza wówczas aktywny kierunek osi narzędzia o **bezpieczny odstęp**. z materiału.
- Następnie TNC pozycjonuje narzędzie po prostej do punktu ponownego wejścia. TNC przesuwa pozycję ponownego wejścia o **odstęp wypozycjonowania** w dodatnim kierunku osi narzędzia, jeśli zdefiniowano.
- Na koniec TNC przemieszcza narzędzie na pozycję ponownego wejścia i odpracowuje dalej program



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Uwzględnić, iż TNC przemieszcza narzędzie przy aktywnym **M128** (**FUNCTION TCPM**) i nachylonych osiach zawsze w kieruku osi obrabiarki Z o **odstęp bezpieczny** !

11.6 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)

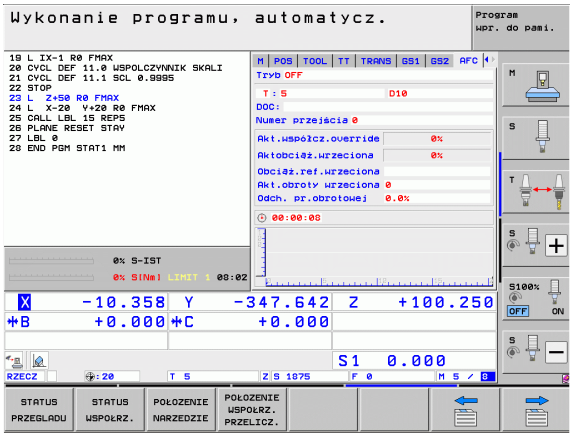
Zastosowanie

Funkcja **AFC** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji 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 zachowana w folderze root **TNC:** operator 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: 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 zdefiniować w tabeli **AFC.TAB** dowolnie dużo nastawień regulacji (wierszy).

Jeśli w folderze **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 następujący sposób, aby utworzyć plik AFC.TAB (konieczne tylko wtedy, kiedy plik jeszcze nie jest w dyspozycji):

- Tryb pracy **Programowanie/edycja** wybrać
- Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Folder **TNC:** wybrać
- Nowy plik **AFC.TAB** otworzyć, 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

TNC udostępnia kilka funkcji, przy pomocy których można uruchomić przejście nauczenia oraz je zakończyć:

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC uruchamia sekwencję skrawania z aktywną AFC. Przejście z przejścia nauczenia do trybu regularnego skrawania następuje, kiedy tylko zostanie określona wydajność referencyjna w fazie nauczenia lub jeśli jeden z zadanych z góry warunków **TIME**, **DIST** lub **LOAD** jest spełniony. Z **TIME** definiujemy maksymalny czas trwania fazy nauczenia w sekundach. **DIST** definiuje maksymalny dystans dla przejścia nauczenia. Z **LOAD** można bezpośrednio zadać obciążenie referencyjne. Dane w **TIME**, **DIST** i **LOAD** działają modalnie, można je resetować dla odpowiedniej funkcji poprzez ponowne programowanie o wartości 0.
- **FUNCTION AFC CUT END**: funkcja **AFC CUT END** kończy regulację AFC
- **FUNCTION AFC CTRL**: funkcja **AFC CTRL** uruchamia tryb regularnego skrawania z tego miejsca, z którego zostaje odpracowywany ten wiersz (nawet jeśli faza nauczenia jeszcze nie została zakończona)

Aby zaprogramować funkcje AFC dla startu oraz zakończenia przejścia próbnego, należy postąpić w następujący sposób:

- W trybie pracy Programowanie klawisz SPEC FCT wybrać
- Softkey FUNKCJE PROGRAMU wybrać
- Softkey FUNCTION AFC wybrać
- Wybrać funkcję

Przy przejściu próbnym TNC kopiuje najpierw dla każdego etapu obróbki zdefiniowane w tabeli AFC.TAB nastawienia podstawowe do pliku **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** odpowiada 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 **<name>.H.AFC.DEP** odpowiada etapowi obróbki, który uruchamiamy z **FUNCTION AFC CUT BEGIN** i z **FUNCTION AFC CUT END** kończymy. Wszystkie dane pliku **<name>.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 kolumnie AFC. Oprócz danych z tabeli AFC.TAB (patrz „Definiowanie nastawień podstawowych AFC” na stronie 446), TNC zapisuje do pamięci jeszcze następujące dodatkowe informacje w pliku **<name>.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 konieczności 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 452)

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**) na regulowanie (**C**) tylko wtedy, jeśli ustalone referencyjne obciążenie jest większe niż 2%. Dla mniejszych wartości adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest możliwe.

Proszę w następujący sposób wybrać plik **<name>.H.AFC.DEP** i w razie konieczności go edytować:



- Tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** wybrać



- Przełączyć pasek softkey

AFC NASTA-WIENIA

- Wybrać tabelę nastawień AFC
- Jeśli to konieczne, przeprowadzić optymalizację



Proszę uwzględnić, iż plik **<name>.H.AFC.DEP** jest zablokowana dla edycji na czas odpracowywania programu NC **<name>.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 **<name>.H.AFC.DEP** zmienić także w trybie pracy Programowanie/edycja. Jeśli to konieczne, można tam także usunąć fragment obróbki (cały wiersz).



Dla edycji pliku **<name>.H.AFC.DEP** należy menedżera plików tak ustawić, aby TNC pokazywało zależne pliki (patrz „PGM MGT konfigurować” na stronie 687).

AFC aktywować/dezaktywować



▶ Tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** wybrać



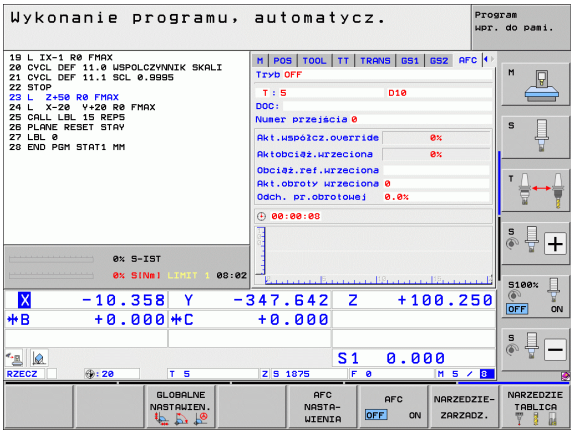
▶ Przełączyć pasek softkey



▶ Adaptacyjne regulowanie posuwu aktywować: softkey na ON przełączyć, TNC pokazuje we wskazaniu położenia symbol AFC (patrz „Wyświetlacze stanu” na stronie 83)



▶ Dezaktywowanie 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 posuw zostanie zmieniony 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 92). Dodatkowo TNC ukazuje we wskazaniu położenia symbol .

Plik protokołu

Przy przejściu nauczenia TNC zachowuje dla każdego etapu obróbki różne informacje w pliku **<name>.H.AFC2.DEP** . **<name>** odpowiada 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**) oraz ogólną różnicę czasu (**TDIFF**) i 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 **<name>.H.AFC2.DEP** :

- Tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** wybrać
- 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 informacje zawarte w instrukcji 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 informacje zawarte w instrukcji 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 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)

Zastosowanie



Funkcja **ACC** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Przy obróbce zgrubnej (frezowanie z wysoką wydajnością) pojawiają się znaczne siły składowe frezowania. W zależności od obrotów narzędzia, jak i od pojawiających się na maszynie rezonansów i wolumenu skrawania (wydajność skrawania przy frezowaniu) może dochodzić do tak zwanego „karbowania“. To karbowanie jest znacznym obciążeniem dla maszyny. Na powierzchni obrabianego przedmiotu to karbowanie prowadzi to powstawania karbów i zagłębień. Także narzędzie zużywa się przez to karbowanie w znacznym stopniu oraz nieregularnie, w ekstremalnych przypadkach może dojść do pęknięcia narzędzia.

Dla zredukowania skłonności do karbowania maszyny HEIDENHAIN oferuje z **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) skuteczną funkcję regulowania. Przy skrawaniu o wielkiej wydajności zastosowanie tej funkcji regulowania wpływa szczególnie pozytywnie. Z ACC możliwa jest znacznie wyższa wydajność skrawania. W zależności od typu maszyny można w tym samym czasie zwiększyć wolumen skrawania o 25% i nawet więcej. Jednocześnie redukujemy obciążenie dla maszyny i zwiększamy okres trwałości narzędzia.



Proszę uwzględnić, iż ACC przeznaczone jest w szczególności dla skrawania o wielkiej wydajności i w tej sferze jest stosowalne niezwykle efektywne. Czy ACC także dla normalnej obróbki zgrubnej oferuje określone zalety, należy stwierdzić poprzez odpowiednie próby.

ACC aktywować/dezaktywować

Aby aktywować ACC, należy najpierw dla odpowiedniego narzędzia z tabeli narzędzi TOOL.T, kolumnę **ACC** ustawić na 1 a w kolumnie **CUT.** zapisać liczbę ostrzy narzędzia. Dalsze ustawienia nie są konieczne. Jeśli **ACC** jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu położenia odpowiedni symbol.

Dla dezaktywowania ACC należy kolumnę **ACC** przełączyć na 0.

11.8 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 wygenerowanego 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 wygenerowanego przez TNC programu odwrotnegoprzebiegu: **CONT1_rev.h**

Aby móc generować program przebiegu odwrotnego, TNC musi wygenerować 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 występujących 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.

Jeśli program zawiera funkcje najazdu i odjazdu (**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 wcięciach. W tym celu został wygenerowany przy pomocy TNC plik normalnego przebiegu **CONT1_fwd.h** i plik odwrotnego przebiegu **CONT1_rev.h** .

NC-wiersze

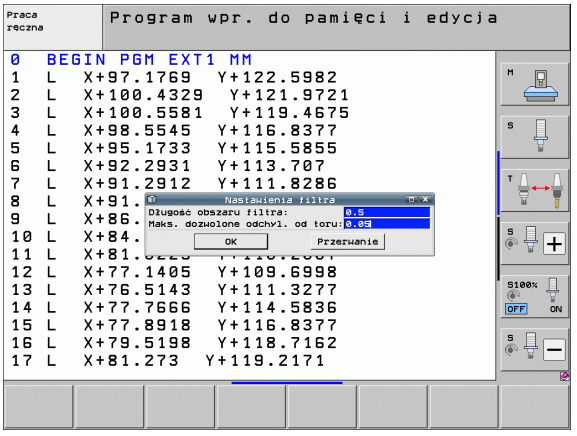
...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Wywołanie narzędzia
6 L Z+100 R0 FMAX	Przemieszczenie poza materiałem na osi narzędzia
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Pozycjonowanie wstępne na płaszczyźnie, wrzeciono włączyć
8 L Z+0 R0 F MAX	Najazd punktu startu na osi narzędzia
9 LBL 1	Wyznaczenie znacznika
10 L IZ-2.5 F1000	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

11.9 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 wygenerowanego przez TNC sfiltrowanego programu: **CONT1_flt.h**

11.10 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy **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

SPEC FCT

▶ Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE

▶ Wybór funkcji programu

FUNCTION FILE

▶ 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 COPY
FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego	FILE MOVE
FILE DELETE	Plik wymazać: podać nazwę ścieżki pliku usuwanego	FILE DELETE

11.11 Definiowanie przekształcania współrzędnych

Przegląd

Alternatywnie do cyklu przekształcania współrzędnych 7 **PRZESINIECIE PUNKTU ZEROWEGO**, można używać także funkcji tekstu 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:

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.

Przykład: NC-wiersz

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

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:

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

TABELA .D

- 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 wykorzystuje wybraną z **SEL TABLE** uprzednio tabelę punktów zerowych lub wybraną w trybie pracy przebiegu programu 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
```

Definiowanie wywołania programu

Przy pomocy funkcji dla wyboru programu można wybierać dowolne programy NC z **SEL PGM** oraz te programy wywołać w późniejszym czasie z **CALL SELECTED PGM** . 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 SELECTED 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

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 wykorzystuje wybraną z **SEL TABLE** uprzednio tabelę punktów zerowych lub wybraną w trybie pracy przebiegu programu tabelę punktów zerowych ze statusem M.

Przykład: NC-wiersze

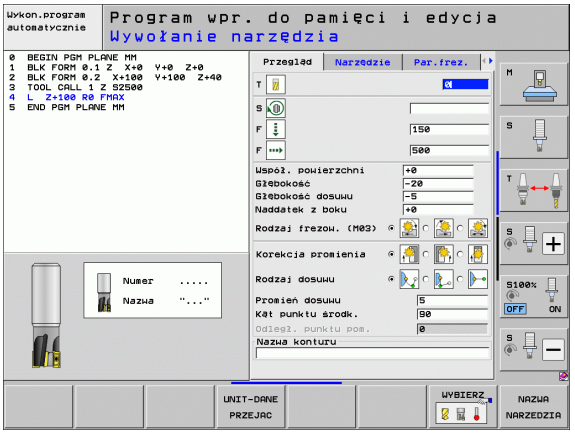
```
13 SEL PGM “ROT34.H“
14 ...
33 CALL SELECTED PGM
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL SELECTED PGM
```

11.12 smartWizard

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.

11.13 Tworzenie plików tekstowych

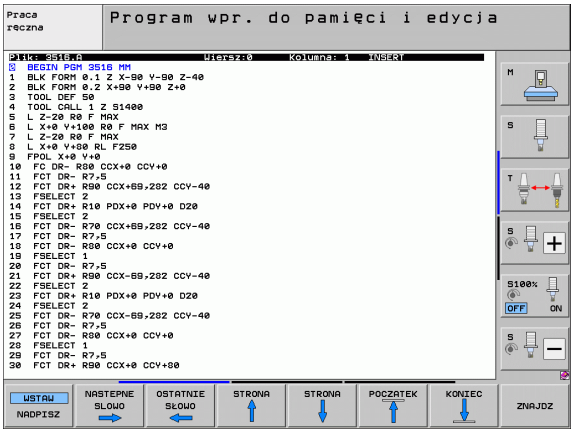
Zastosowanie

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.

Utworzy zbiory formuł Pliki tekstów są plikami typu .A (ASCII). Jeśli chcemy opracowywać inne pliki, to proszę używać dodatkowego narzędzia **Mousepad** (patrz „Wyświetlanie i edycja plików tekstowych” na stronie 148).



Plik tekstowy otwierać i opuszczać

- Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- Wywołać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey WYBRAC TYP i softkey WYSWIETLIC .A nacisnąć
- Wybrać plik i z softkey WYBOR lub klawiszem ENT otworzyć lub otworzyć nowy plik: wprowadzić nową nazwę, 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	POCZATEK ↑
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
NADPISZ: Nowo wprowadzone znaki nadpisują 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 klawiszem RET (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 jest usuwany i zachowany w Schowku
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć softkey WIERSZ/SŁOWO WSTAW nacisnąć

Funkcja	Softkey
Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać	WIERSZ USUN
Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać	SŁOWO USUN
Wymazać znak i przejściowo zapamiętać	ZNAK USUN
Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić	WIERSZ / SŁOWO WSTAW

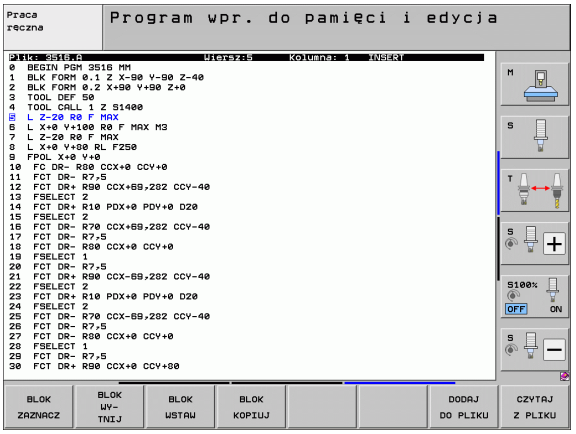
Opracowywanie bloków tekstów

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 ZAZNACZ BLOK 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 WSTAW BLOK 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 pokazuje 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 AKTUALNE SŁOWO SZUKAJ nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: softkey KONIEC nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: softkey SZUKAJ nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Szukaj tekstu:**
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey WYKONAJ nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: softkey KONIEC nacisnąć

11.14 Praca z tabelami danych o obróbce

Wskazówka

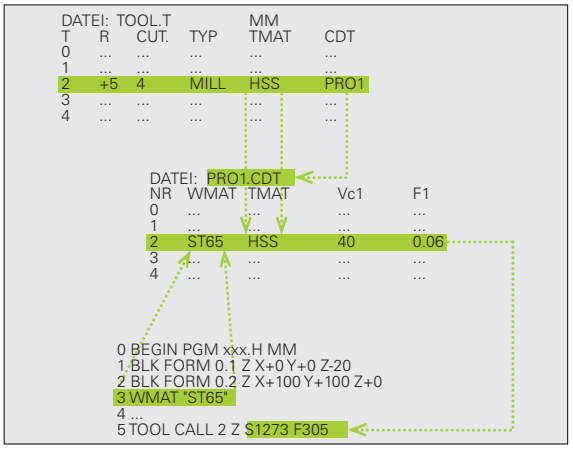
TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn do zastosowania tabel danych o obróbce.

W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji na Państwa maszynie wszystkie tu opisane lub dodatkowe funkcje. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji 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 obiczyć 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.

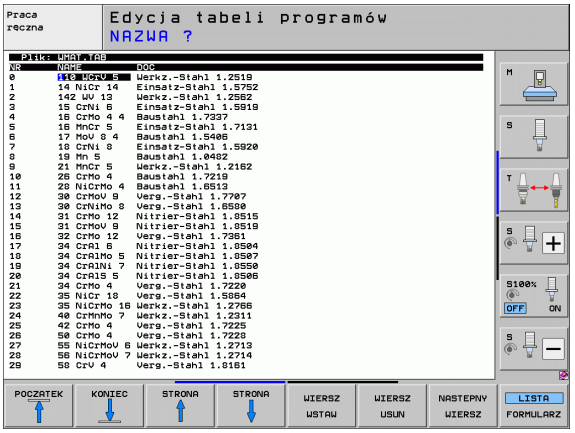
Zanim polecimy TNC automatycznie obliczyć dane dotyczące skrawania, należy w rodzaju pracy Test programu uaktywnić tabelę narzędzi (stan S), z której to tabeli TNC powinno czerpać specyficzne dla narzędzi dane.



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 480).

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

- Grupę WYTYCZNE PROGRAMU wybrać.

WMAT

- Zaprogramować materiał obrabianego przedmiotu: w rodzaju pracy Programowanie/edycja nacisnąć softkey WMAT .

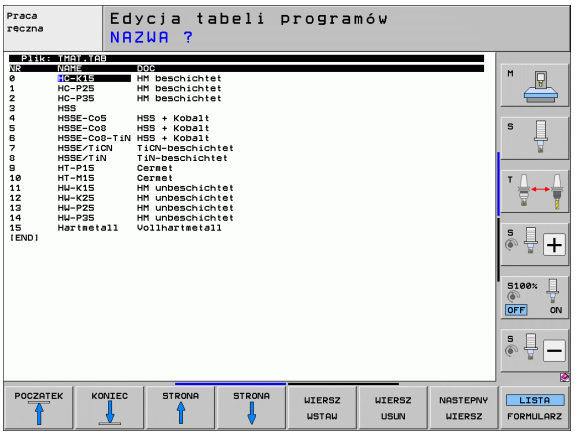
WYBOR OKNA

- Wyświetlić tabelę WMAT.TAB: softkey WYBOR OKNA nacisnąć, TNC wyświetla w oknie pierwszoplanoym te materiały obrabiane, które zachowane 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 ostrzy narzędzi definiujemy w tabeli TMAT.TAB. WMAT.TAB jest obiektem standardowym w folderze TNC:\, znajduje się w jego pamięci i może zawierać dowolnie dużo nazw materiałów (patrz ilustracja). 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.



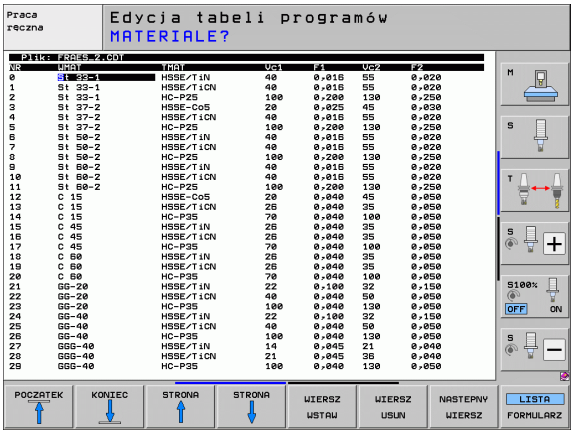
Jeśli dokonuje się zmiany standardowej tabeli materiałów ostrzy, należy skopiować ją do innego skoroszytu. W przeciwnym razie zmiany te zostaną przy Software-Update przepisane danymi standardowymi firmy HEIDENHAIN. Proszę zdefiniować ścieżkę w pliku TNC.SYS ze słowem-kluczem TMAT= (patrz „Plik konfiguracyjny TNC.SYS”, strona 480).

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 480).

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 tryb 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 narzędzi dla automatycznego obliczania liczby obrotów / posuwu”, strona 188).

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 programie NC: 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 481). 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\
```

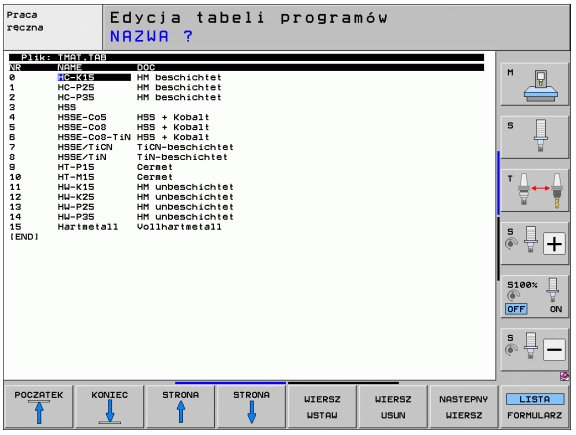
11.15 Dowolnie definiowalna tabela

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** w 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.



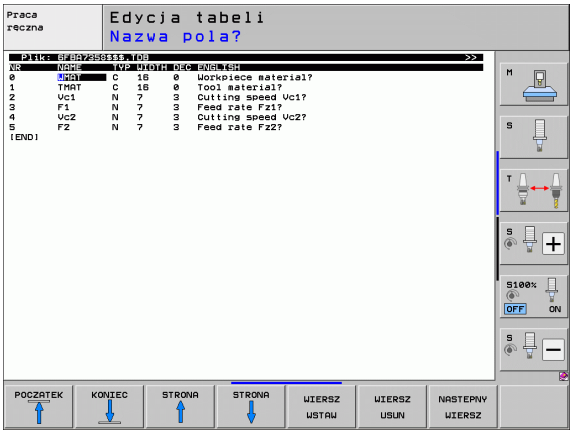
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem 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 482)

Jeśli TNC nie pokazuje przy otwarciu nowego pliku TAB napływającego okna, to należy najpierw przy pomocy funkcji COPY SAMPLE FILES zgenerować formaty tabeli (patrz „Kopiowanie plików wzorcowych” na stronie 673).

Zmiana formatu tabeli

▶ Nacinsnąć softkey EDYCJA FORMATU (2. pasek 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.rrrr**
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 zmniejszono szerokość kolumny).

Przejście od widoku tabeli do widoku formularza

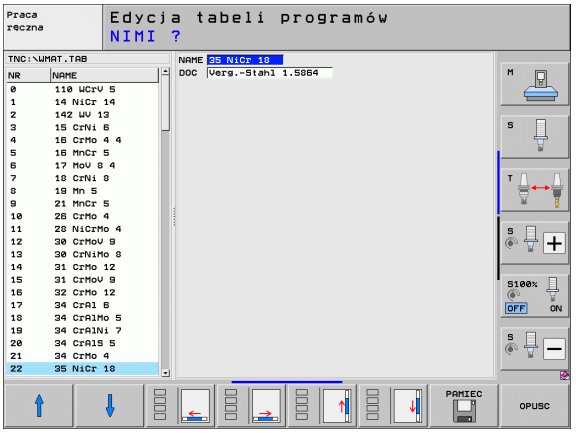
Wszystkie tabele z rozszerzeniem pliku **.TAB** można wyświetlać albo w postaci listy albo w postaci formularza.

- 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 ZACHOWAJ
- Aby odrzucić zmiany, proszę nacisnąć klawisz DEL lub softkey ANULUJ



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 definiować do 8 nazw kolumn w jednym TABWRITE-wierszu, tzn. zapełniać je. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.



Proszę uwzględnić, że 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 odpytać, w jakim trybie pracy odpracowywany jest program i poprzez odpytanie zapobiec zapisywaniu wartości przy testowaniu programu. **FN 18 ID990** podaje wartość 0 z powrotem, jeśli **FN27** jest wykonywane w w trybie testowania programu i 1, jeśli jest wykonywane w trybie przebiegu programu.

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 definiować do 8 nazw kolumn w jednym TABREad-wierszu, tzn. odczytywać je. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego TNC ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **FN 28**-wierszu.



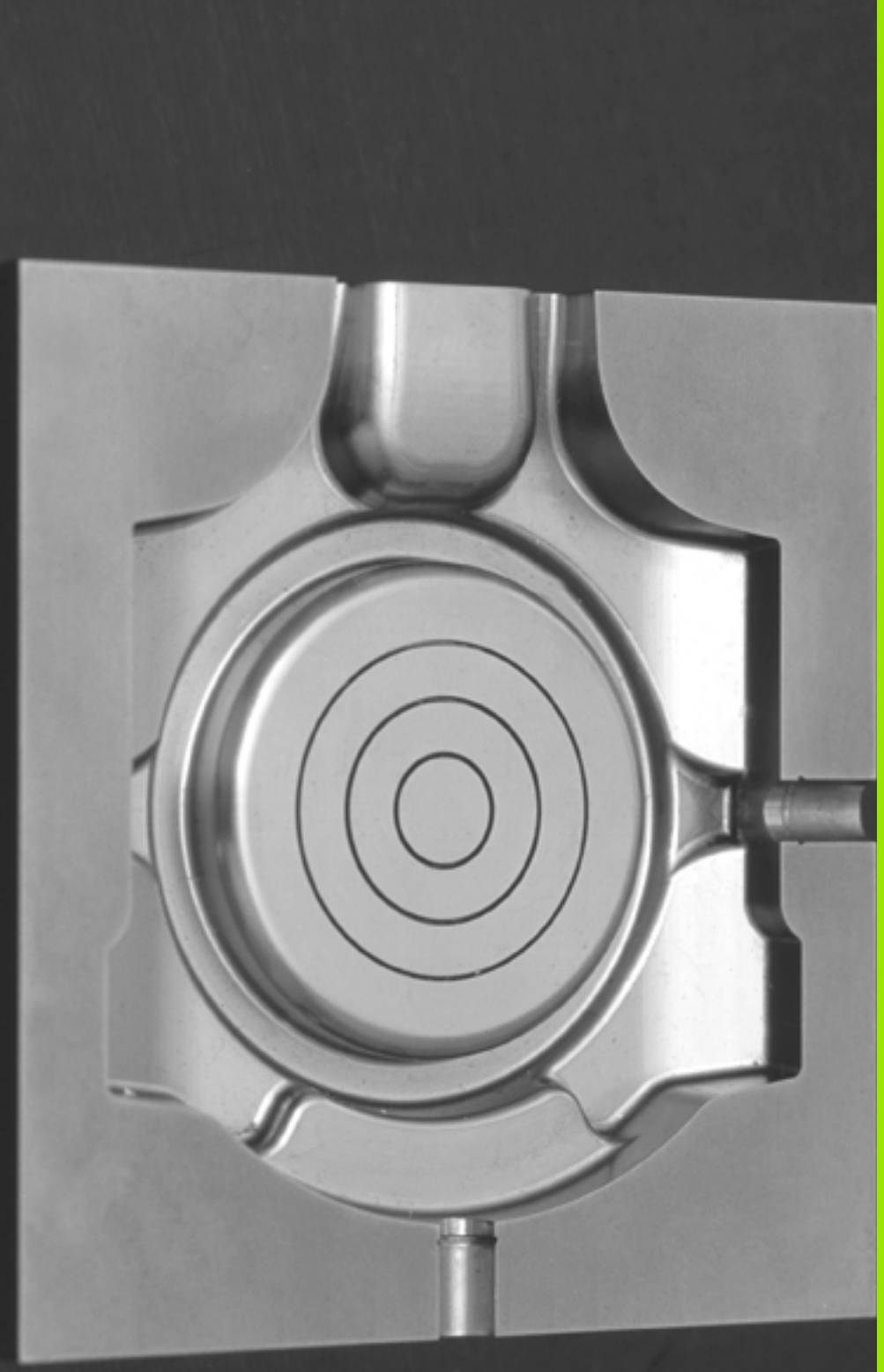
Można odczytywać tylko numeryczne pola tabeli.

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

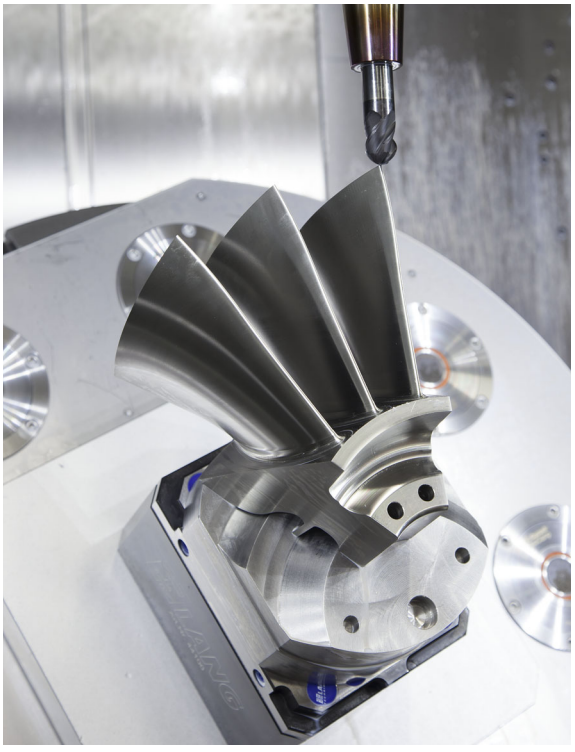
Programowanie: odpracowywanie programów CAM, obróbka wieloosiowa

12.1 Odpracowywanie programów CAM

Jeśli generujemy program NC zewnętrznie przy pomocy systemu CAM, należy uwzględniać zalecenia przedstawione w poniższych rozdziałach. W ten sposób można wykorzystywać optymalnie wydajne prowadzenie przemieszczenia TNC i osiągać z reguły lepsze jakościowo powierzchnie detali przy krótszym czasie obróbki. Szczególnego podkreślenia zasługuje fakt, iż TNC pomimo wysokich szybkości obróbki osiąga znakomitą dokładność konturu. Podstawą tego jest system operacyjny czasu rzeczywistego HeROS 5 na TNC, który przetwarza także doskonale programy NC o wysokim zagęszczeniu punktów.

Od modelu 3D do programu NC

Proces generowania programu NC na podstawie modelu CAD można przedstawić w następujący uproszczony sposób:



- **CAD: generowanie modelu**
  Działy designu udostępniają model 3D obrabianego detalu. W idealnym przypadku model 3D jest skoncypowany po środku tolerancji.
- **CAM: generowanie toru kształtowego, korekcja narzędzia**
  Programista CAM określa strategie obróbki dla obrabianego zakresu na detalu. System CAM oblicza wówczas z powierzchni modelu CAD tory kształtowe dla przemieszczenia narzędzia. Te tory narzędzia składają się z pojedyńczych punktów, tak obliczanych przez system CAM, iż obrabiana powierzchnia zgodnie z zadanymi błędami cięciw i tolerancjami w optymalny sposób jest zbliżona do wymaganej powierzchni. W ten sposób powstaje niezależny od obrabiarki program NC, tak zwany CLDATA (cutter location data). Odpowiedni do obrabiarki i sterowania postprocesor generuje z CLDATA specyficzny dla obrabiarki i sterowania program NC, który może być przetwarzany przez sterowanie CNC. Postprocesor jest centralnym komponentem łączącym system CAM i sterowanie CNC.
- **TNC: prowadzenie przemieszczenia, monitorowanie tolerancji, profil prędkości**
  TNC oblicza ze zdefiniowanych w programie NC punktów przemieszczenie pojedyńczych osi maszyny i konieczne w tym celu profile prędkości. Wydajne funkcje filtrowania przetwarzają i wygładzają kontur przy tym tak, iż TNC dotrzymuje maksymalnie dozwolonego odchylenia od toru kształtowego.
- **Mechatronika: regulowanie posuwu, technika napędowa, obrabiarka**
  Obrabiarka przekształca za pomocą układu napędowego obliczone przez TNC przemieszczenia i profile prędkości na realne ruchy narzędzia.

W przypadku konfiguracji postprocesora należy uwzględniać

- Wydawanie danych pozycji osi zasadniczo ustawi* zawsze na cztery miejsca po przecinku. W ten sposób ulepsza się jakość danych NC i można uniknąć błędów zaokrąglenia, posiadających widoczny wpływ na powierzchnię detalu
- Wydawanie danych przy obróbce z wektorami normalnych powierzchni (LN-wiersze, patrz „Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)”, strona 535) ustawić zasadniczo zawsze na siedem miejsc po przecinku
- Tolerancję w cyklu 32 tak ustawić, iż przy zachowaniu standardowym będzie ona przynajmniej dwa razy większa niż zdefiniowany błąd cięciwy w systemie CAM. Uwzględnić także wskazówki w opisie funkcji cyklu 32, patrz „Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli, rozdział Cykle: funkcje specjalne“
- Zbyt duży wybrany błąd cięciwy w programie CAM może, w zależności od odpowiedniego zakrzywienia konturu, prowadzić do zbyt długich odstępów między wierszami NC z każdorazowo znacznymi zmianami kierunku. Przy odpracowywaniu może dojść przez to do zmniejszania posuwu na przejściach wierszy. Regularne przyśpieszenia (równe sile wzbudzenia), uwarunkowane załamaniami posuwu **niehomogenicznego** programu NC, mogą prowadzić do niekorzystnego wzbudzenia wibracji struktury obrabiarki
- Obliczone przez system CAM punkty toru można łączyć zamiast z wierszami prostych także z wierszami okręgu. TNC oblicza wewnętrznie okręgi dokładniej niż jest to definiowalne w formacie wprowadzenia danych
- Na dokładnie prostych torach nie wydawać żadnych punktów pośrednich. Punkty pośrednie, nie leżące całkiem dokładnie na prostym torze mogą mieć widoczny wpływ na powierzchnię detalu
- Na przejściach krzywizny (**narożach**) powinien leżeć tylko jeden punkt danych NC
- Unikać stałych krótkich odstępów między wierszami. Krótkie odstępy między wierszami powstają w systemie CAM poprzez znaczne zmiany krzywizny konturu przy jednoczesnych bardzo niewielkich błędach cięciwy. Dokładnie proste tory wymagają krótkich odstępów między wierszami, wymuszanych często przez stałe wydawanie punktów przez system CAM
- Należy unikać dokładnego synchronicznego rozmieszczenia punktów na powierzchniach z równomierną krzywizną, ponieważ mogą przez to powstawać wzory na powierzchni detalu.
- W programach symultanicznych 5-osiowych: unikać podwójnego wydawania pozycji, jeśli odróżniają się one tylko różnymi przystawieniem narzędzia
- Unikać wydawania posuwu w każdym wierszu NC. To może mieć negatywny wpływ na profil prędkości TNC

Przykład: Wiersze NC ze zmiennymi definicjami posuwu

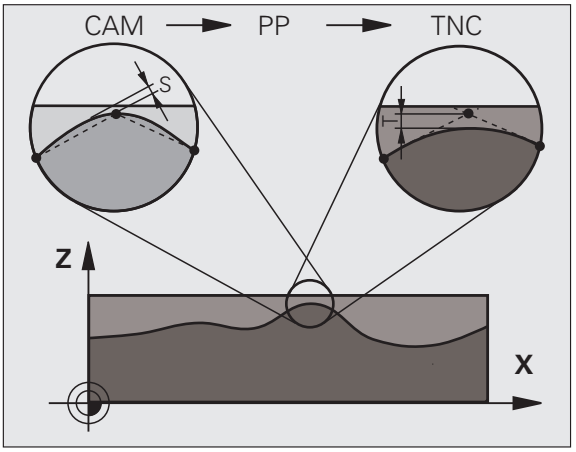
```
1 Q50 = 7500 ;  POSUW POZYCJONOWANIA
2 Q51 = 750 ; POSUW NA GŁĘBOKOŚĆ
3 Q51 = 1350 ; POSUW FREZOWANIA
...
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35,5
28 L Z+33.2571 FQ51
26 L X+231.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
...
```

- Dalsze pomocne dla operatora obrabiarki konfiguracje postprocesora:
  - Posuwy dla pozycjonowania wstępnego, rozdzielanie obróbki i wcięcia na głębokość oraz definiowanie z parametrami Q na początku programu (patrz przykład)
  - Dla lepszego segmentowania obszernych programów NC wykorzystywać funkcję segmentowania TNC: Patrz „Segmentowanie programów”, strona 158
  - Dla dokumentowania programu NC wykorzystywać funkcję komentarza TNC: Patrz „Wprowadzanie komentarzy”, strona 156
  - Dla obróbki odwiertów i prostych geometrii wybrania wykorzystywać szeroko dostępne cykle TNC: patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
  - W przypadku pasowania wydawać kontury z korekcją promienia narzędzia **RL**/**RR** : Patrz „Korekcja promienia narzędzia”, strona 215. W ten sposób operator obrabiarki może przeprowadzać w prosty sposób konieczne korekcje

Przy programowaniu CAM należy uwzględniać

Przy definiowaniu obróbki zgrubnej zwrócić uwagę, aby suma ze zdefiniowanych w systemie CAM błędów cięciwy i tolerancja w cyklu 32 była mniejsza niż zdefiniowany naddatek obróbki. W ten sposób zapewnia się, iż nie dochodzi do uszkodzeń konturu.

Przy definiowaniu obróbki wykańczającej zwrócić uwagę, aby zdefiniowany w systemie CAM błąd cięciwy nie był nastawiony na więcej niż 5 µm. W cyklu 32 używać odpowiedniej, 1,3 do 5-krotnej tolerancji **T** .



- Błąd cięciwy w programie CAM dopasować w zależności od obróbki:
  - **Obróbka zgrubna z preferencją na szybkość**
    Wykorzystywać większe wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego tolerancję w cyklu 32 . Decydującym dla obydwu wartości jest konieczny naddatek na konturze. Standardowe wartości dla tolerancji w cyklu 32 leżą w zakresie pomiędzy 0,05 i 0,3 mm. Typowy błąd cięciwy w programie CAM leży w zakresie od 0,004 do 0,030 mm. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki zgrubnej. W trybie obróbki zgrubnej maszyna jedzie z reguły z większymi posunięciami i większymi przyśpieszeniami
  - **Obróbka wykańczająca z preferencją na dużą dokładność**
    Wykorzystywać mniejsze błędy cięciwy i odpowiednią do tego niewielką tolerancję w cyklu 32 . Zagęszczenie danych musi być tak duże, aby TNC mogło dokładnie rozpoznać przejścia lub naroża. Standardowe wartości dla tolerancji w cyklu 32 leżą w zakresie pomiędzy 0,002 i 0,006 mm. Typowy błąd cięciwy w programie CAM leży w zakresie od 0,001 do 0,004 mm. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami
  - **Obróbka wykańczająca z preferencją na jakość powierzchni**
    Wykorzystywać mniejszy błąd cięciwy i odpowiednią do tego większą tolerancję w cyklu 32 . W ten sposób TNC wygładza lepiej kontur. Standardowe wartości dla tolerancji w cyklu 32 leżą w zakresie pomiędzy 0,010 i 0,020 mm. Błąd cięciwy w programie CAM nie definiować większym niż 0,005 mm. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami

- Przy powolnych posuwach obróbkowych lub konturach z większymi promieniami zdefiniować błąd cięciwy ok. trzy do pięciu razy mniejszym niż tolerancja **T** w cyklu 32. Dodatkowo zdefiniować maksymalny odstęp punktów pomiędzy 0,25 i 0.5 mm
- Także przy większych posuwach obróbkowych nie są zalecane większe odstępy punktów na zakrzywionych fragmentach konturu niż 2.5 mm.
- Na prostych elementach konturu dostatecznym jest jeden punkt NC na początku i na końcu przemieszczenia po prostej, unikać wydawania pozycji pośrednich
- Należy unikać w programach symultanicznych 5-osiowych, aby stosunek długości wierszy linearnych był znacznie zmieniony odnośnie długości wierszy osi obrotu. Przez to może dochodzić do znacznego redukowania posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych (np. poprzez **M128 F...**, patrz „Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)”, strona 530) należy wykorzystywać tylko w sytuacjach wyjątkowych. Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych może powodować znaczne zredukowanie posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP).
- Programy NC dla obróbki symultanicznej 5-osiowej z frezami kulkowymi wydawać na środek kulki. Dane NC są w ten sposób bardziej równomierne. Dodatkowo można w cyklu 32 nastawić większą tolerancję osi obrotu **TA** (np. pomiędzy 1 i 3 stopnie) dla jeszcze bardziej równomiernego przebiegu posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- W programach NC z symultaniczną obróbką 5-osiową z frezami trzpieniowymi lub torusowymi należy wybrać dla wydawania NC na biegun południowy kulki, mniejszą tolerancję osi obrotu. Standardowym znaczeniem jest na przykład 0.1 stopnia. Decydującym dla tolerancji osi obrotu jest jednakże maksymalnie dozwolone uszkodzenie konturu. To uszkodzenie konturu zależy z drugiej strony od możliwego ukośnego położenia narzędzia, od promienia narzędzia i głębokości wcięcia narzędzia. Przy frezowaniu obwiedniowym 5-osiowym przy pomocy freza trzpieniowego można obliczyć maksymalnie możliwe uszkodzenie konturu T bezpośrednio z długości wcięcia w materiał freza T i dozwolonej tolerancji konturu TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Przykład: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Możliwości ingerencji na TNC

Aby móc wpływać na zachowanie programów CAM bezpośrednio na TNC, dostępny jest **cykl 32 TOLERANCJA** . Uwzględnić także wskazówki w opisie funkcji cyklu 32, patrz „Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli, rozdział Cykle: funkcje specjalne“ Oprócz tego uwzględnić wzajemnie zależności ze zdefiniowanym w systemie CAM błędem cięciwy, patrz „Przy programowaniu CAM należy uwzględniać”, strona 491.



Niektórzy producenci maszyn umożliwiają poprzez dodatkowy cykl dopasowanie obrabiarki do danej obróbki, np. **cykl 332 Tuning**. Przy pomocy **cyklu 332** można dokonywać zmian filtra, przyśpieszenia i szarpnięć posuwowych. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Przykład: Wiersze NC cykl 32

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCJA
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

12.2 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 495
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	Strona 518
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	Strona 520
M116	Posuw osi obrotu	Strona 525
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	Strona 526
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	Strona 527
M114	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	Strona 528
M128	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	Strona 530
M134	Zatrzymanie dokładnościowe przy pozycjonowaniu z osiami obrotu	Strona 533
M138	Wybór osi nachylnych	Strona 533
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	Strona 534
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	Strona 535
SPL-wiersze	Spline-interpolacja	Strona 546

12.3 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Wprowadzenie

Funkcje dla nachylenia płaszczyzny obróbki muszą zostać udostępnione przez producenta maszyn!

Wszystkie **PLANE**-funkcje, za wyjątkiem **PLANE AXIAL**, można stosować tylko z osią narzędzi Z.

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 dostępne na TNC **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**		Strona 499
PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne **PROPR** i **PROMIN** kąt rotacyjny **ROT**		Strona 501
EULER	Trzy kąty Eulera precesja (**EULPR**), nutacja (**EULNU**) i rotacja (**EULROT**)		Strona 503
VERCTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X		Strona 505
POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny		Strona 507
RELATIV	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny		Strona 509
AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie **A**, **B**, **C**		Strona 510
RESET	Zresetowanie funkcji PLANE		Strona 498

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**, niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich **PLANE**-funkcji identyczne (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 512)

Funkcja przejęcia pozycji rzeczywistej nie jest możliwa przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Jeśli 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.

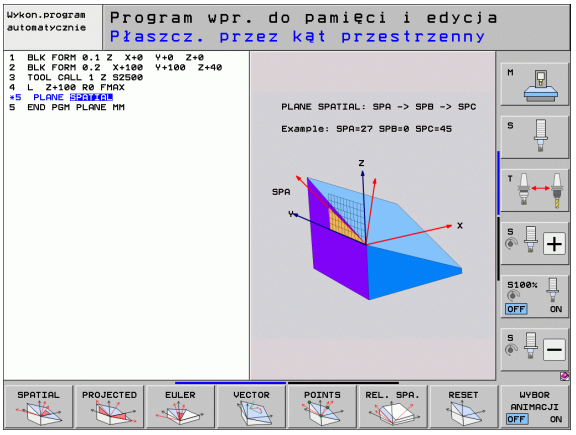
Funkcję PLANE zdefiniować

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
- Przejęcie momentalnie aktywnej funkcji: klawisz ENT nacisnąć lub softkey aktywnej funkcji ponownie nacisnąć: TNC kontynuuje dialog i zapytuje o konieczne parametry

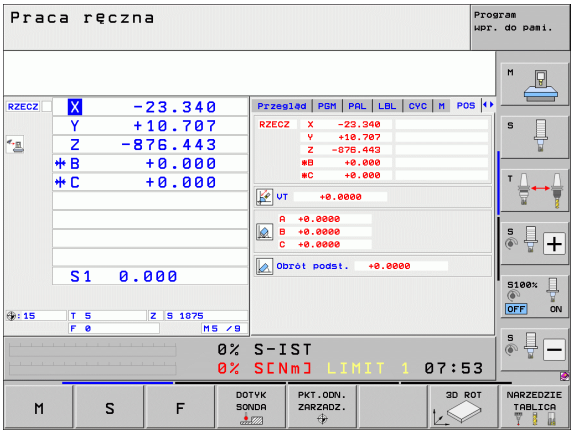
Wybór funkcji przy nieaktywnej animacji

- Wybór żądanej funkcji bezpośrednio przy pomocy softkey: TNC kontynuuje 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 SPECJALNE FUNKCJE TNC nacisnąć

PLASZCZ. OBROBKI

- Wybór funkcji PLANE: softkey NACHYLENIE PŁASZCZYZNY OBRÓBKI nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



- Wybór funkcji dla resetowania: 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 podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) albo nie (**STAY**), (patrz „Automatyczne wyjście na tor: MOVE/TURN/STAY (zapis konieczny)” na stronie 512)

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.

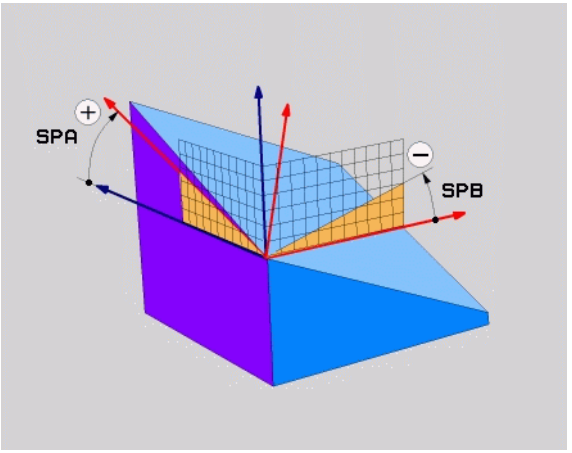
Przykład: NC-wiersz

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

Zastosowanie

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę obróbki przez trzy obroty wokół układu współrzędnych włącznie, przy czym istnieją dwie perspektywy, wiodące zawsze do tego samego wyniku.



- **Obroty wokół stałego układu współrzędnych maszyny:** Kolejność obrotów następuje najpierw wokół osi maszyny C, potem wokół osi maszyny B a następnie wokół osi maszyny A.
- **Obroty wokół odpowiedniego nachylonego układu współrzędnych:** Kolejność obrotów rozpoczyna się z osi maszyny C, potem o obróconą oś B a następnie o obróconą oś A. Taka metoda perspektywiczna jest prostsza dla zrozumienia, ponieważ obroty układu współrzędnych poprzez ustalenie osi obrotu jest łatwiejsze dla zrozumienia,

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB** oraz **SPC** , nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.

Sposób funkcjonowania jest analogiczny do cyklu 19, o ile zapisy w cyklu 19 dla maszyny są ustawione na zapis kątów przestrzennych.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 512.

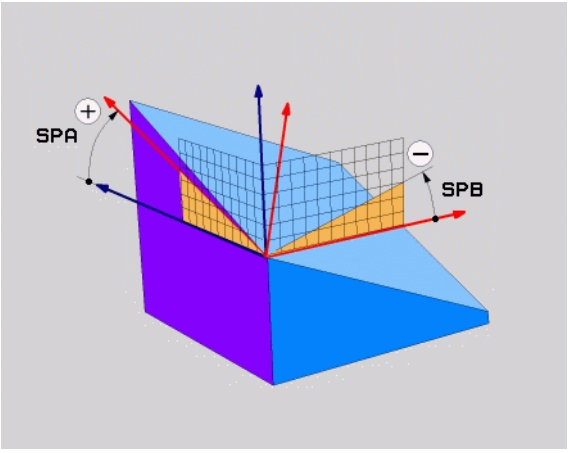
Parametry wprowadzenia

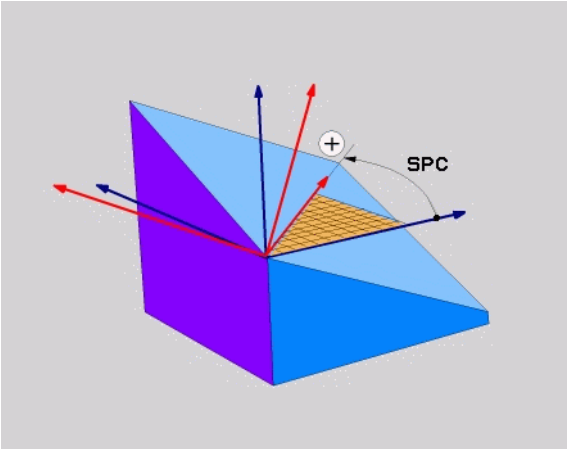


- **Kąt przestrzenny A?**: kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi maszyny X (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny B?**: kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi maszyny Y (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° 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 512)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
SPATIAL	Angl. **spatial** = przestrzennie
SPA	**spa**tial **A**: obrót wokół osi X
SPB	**spa**tial **B**: obrót wokół osi Y
SPC	**spa**tial **C**: obrót wokół osi Z





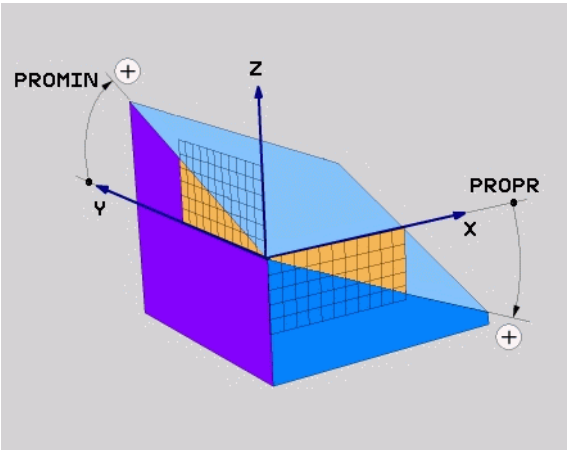
Przykład: NC-wiersz

```
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

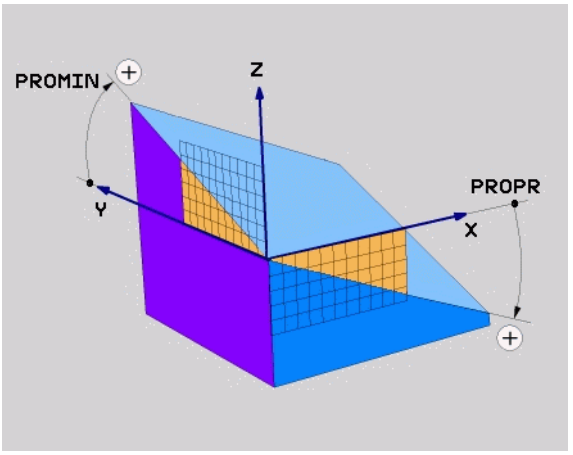
Można używać kąta projekcji tylko wtedy, kiedy definicje kąta odnoszą się do prostopadłościanu. W przeciwnym razie powstaną zniekształcenia na obrabianym przedmiocie.

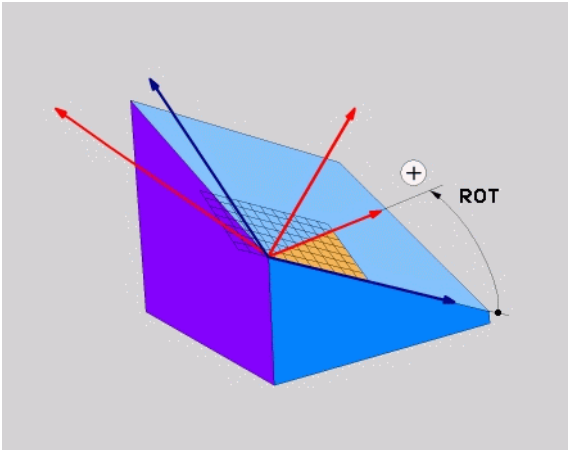
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 512.

Parametry wprowadzenia



- **Kąt projek.-1. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek 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. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt na 2.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek 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 nachyl. Płaszczyzna?**: 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 512)





NC-wiersz

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Używane skróty

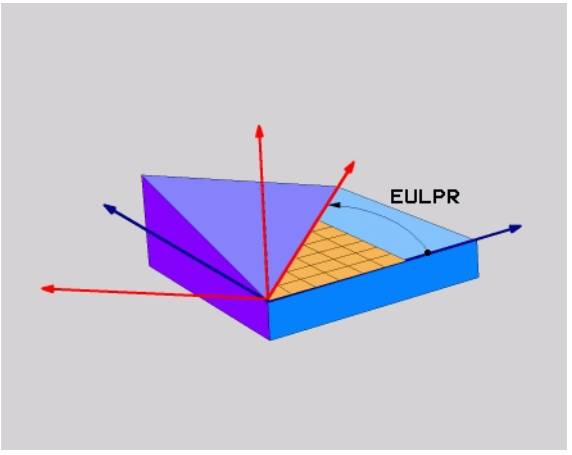
Skrót	Znaczenie
PROJECTED	Angl. **projected** = rzutowany
PROPR	**pr**incipal plane: płaszczyzna główna
PROMIN	**min**or plane: płaszczyzna poboczna
ROT	Angl. **rot**ation: rotacja

Zdefiniowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez łącznie 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



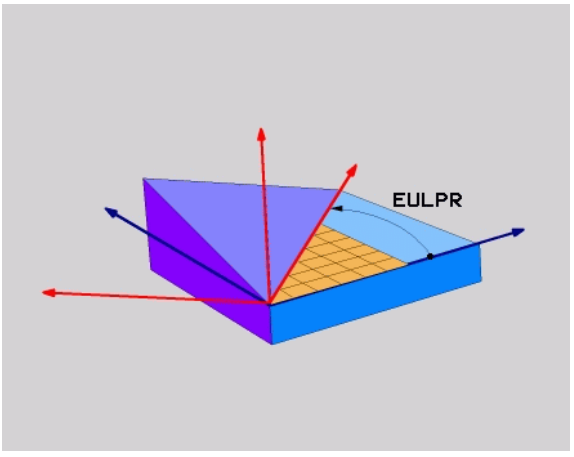
Proszę uwzględnić przed programowaniem

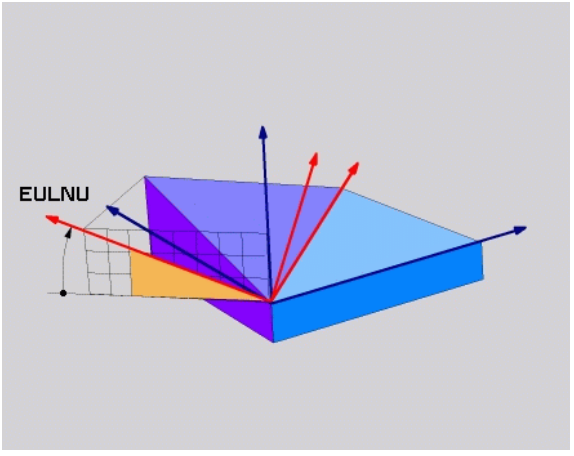
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 512.

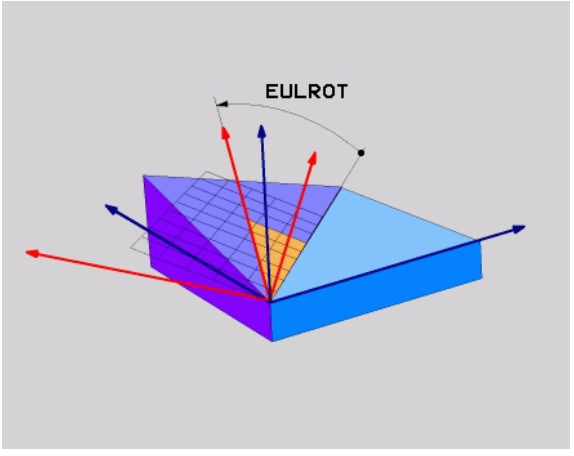
Parametry wprowadzenia



- **Kąt obr. Główna płaszcz.współrzędnych?**: kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z (patrz ilustracja z prawej u góry). Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- **Kąt nachylenia osi narzędzia?**: kąt nachylenia **EULNU** 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 nachyl. Płaszczyzna?**: obrót **EULROT** 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 512)







NC-wiersz

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Używane skróty

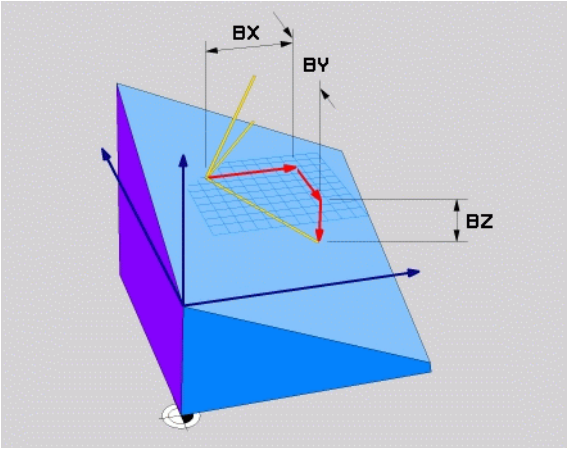
Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	**Pr**ecesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	**Kąt nu**tacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	**Kąt ro**tacji: 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 ilustracja po 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.

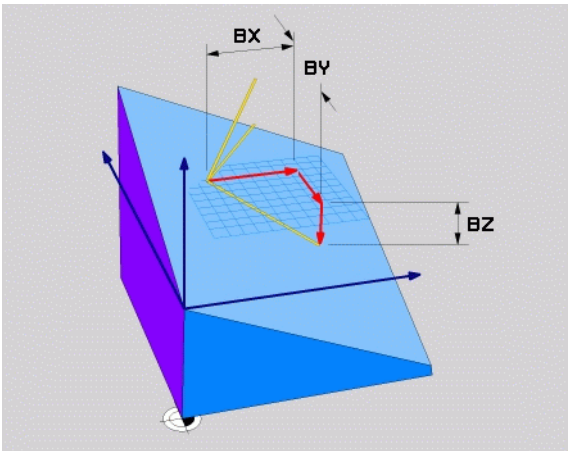
TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

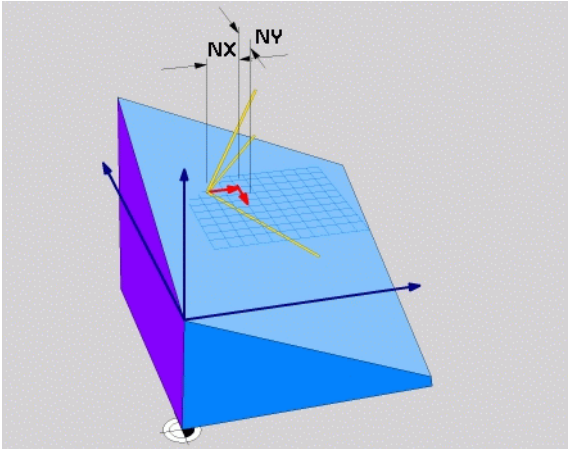
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 512.

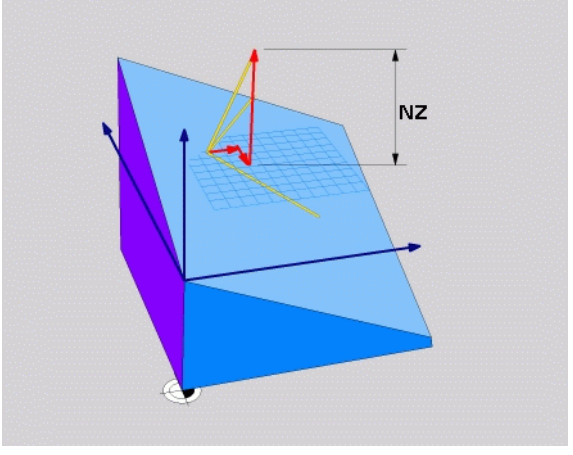
Parametry wprowadzenia



- **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 512)







NC-wiersz

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

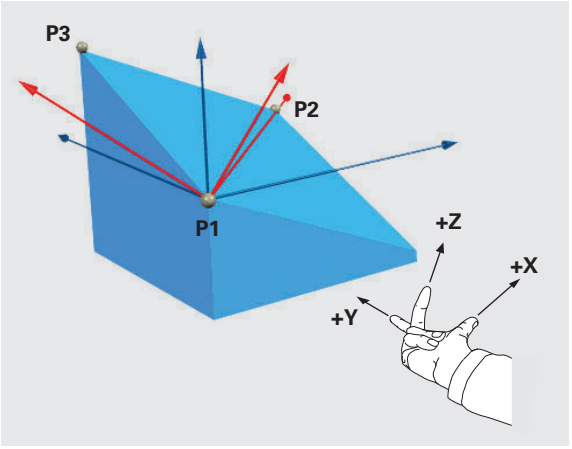
Używane skróty

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 narzędzi określamy poprzez położenie 3. punktu odnośnie linii łączącej pomiędzy punktem 1 i punktem 2. Przy pomocy reguły prawej 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 punktu 2, palec wskazujący (oś Y) pokazuje równolegle do nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. Wówczas palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

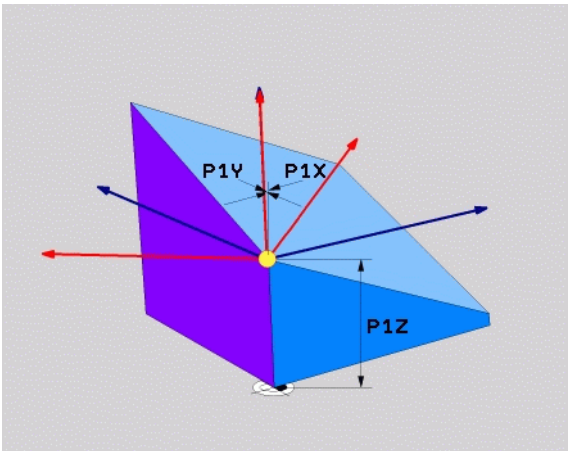
Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

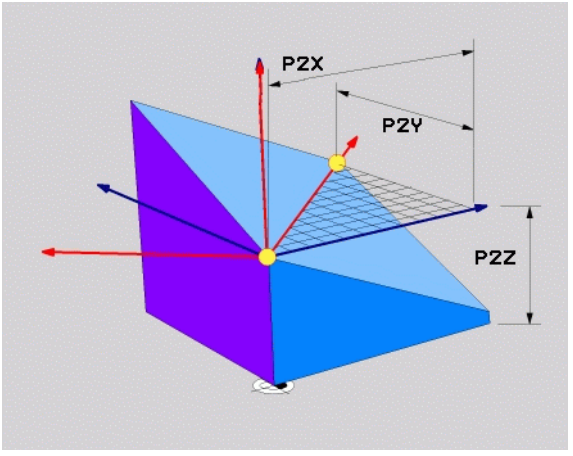
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: Patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE”, strona 512.

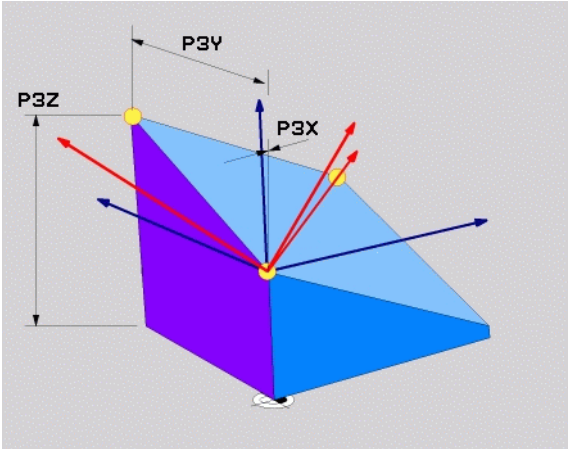
Parametry wprowadzenia



- **X-współrzędna 1. płaszczyzny?**: X-współrzędna **P1X** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- **Y-współrzędna 1. punkt płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P1Y** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- **Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P1Z** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- **X-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?**: X-współrzędna **P2X** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- **Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P2Y** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- **Z-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P2Z** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- **X-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: X-współrzędna **P3X** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- **Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P3Y** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- **Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P3Z** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania (patrz „Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE” na stronie 512)







NC-wiersz

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

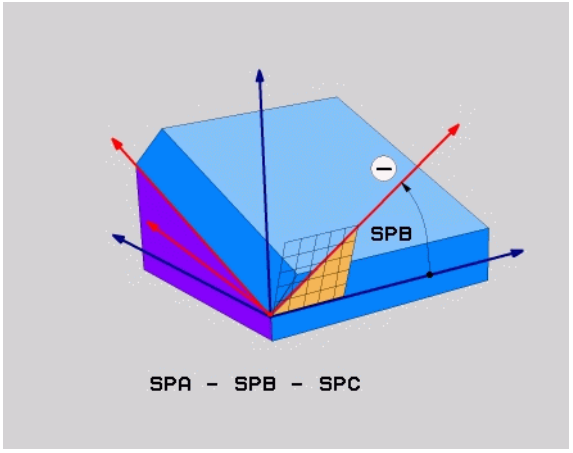
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W języku 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.

Jeśli 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 512.

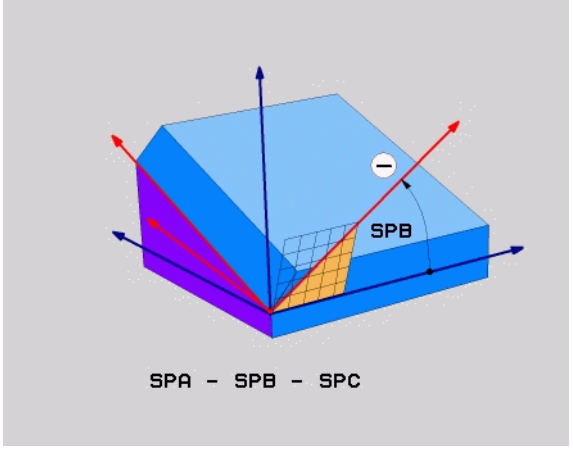
Parametry wprowadzenia



- **Kąt inkrementalny?**: 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 512)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W języku angielskim **relative** = odniesiony do



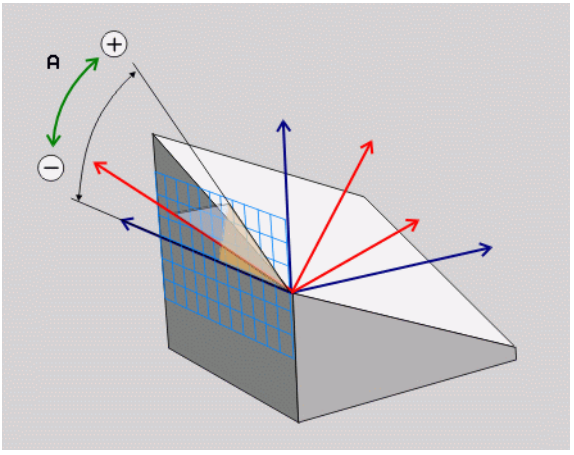
Przykład: NC-wiersz

```
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 kinematyką 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 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.

Z **PLANE AXIAL** definiowane współrzędne osi obrotu działają modalnie. Wielokrotne definicje bazują jedna na drugiej, inkrementalne zapisy są dozwolone.

Dla zresetowania funkcji **PLANE AXIAL** należy wykorzystywać 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 512.

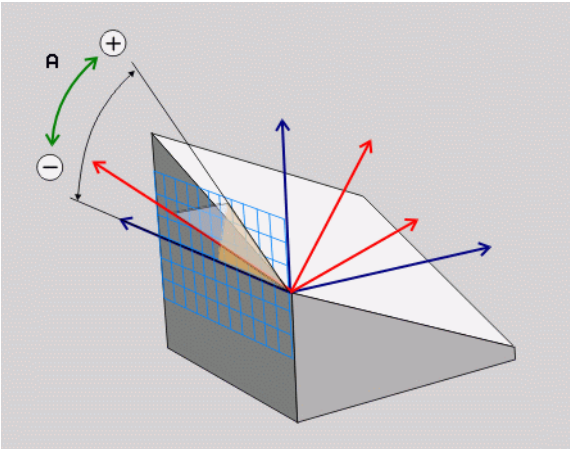
Parametry wprowadzenia



- **Kąt osi A?**: kąt osi, **na który** oś A ma zostać przemieszczona. Jeśli wprowadzono inkrementalnie, to 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, **o który** oś C ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to 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 512)

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
OSIOWO	W języku angielskim **axial** = osiowo



Przykład: NC-wiersz

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Określić zachowanie przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

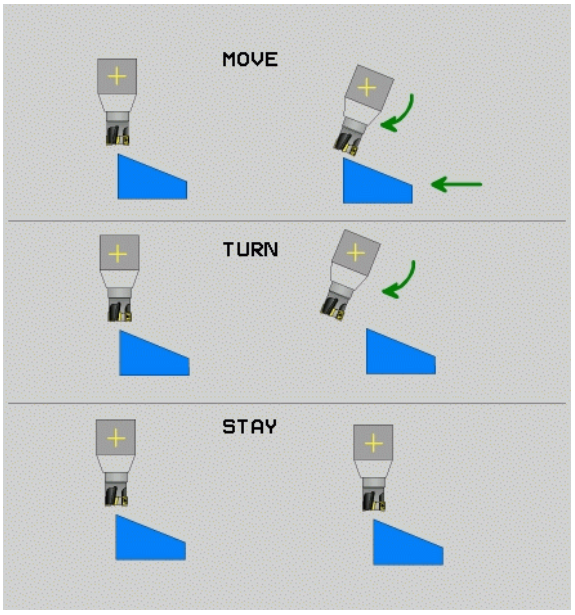
Przegląd

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 wyjście na tor: 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** przemieszczania wyrównującego w osiach linearnych

STAY

- Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania

Jeśli 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**= zdefiniować.

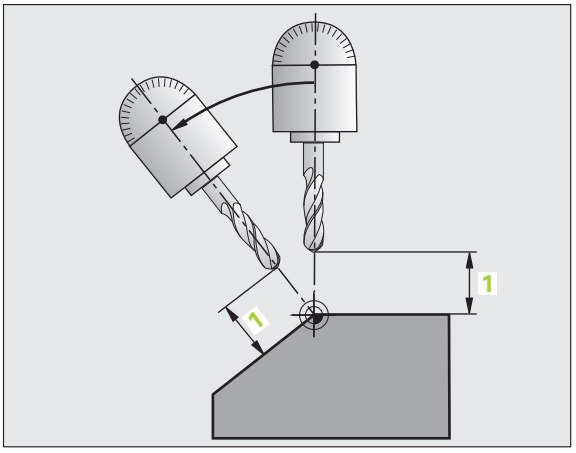
Jeżeli wybrano opcję **TURN** (**PLANE**-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **Długość powrotu MB** i **Posuw? F**= zdefiniować.

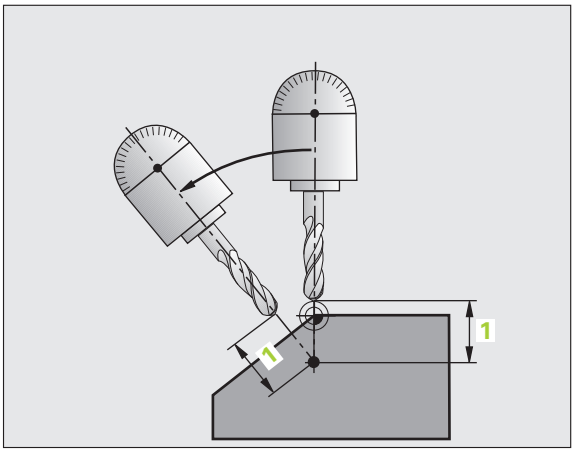
Alternatywnie do definiowanego bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowych posuwu **F**, można wykonać ruch wyjścia na tor także z **FMAX** (bieg szybki) lub **FAUTO** (posuw z **TOOL CALL**-wiersza).

Jeśli 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 514).

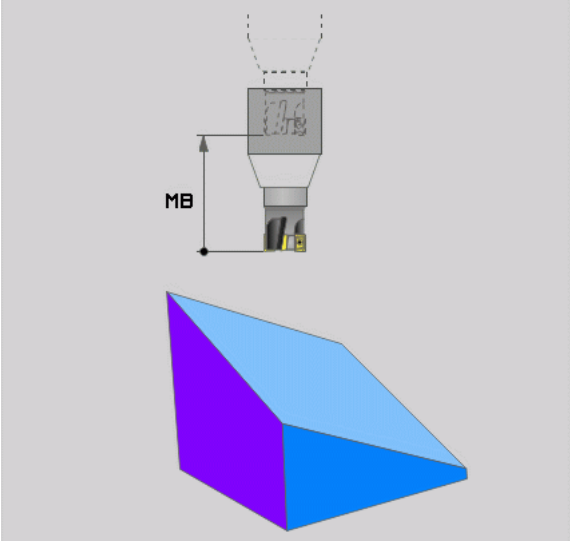
- **Odległość punktu obrotu od ostrza Narz** (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

- Jeśli narzędzie znajduje się przed wyjściem na tor na zadanej odległości od przedmiotu to narzędzie znajduje się wówczas także po wysunięciu względnie na tej samej pozycji (patrz ilustracja z prawej po środku, 1 = ODST)
- Jeśli narzędzie znajduje się przed wyjściem na tor nie na podanej odległości od przedmiotu to narzędzie leży po wysunięciu względnie z pewnym offsetem do pierwotnej pozycji (patrz ilustracja po prawej u dołu, 1 = ODST)





- **Posuw? F=**: prędkość po torze konturu, z którą narzędzie ma zostać wysunięte na tor
- **Długość powrotu na osi Narz?**: droga powrotu **MB**, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez TNC **przed operacją wyjścia na tor** . **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), to należy:



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°

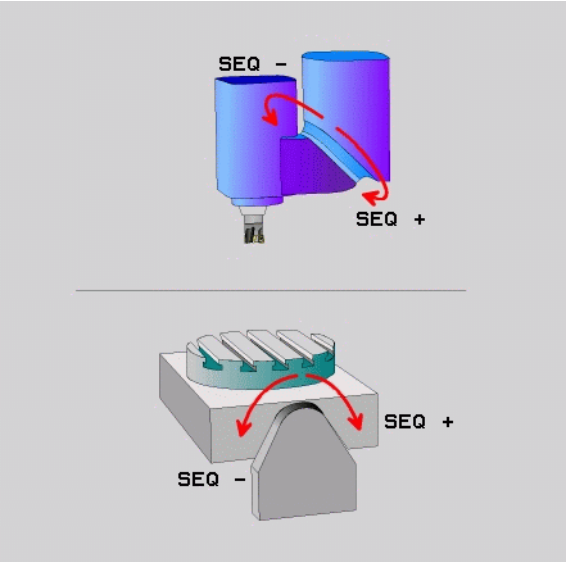
...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez TNC wartości
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalnie)

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.

Przełącznikiem **SEQ** nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować:

- **SEQ+** pozycjonuje **główną oś obrotu** obrabiarki tak, iż znajdzie się ona pod dodatnim kątem. Główna oś obrotu to pierwsza oś obrotu w opisie kinematyki obrabiarki, jeśli śledzimy za opisem wychodząc z narzędzia poprzez maszynę do obrabianego detalu:
  - W przypadku wyłącznej kinematyki głowicy (np. głowicy widłowej) z osiami obrotu **B** i **C** główną osią obrotu jest oś B
  - W przypadku wyłącznej kinematyki stołu z osiami obrotu **A** i **C** główną osią obrotu jest oś A
  - W przypadku mieszanej kinematyki głowicy/stołu z osiami obrotu **B** na głowicy i **C** na stole główną osią obrotu jest oś B (patrz ilustracja z prawej u góry)
- **SEQ-** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny



Jeśli wybrane poprzez **SEQ** rozwiązanie nie leży w obrębie zakresu przemieszczenia maszyny, to TNC wydaje komunikat o błędach **kąt niedozwolony** .

Podczas wykorzystania funkcji **PLANE AXIS** przełącznik **SEQ** nie spełnia żadnej funkcji.

Przełącznik **SEQ** można programować także z parametrami Q. Dodatnie wartości parametrów Q prowadzą do rozwiązania **SEQ+**, ujemne do rozwiązania **SEQ-**.

Przy wykorzystaniu funkcji **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** nie należy programować **SEQ-** , inaczej TNC wydaje komunikat o błędzie.

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. TNC oblicza przy tym dla obydwu możliwości rozwiązania pierwiastek z sumy kwadratów obydwu odcinków osi obrotu i wykorzystuje następnie rozwiązanie, dające mniejszą wartość
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

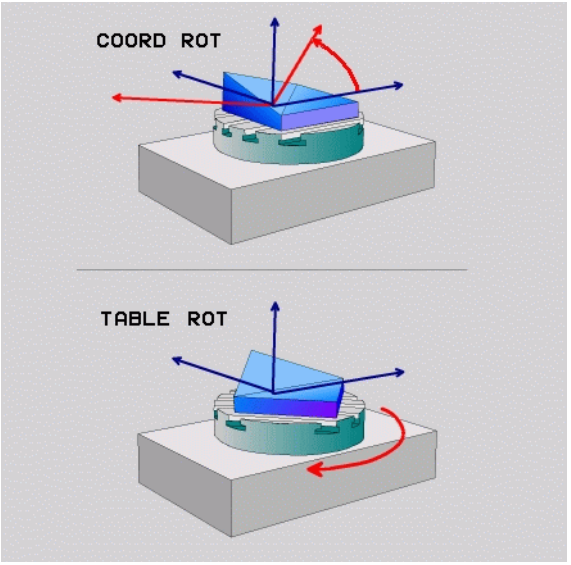


- **TABLE ROT** określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia.. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystania 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.

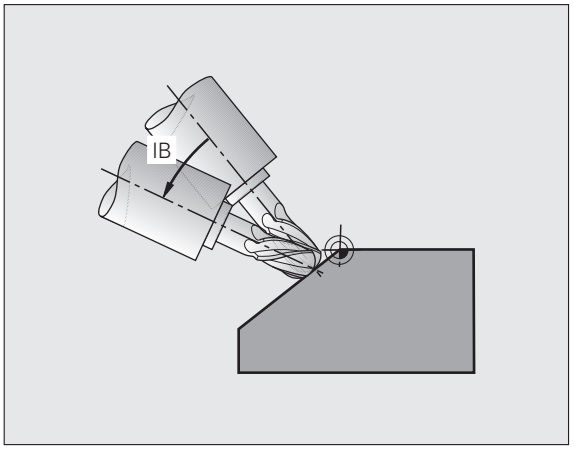


12.4 Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie

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 520).

Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu

- Wyjście narzędzia z materiału
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- Poprzez wiersz prostych przemieścić żądany kąt obrotowy na odpowiedniej osi przyrostowo
- M128 aktywować

NC-wiersze przykładowe:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L IB-17 F1000 M128	Nastawić kąt pochylenia, aktywować M128
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej

W **LN**--wierszu może być zdefinowany tylko jeden wektor kierunkowy, poprzez który zdefinowano kąt obrotu (wektor normalnej **NX**, **NY**, **NZ** lub wektor kierunkowy narzędzia **TX**, **TY**, **TZ**).

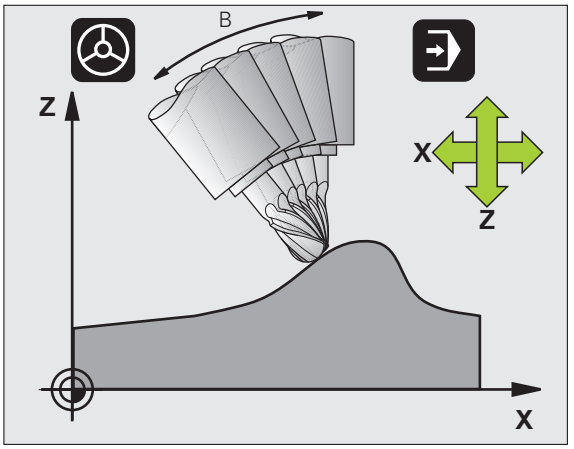
- Wyjście narzędzia z materiału
- M128 aktywować
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- Odpracować program przy pomocy LN-bloków, w których kierunek narzędzia zdefiniowany jest poprzez wektor

NC-wiersze przykładowe:

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
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 M128	Nastawić kąt pochylenia poprzez wektor normalny, aktywować M128
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

12.5 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 wieloząbkowym 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 modyfikacją 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 detalem

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 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** w połączeniu 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° .

Po włączeniu **FUNCTION TCPM** w połączeniu z **AXIS SPAT**, nie można używać w trybach pracy przebiegu programu funkcji GOTO. Zasadniczo używać funkcji szukania wiersza wejścia do programu!

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** określa, 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 najeżdża na osiach obrotu pozycje końcowe, które nie są zaprogramowane.

Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, należy cykl 32 z **Tolerancja 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 resetuje **FUNCTION TCPM** automatycznie, jeśli operator wybiera w trybie pracy przebiegu programu nowy program.

Można resetować **FUNCTION TCPM** tylko, jeśli funkcja **PLANE**nie jest aktywna. W razie konieczności przeprowadzić **PLANE RESET** przed **FUNCTION RESET TCPM** .

12.6 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 533). **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** resetujemy **M116** ; przy 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 wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od bitu 2 parametru maszynowego 7682. Określono w nim, czy TNC ma najeżdżać różnicę pozycja zadana—pozycja rzeczywista (także bez M126), czy też TNC ma zasadniczo najeżdżać jeśli zaprogramowano M126 po najkrótszej drodze. 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

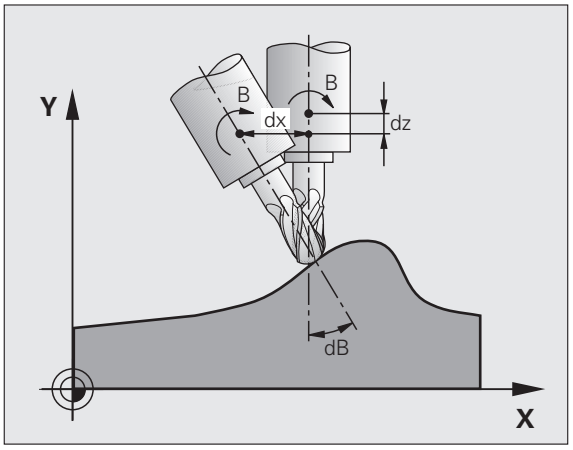
Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

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** podać odpowiednią obowiązującą głowicę nachylenia (np. **M114 B+45**, parametr Q 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)

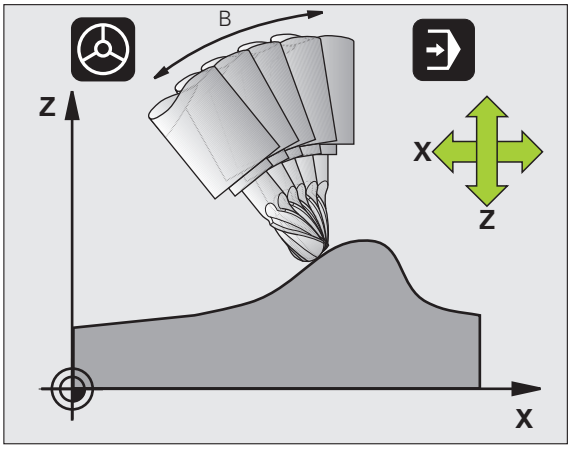
Postępowanie standardowe

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.



Stosować **M128** w połączeniu z **M118**,jeśli chcemy w czasie przebiegu programu zmienić pozycję osi wahań przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego. Superpozycja pozycjonowania przy pomocy kółka ręcznego następuje przy aktywnej **M128** w stałym układzie współrzędnych obrabiarki.

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 535).

Działanie

M128 działa tylko na początku wiersza, **M129** tylko na końcu wiersza. **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** z **M129** zresetować.

M128 resetujemy z **M129** . Jeśli w rodzaju pracy przebiegu programu zostanie wybrany nowy program, TNC również resetuje **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 parametry użytkownika”, strona 712.

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 informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

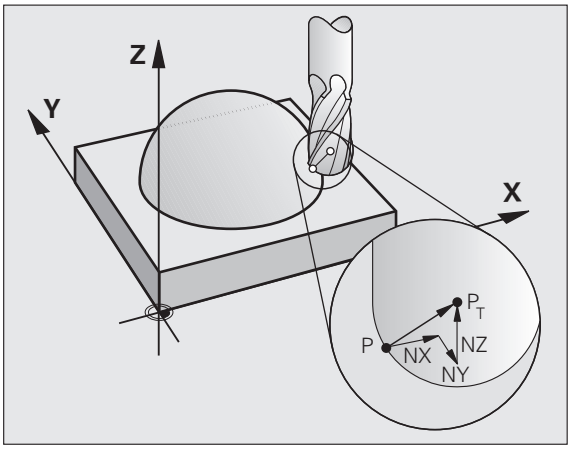
12.7 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

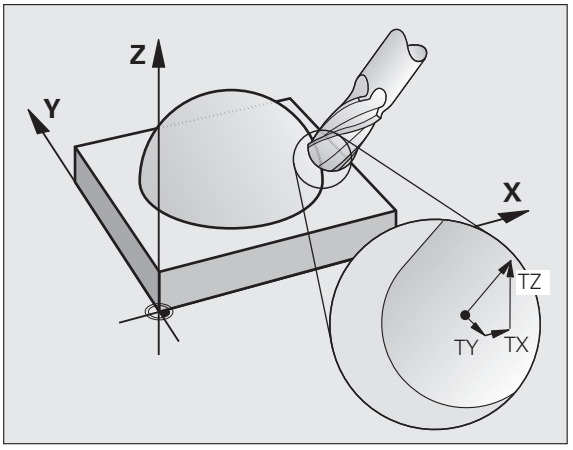
Wstęp

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 536) .

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 536).

Punkt końcowy prostej, komponenty normalnych płaszczyznowych i komponenty dla ustawienia narzędzia muszą zostać obliczone przez CAD-system.



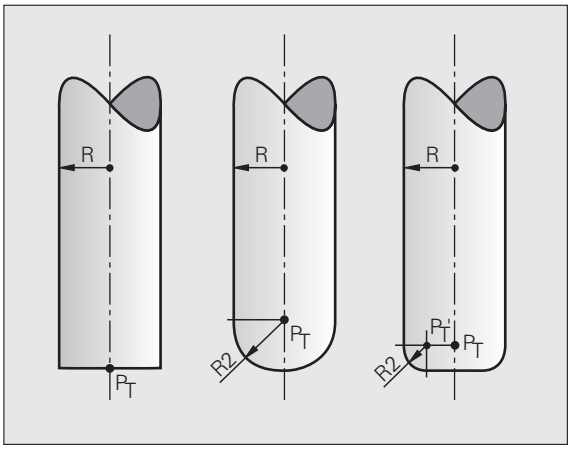


Możliwości zastosowania

- 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.

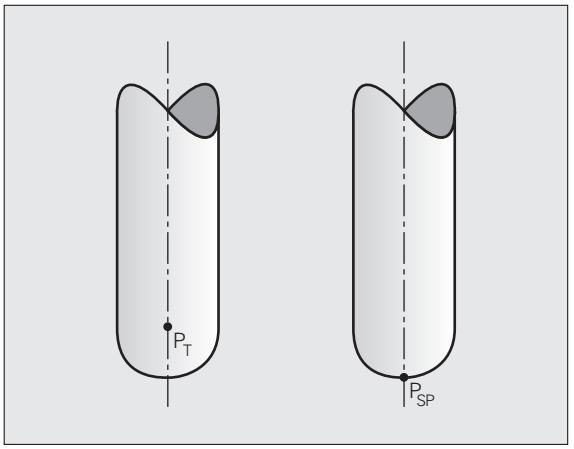
Obliczać wektory normalnych zasadniczo zawsze do 7 miejsc po przecinku oraz używać te wyniki dla unikania radykalnych zmian posuwu podczas obróbki.

3D-korekcja z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o współrzędnych 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-bloków z wektorami normalnymi powierzchni i 3D-korekcją”, strona 201).

TNC nie ostrzega przy pomocy komunikatu o błędach, jeśli nadwyżki wymiarowe narzędzia uszkodziłyby kontur.

Poprzez parametr maszynowy 7680 określa się, czy CAM-system skorygował długość narzędzia przez centrum kuli P_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 kształtowy narożny

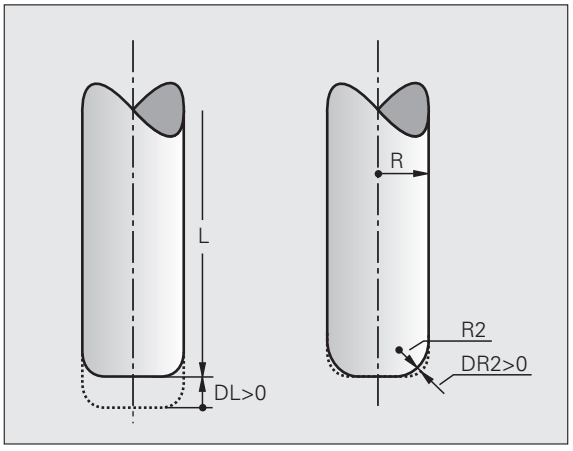
Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia P_T.

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** :

- Dodatnia wartość delta **DL, DR, DR2**: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Ujemna 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 530) TNC trzyma narzędzie prostopadle do konturu przedmiotu, jeśli w **LN**-wierszu nie określono orientacji narzędzia.

Jeśli w **LN**-wierszu zdefinowano orientację narzędzia **T** a jednocześnie **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to TNC pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli nie aktywowano **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) , 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 informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji 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
```

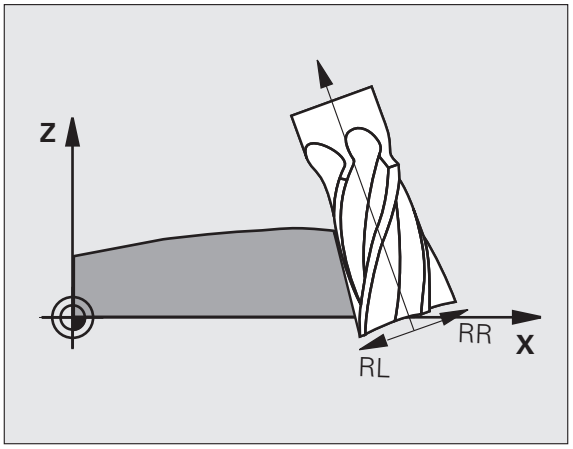
Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni i orientacjąnarzędzia

```
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 przemieszczenia 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 530). 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 informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji 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

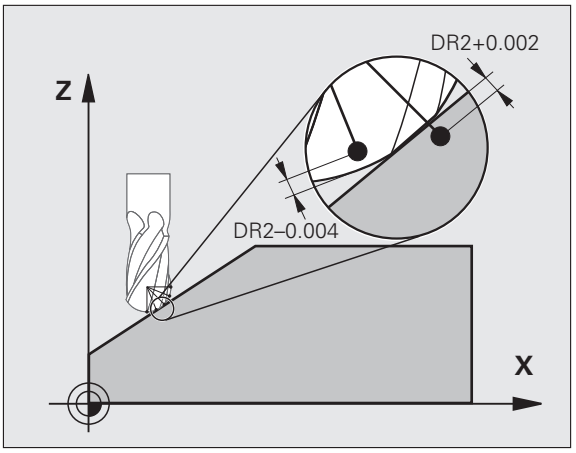
Zależna od kąta wcięcia korekcja promienia narzędzia 3D (opcja software 3D-ToolComp)

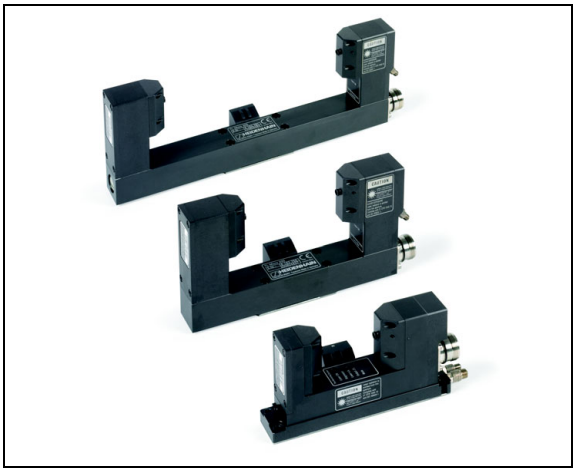
Aby móc wykorzystywać opcję software 92, 3D-ToolComp, konieczna jest aktywna opcja software 2.

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 odchylenia 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 543)
- 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 182)
- Program NC: konieczne są wiersze NC z wektorami normalnymi powierzchni (patrz „Program NC” na stronie 545)

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:

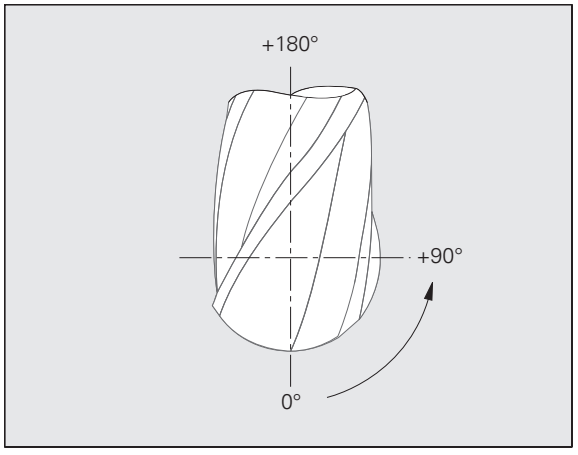
- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku o rozszerzeniu TAB, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje okno wywoływane z określonymi formatami tabeli
- Klawiszem ze strzałką wybrać format tabeli **3DTOOLCOMP.TAB** , klawiszem ENT potwierdzić: TNC otwiera nową 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 481.

Jeśli TNC nie pokazuje przy otwarciu nowego pliku TAB wywoływanego okna lub wyświetla format tabeli **3DTOOLCOMP** , to należy najpierw przy pomocy funkcji COPY SAMPLE FILES generować formaty tabeli (patrz „Kopiowanie plików wzorcowych” na stronie 673).

TNC analizuje i wykorzystuje następujące kolumny tabeli wartości korekcji:

- **ANGLE**:
  Kąt przy ostrzu 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.

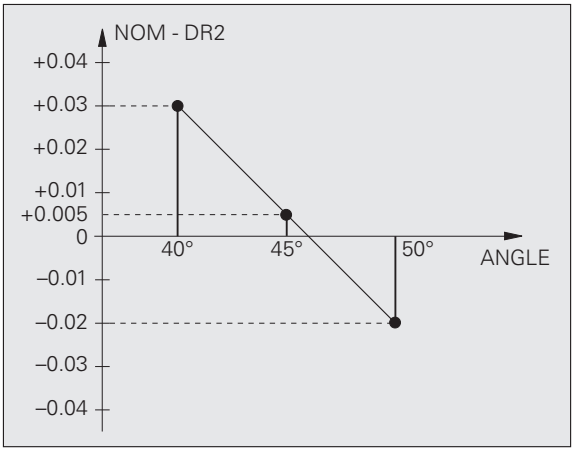
Funkcja

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

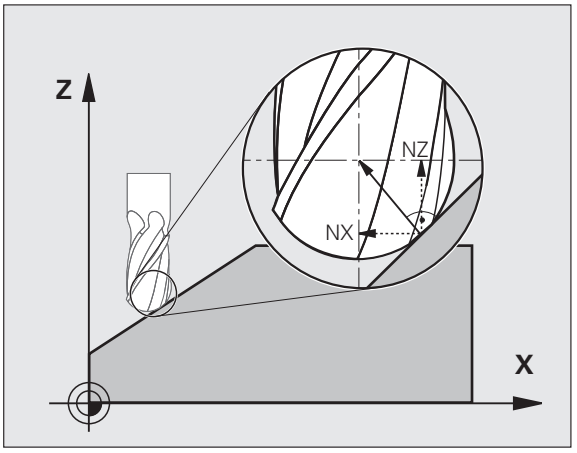
3D-ToolComp funkcjonuje zasadniczo tylko z programami, zawierającymi wektory normalne powierzchni (patrz „Definicja znormowanego wektora” na stronie 536). Przy generowaniu programu NC przez system CAM należy uwzględnić:

- 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 i dodatkowo **R2**-wartość 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
```

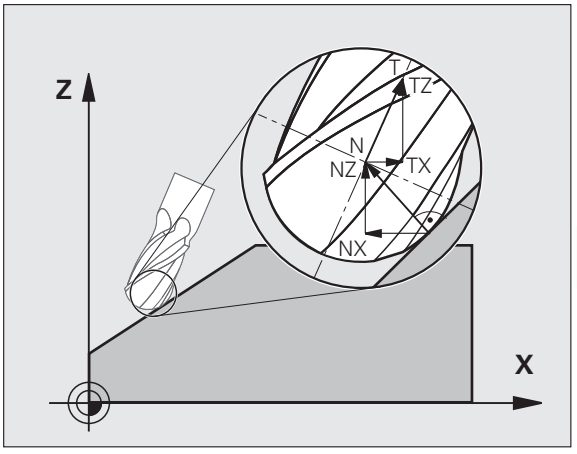
X, Y, Z: Pozycja punktu prowadzenia narzędzia
NX, NY, NZ: Komponenty normalnych płaszczyznowych



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



12.8 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 przechodzi od 1 do 0. Inkrementacja 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 przechodzi od 1 do 0. Inkrementacja 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).

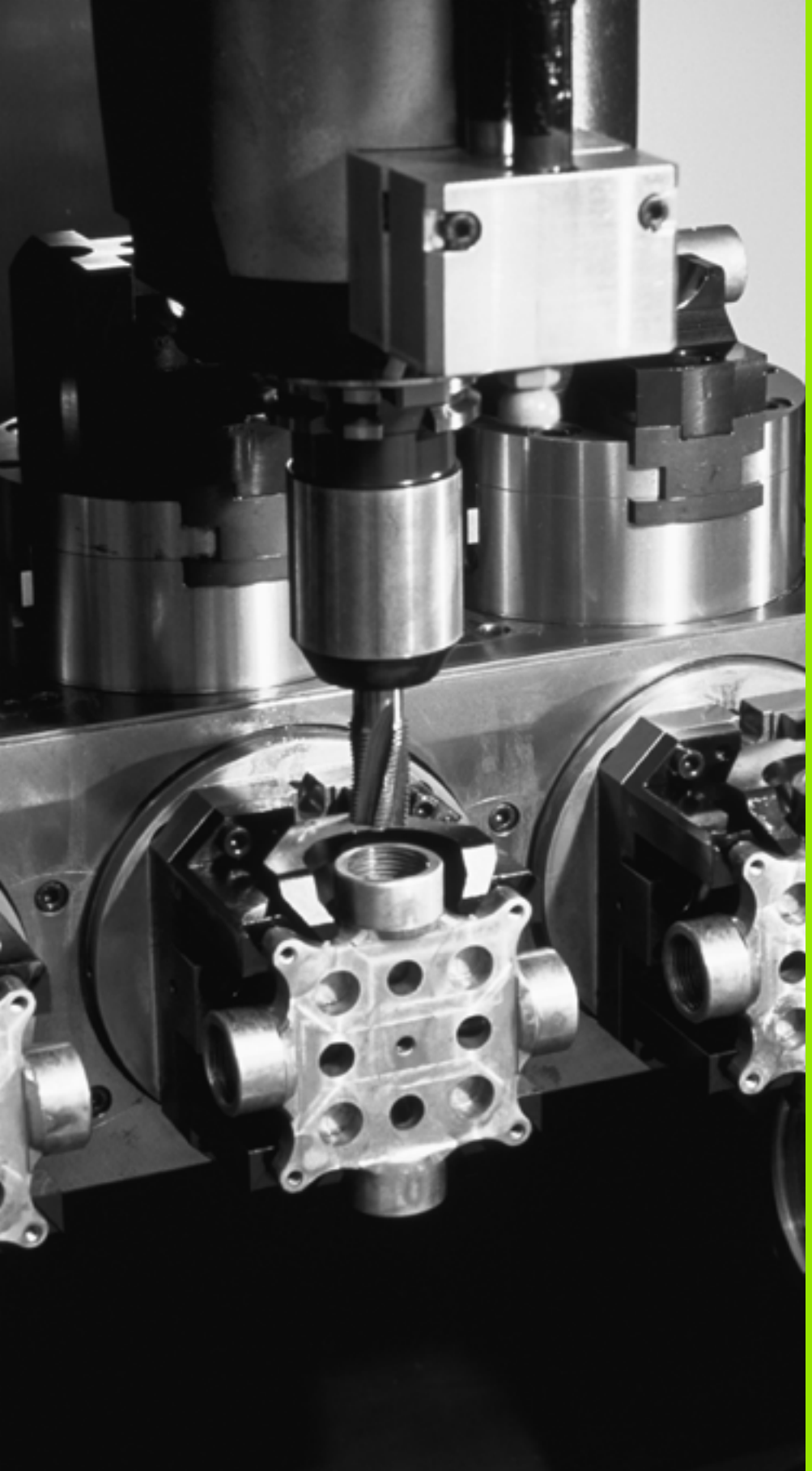
TNC może odpracować program z Spline-blokami także przy aktywnej pochylonej płaszczyźnie obróbki.

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)



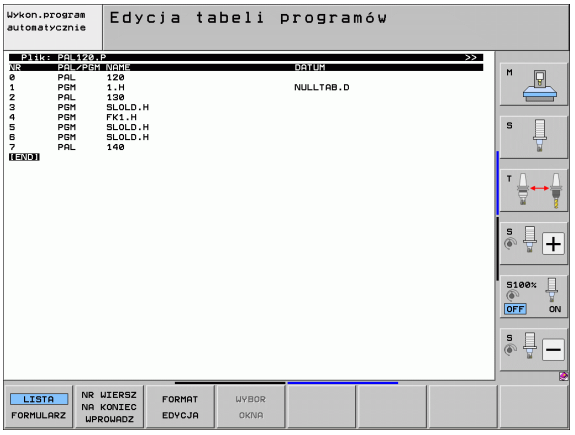
13

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 zdefiniowany 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**) o jako punkt odniesienia detalu (zapis **PGM** w wierszu **PAL/PGM**) . Jeśli na obrabiarce aktywna jest tabela preset palet, to kolumna **PRESET** powinna być wykorzystywana tylko dla punktów odniesienia detalu
- **DATUM** (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 **PRZESUNIECIE PUNKTU ZEROWEGO**

- **X, Y, Z** (wpis do wyboru, inne osie możliwe):
  W przypadku nazw palet, zaprogramowane współrzędne odnoszą się do punktu zerowego obrabiarki. 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)

Pozycja	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 obrabiarki ostatnio zdigitalizowanego przy rodzaju pracy Ręcznie punktu odniesienia

Przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza ENT wybiera się położenie, które chcemy przejąć. Następnie wybieramy przy pomocy softkey WSZYSTKIE WARTOSCI, iż TNC ma wprowadzać do pamięci odpowiednie współrzędne wszystkich aktywnych osi do tabeli palet. Przy pomocy softkey AKTUALNA WARTOSC TNC zachowuje w pamięci 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

- W trybie pracy Programowanie/edycja lub Przebieg programu wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: softkeys WYBRAC TYP i POKAZ .P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT .

Opuścić plik palet

- Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: softkey WYBRAC TYP i softkey dla wymaganego typu pliku nacisnąć, np. POKAZ .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 punktów odniesienia palet” na stronie 606).



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 87).

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



- Otworzyć tabelę preset: softkey MENEDŻER PUNKTÓW ODN. nacisnąć. TNC otwiera tabelę preset
- Pasek softkey dalej przełączać



- Otworzyć tabelę preset palet: softkey TABELA PRES. 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	
Wybrać koniec tabeli	
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Wstawianie pojedyńczych wierszy na końcu tabeli	
Usuwanie pojedyńczych wierszy na końcu tabeli	
Edycję włączyć/wyłączyć	
Aktywować punkt odniesienia palet aktualnie wybranego wiersza tabeli preset (2. pasek softkey)	
Dezaktywować aktywny w danym momencie punkt odniesienia palet (2. pasek softkey)	

Odpracowanie pliku palet

W parametrze maszynowym określa się, czy tabela palet ma zostać odpracowana blokami czy też w trybie ciągłym.

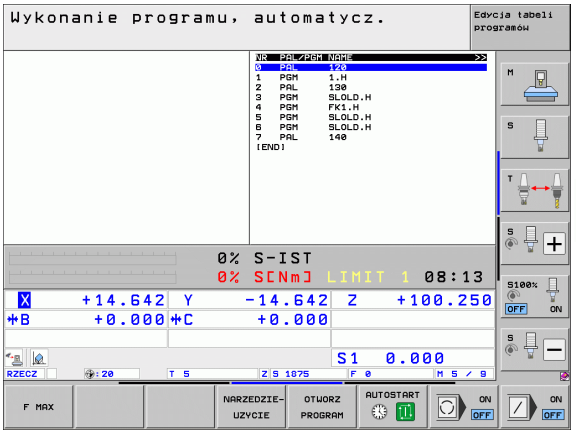
Kiedy tylko zostanie aktywowana kontrola wykorzystania narzędzia poprzez parametr maszynowy 7246, można sprawdzać okres trwałości narzędzia dla wszystkich używanych w palecie narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 202).

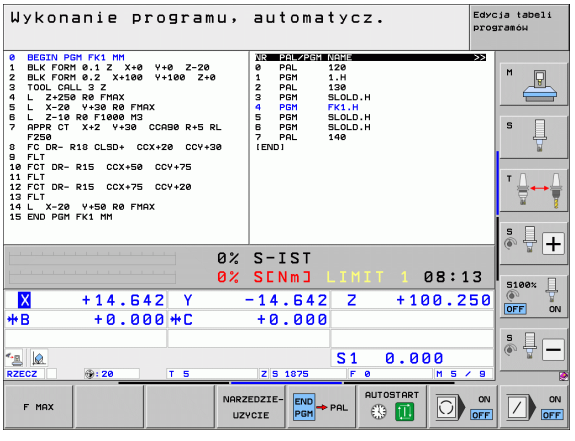
- W trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy lub Przebieg programu pojedyńczymi wierszami wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: softkeys WYBRAC TYP i POKAZ .P nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, klawiszem ENT potwierdzić
- Odpracować 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 układ ekranu 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 OTWORZ PROGRAM 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

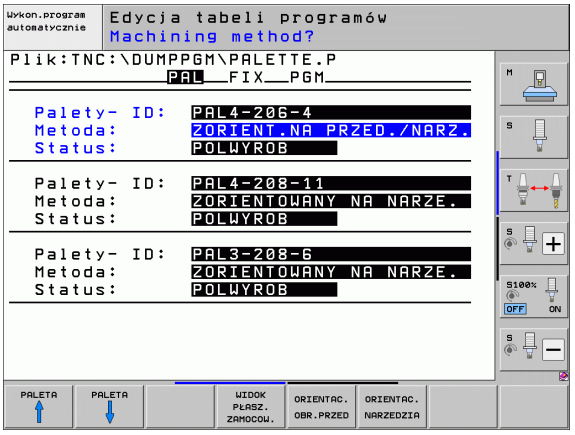




13.2 Praca z paletami przy zorientowanej na narzędzia obróbce

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 a z **PGM** podajemy detal
- **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** a po pełnej obróbce na **ENDED**. Przy pomocy wpisu **EMPTY** zostaje oznaczone miejsce, na którym nie zamocowano obrabianego przedmiotu. Zapisem **SKIP** określamy, iż detal nie ma być obrabiany przez TNC
- **METHOD** (wpis koniecznie wymagany):
  Informacja, według jakiej metody następuje optymalizacja programu. Z **WPO** następuje zorientowana na detal obróbka. Z **TO** następuje obróbka dla tego detalu z orientacją na narzędzie. Aby włączyć następne obrabiane detale 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 zdefiniowany 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**) lub jako punkt odniesienia obrabianego detalu (wpis **PGM** w wierszu **PAL/PGM**) . Jeśli na obrabiarce aktywna jest tabela preset palet, to kolumna **PRESET** powinna być wykorzystywana tylko dla punktów odniesienia detalu
- **DATUM** (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 **PRZESUNIECIE 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)

Pozycja	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 klawisza ENT wybiera się położenie, które chcemy przejąć. Następnie wybieramy przy pomocy softkey WSZYSTKIE WARTOSCI, iż TNC ma wprowadzać do pamięci odpowiednie współrzędne wszystkich aktywnych osi do tabeli palet. Przy pomocy softkey AKTUALNA WARTOSC TNC zachowuje w pamięci 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 wykonuje 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 422)

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 USUN

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

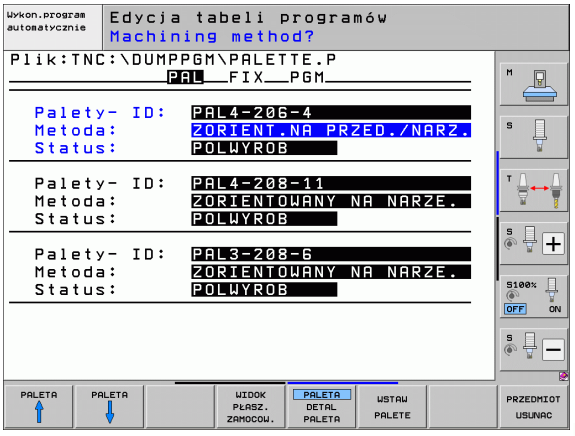
- W trybie pracy Programowanie/edycja lub Przebieg programu wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: softkeys WYBRAC TYP i POKAZ .P nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem ENT .

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 detalu **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 dysponujemy jednym układem mocującym i z kilkoma obrabianymi przedmiotami, wystarczy zdefiniować tylko jedno zamocowanie **FIX** z detalami **PGM** . Jeśli paleta zawiera kilka układów mocujących lub jeden układ zostaje wielostronnie obrabiany, to należy zdefiniować paletę **PAL** z odpowiednimi poziomami zamocowania **FIX** .

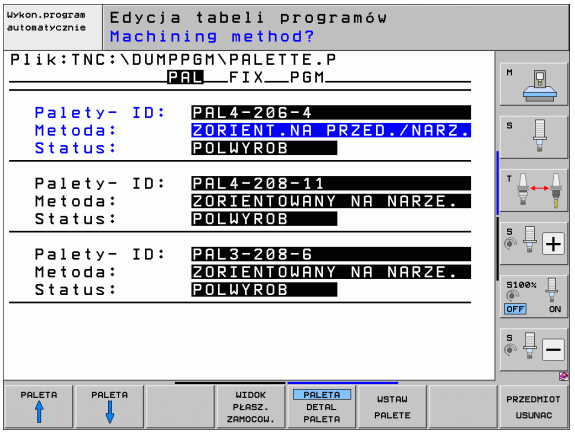
Można przechodzić od widoku na tabele i widoku na formularze przy pomocy klawisza podziału ekranu.

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**: wyświetlana jest nazwa palety
- **Metoda**: można wybrać metody obróbki **ORIENTOWANA PRZEDMIOTEM** lub **ORIENTOWANA NARZEDZIEM** . Dokonany wybór zostaje przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje ewentualnie istniejące zapisy. W widoku tabeli pojawia się metoda **ORIENTOWANA PRZEDMIOTEM** z **WPO** i **ORIENTOWANA NARZEDZIEM** z **TO**.



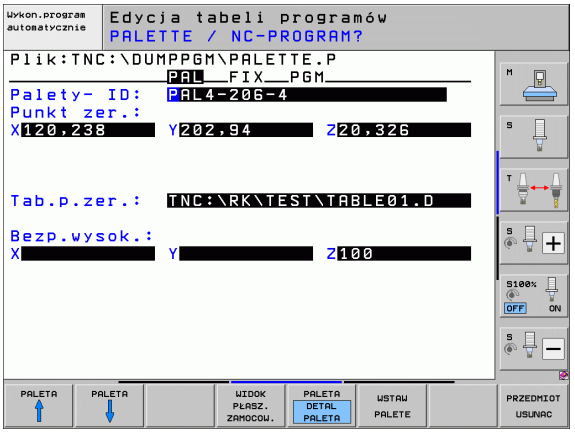
Wpis **ORIENTOWANA PRZEDM./NARZ.** nie może być nastawiany z softkey. Pojawia się on tylko, jeśli na poziomie przedmiotu lub zamocowania nastawione zostały różne metody obróbki dla obrabianych przedmiotów.

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** lub **SKIP**

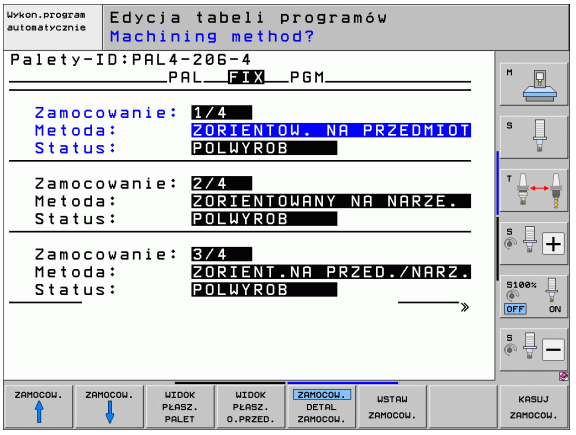
Nastawienie szczegółów na poziomie palet

- **Palety-Id**: proszę zapisać nazwę palety
- **Preset-Nr**.: zapisać numer preset dla palety
- **Punkt zerowy**: zapisać punkt zerowy dla palety
- **NP-tabela**: zapisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych dla detalu. 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 metody obróbki **ORIENTOWANA PRZEDMIOTEM** lub **ORIENTOWANA NARZEDZIEM** . Dokonany wybór zostaje przejęty do przynależnego poziomu przedmiotu i nadpisuje ewentualnie istniejące zapisy. W widoku tabeli pojawia się wpis **ORIENTOWANA PRZEDMIOTEM** z **WPO** i **ORIENTOWANA NARZEDZIEM** z **TO**.
  Z softkey **ŁACZYC/ROZDZIELIC** oznaczamy zamocowania, które są uwzględniane przy zorientowanej na narzędzie obróbce w obliczeniach 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 oznaczone z **CTO** .



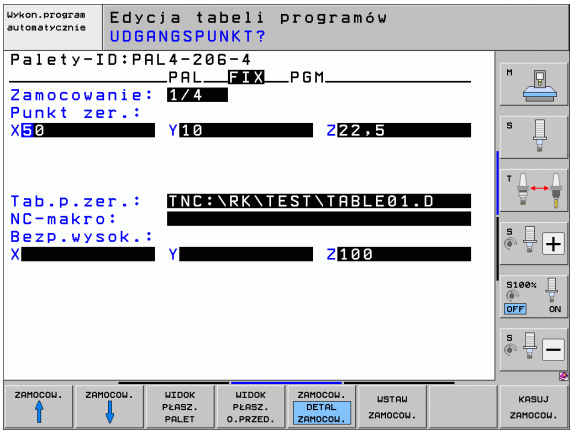
Wpis **ORIENTOWANA PRZEDM./NARZ.** nie może zostać nastawiony poprzez softkey, pojawia się on tylko, jeśli na poziomie przedmiotu zostały nastawione rozmaite metody obróbki dla przedmiotów.

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

- **Status**: z softkey POŁWYROB zamocowanie wraz z przynależnymi przedmiotami zostaje oznaczone jako jeszcze nie obrobione i w polu status jako BLANK zapisane. Używać softkey WOLNE MIEJSCE lub POMINAC, jeśli chcemy pominąć zamocowanie przy obróbce, w polu statusu pojawia się **EMPTY** lub **SKIP**

Nastawienie szczegółów na poziomie palet

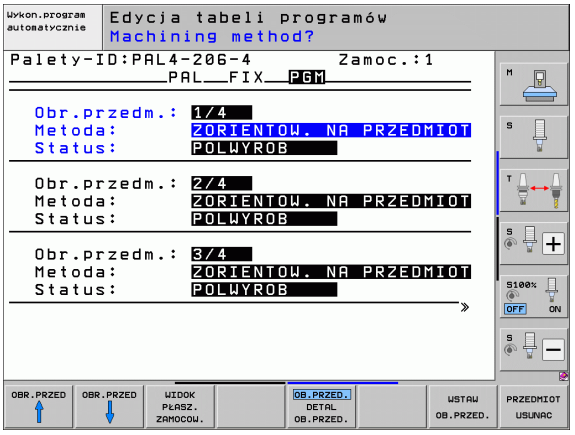
- **Zamocowanie**: zostaje ukazany numer zamocowania, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba zamocowań na danym poziomie
- **Punkt zerowy**: zapisać punkt zerowy dla zamocowania
- **NP-tabela**: proszę wpisać nazwę i ścieżkę tabeli punktów zerowych (NP-tabela), obowiązujące dla obróbki przedmiotu. 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

- **Detal**: zostaje ukazany numer obrabianego przedmiotu, po kresce ukośnej zostaje wyświetlona liczba przedmiotów na danym poziomie zamocowania
- **Metoda**: można wybierać metody obróbki WORKPIECE ORIENTED lub TOOL ORIENTED. W widoku tabeli pojawia się wpis WORKPIECE ORIENTED z **WPO** i TOOL ORIENTED z **TO**. Z softkey ŁACZYC/ROZDZIELIC oznaczamy przedmioty, które są 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 oznaczone z **CTO** .
- **Status**: z sofkey POŁWYROB przedmiot zostaje oznaczony jako jeszcze nie obrobiony i w polu status jako BLANK zapisany. Używać softkey WOLNE MIEJSCE lub POMINAC, jeśli chcemy pominąć przedmiot przy obróbce, w polu statusu pojawia się **EMPTY** lub **SKIP**

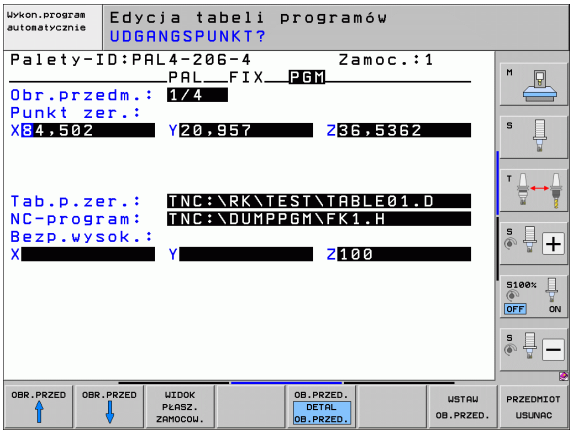


Jeśli nastawimy metodę i status na poziomie palet lub zamocowania, to wprowadzenie zostaje przejęte dla wszystkich przynależnych przedmiotów.

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

- **Detal**: 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 menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: softkey WYBRAC TYP i softkey dla wymaganego typu pliku nacisnąć, np. POKAZ .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 parametry użytkownika” na stronie 712).

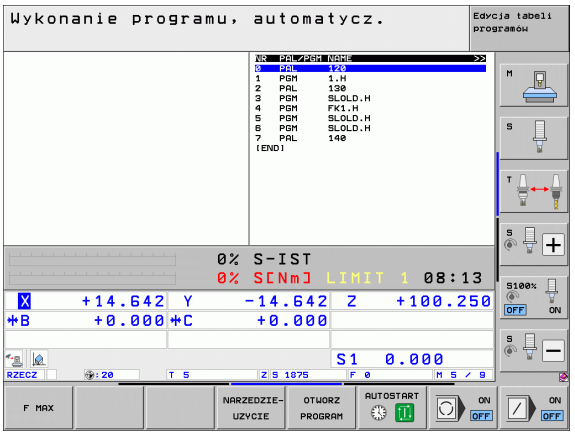
Kiedy tylko zostanie aktywowana kontrola wykorzystyania narzędzia poprzez parametr maszynowy 7246, można sprawdzać okres trwałości narzędzia dla wszystkich używanych w palecie narzędzi (patrz „Sprawdzanie użycia narzędzi” na stronie 202).

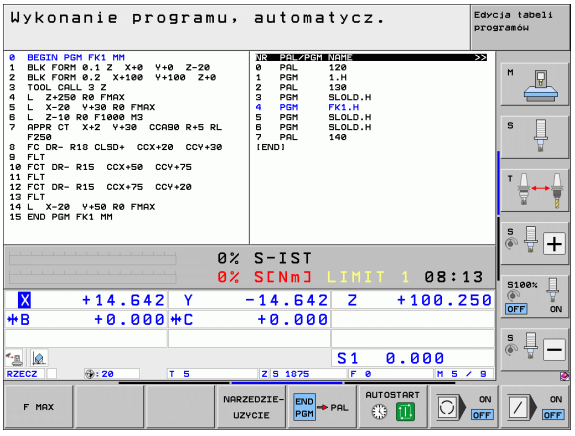
- W trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy lub Przebieg programu pojedyńczymi wierszami wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .P: softkeys WYBRAC TYP i POKAZ .P nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, klawiszem ENT potwierdzić
- Odpracować 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 układ ekranu 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 OTWORZ PROGRAM 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 STARTalbo

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 MONITOR. WYŁ.KRAN.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.

Proszę upewnić się, iż wszystkie osie są referencjonowane, zanim rozpoczniemy przebieg programu. TNC zatrzymuje w przeciwnym razie obróbkę, kiedy tylko ma być odpracowywany wiersz NC z osią bez referencjonowania.

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. Nacisnąć w tym celu w trybie pracy Obsługa manualna softkey REF.-PKT. NAJECHAC.

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 629. 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 630).



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 JA .
- Jeśli TNC wyświetla w oknie wyskakującym tekst **Teraz możesz wyłączyć** , to można przerwać zasilanie 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!

Przesunięcie 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-klawisz

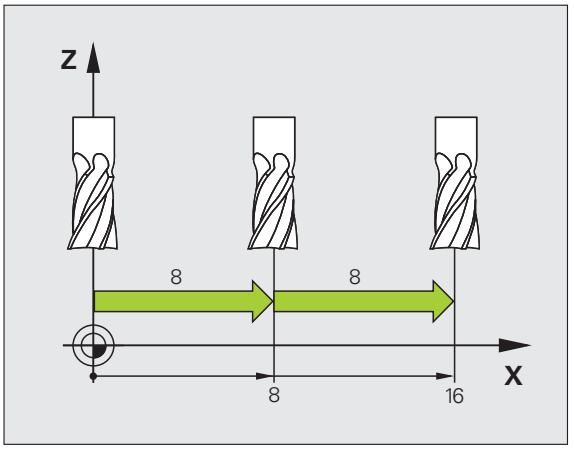


Zatrzymanie: zewnętrzny STOP-klawisz nacisnąć

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 586.

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 na ON

WCIĘCIE =

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



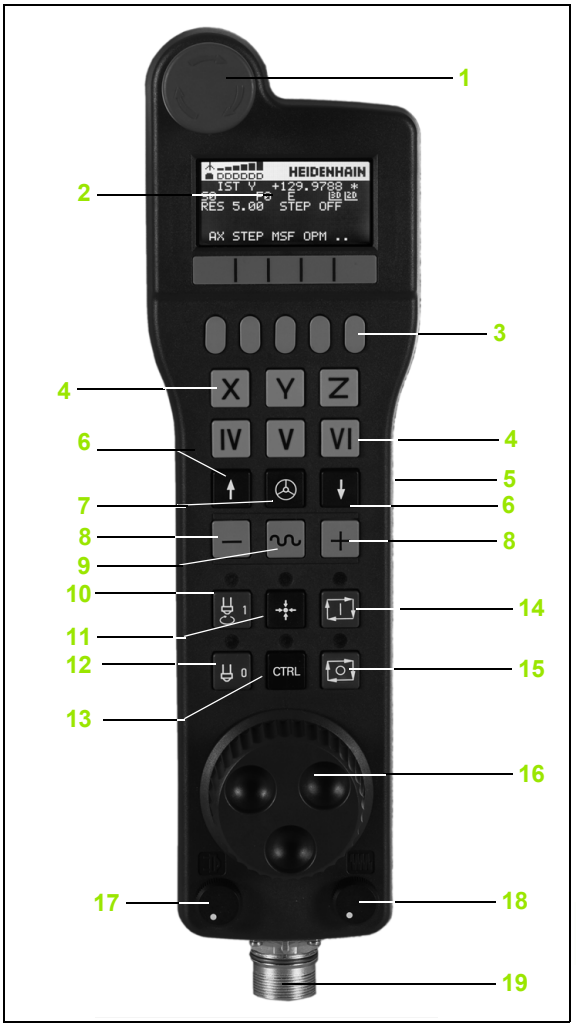
Kółko obrotowe HR 5xx jest niezbędne, jeśli chcemy używać funkcji dołączenia kółka na wirtualnej osi (patrz „Wirtualna oś VT” na stronie 438).

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.

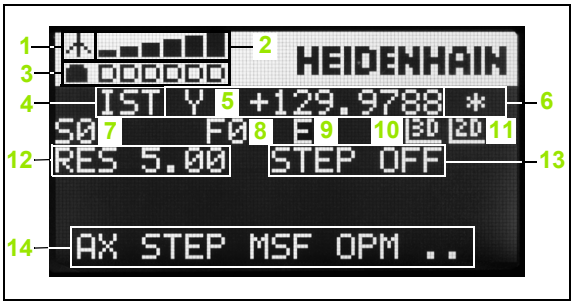
Kółko ręczne HR 5xx dysponuje następującymi elementami obsługi:

1 klawisz NOT-AUS
2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji, dalsze informacje: Patrz “Ekran kółka ręcznego” na stronie 578.
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 od podstawy 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**: etapowe pozycjonowanie aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywną inkrementację 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 707)



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 eksploatowanych 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 regularnie czyścić kontakty **1** uchwytu kółka i same kółko, 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 przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIĆ KÓŁKO RADIOWE nacisnąć
- Klawiszem **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 707).

wybór przewidzianej do przemieszczenia osi

Osie główne X, Y i Z jak trzy dalsze, zdefiniowane 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:

- Softkey kółka F1 (**AX**) nacisnąć: TNC pokazuje na wyświetlaczu kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga
- Wymaganą oś, np. oś VT, wybrać przy pomocy softkey kółka F1 (->) lub F2 (<-) wybrać i z 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 kółka 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 wymagany tryb pracy (patrz „Zmiana trybu pracy” na stronie 584)

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 ręcznego 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 się krok zliczania do 1. Najmniejsza możliwa inkrementacja to 0.0001 mm, największa możliwa inkrementacja to 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

Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

- 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

Przy pomocy 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 696).

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** a następnie **Stop**)
- Jeśli został naciśnięty NC-stop: manualne przemieszczenie osi (softkeys kółka **MOP** a 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 665)
- 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

Zapis posuwu F należy zamiast zewnętrznym klawiszem START potwierdzić klawiszem ENT .

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 Funkcjonalne Bezpieczeństwo FS (opcja)

Informacje ogólne

Każdy operatora obrabiarki jest narażony na niebezpieczeństwo. Zabezpieczenia mogą co prawda uniemożliwiać dostęp do stref zagrożenia, z drugiej strony operator musi także bez środków zabezpieczających (np. przy otwartych drzwiach obrabiarki) móc pracować na maszynie. Aby zminimalizować te zagrożenia, opracowano w ostatnich latach różnego rodzaju wytyczne oraz przepisy.

Koncepcja bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN, zintegrowana w sterowaniach TNC, odpowiada **Performance-Level d** zgodnie z europejską normą EN 13849-1 i SIL 2 zgodnie z IEC 61508, oferuje bezpieczne tryby pracy odpowiednio do normy EN 12417 oraz zapewnia daleko idące zabezpieczenie personelu obsługującego.

Podstawę koncepcji bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN tworzy dwukanałowa struktura procesorowa, składająca się z procesora głównego MC (main computing unit) oraz jednego lub kilku modułów sterowania napędem CC (control computing unit). Wszystkie mechanizmy monitorowania są zaimplementowane redundancyjnie w układach sterowania. Dane systemowe odnoszące się do aspektów bezpieczeństwa podlegają cyklicznemu weryfikowaniu. Błędy wpływające na bezpieczeństwo prowadzą zawsze do reakcji zatrzymania systemu i do pewnego zatrzymania wszystkich napędów.

Poprzez bezpieczne wejścia i wyjścia (wykonanie dwukanałowe), wpływające we wszystkich trybach pracy na przebiegające procesy, TNC inicjalizuje określone funkcje bezpieczeństwa i osiąga w ten sposób bezpieczne stany pracy.

W niniejszym rozdziale znajdują się objaśnienia do funkcji, dostępnych na TNC dodatkowo do Funkcjonalnego Bezpieczeństwa.



Producent maszyn dopasowuje koncepcję bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN do danej maszyny. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Objaśnienie pojęć

Bezpieczne tryby pracy:

Oznaczenie	Krótki opis
SOM_1	Safe operating mode 1: tryb automatyczny, tryb produkcyjny
SOM_2	Safe operating mode 2: tryb ustawiania
SOM_3	Safe operating mode 3: manualne ingerowanie, tylko dla wykwalifikowanego operatora
SOM_4	Safe operating mode 4: rozszerzone manualne ingerowanie, obserwowanie procesów

Funkcje bezpieczeństwa

Oznaczenie	Krótki opis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: bezpieczne zatrzymanie napędów różnymi sposobami.
STO	Safe torque off: zasilanie silnika jest przerwane. Oferuje zabezpieczenie od nieoczekiwanego rozruchu napędów
SOS	Safe operating Stop: bezpieczne zatrzymanie pracy. Oferuje zabezpieczenie od nieoczekiwanego rozruchu napędów
SLS	Safety-limited-speed: bezpieczne ograniczenie szybkości. Nie dopuszcza, iż napędy przekroczają wartości graniczne szybkoście przy otwartych drzwiach ochronnych obrabiarki.

Sprawdzanie pozycji osi

Ta funkcja musi zostać dopasowana do TNC przez producenta maszyn. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Po włączeniu TNC sprawdza, czy pozycja osi jest zgodna z pozycją bezpośrednio po wyłączeniu. Jeśli pojawia się odchylenie, to TNC oznacza tę oś we wskazaniu pozycji trójkątem ostrzegawczym za wartością położenia. Osie, oznaczone trójkątem, nie mogą być przemieszczone przy otwartych drzwiach.

W takich przypadkach należy najechać dla odpowiednich osi pozycję kontrolną. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać
- Dalej przełączać pasek z softkey, aż zostanie wyświetlona lista ze wszystkimi osiami, które należy przejechać na pozycję kontrolną
- Wybrać przy pomocy softkey oś, którą chcemy przejechać na pozycję kontrolną

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak najeżdżać pozycje kontrolne jedna po drugiej, aby nie mogło dojść do kolizji z przedmiotem lub mocowadłami! W razie konieczności manualnie wypozycjonować wstępnie osie!

- Wykonać operację najazdu przy pomocy NC-start
- Po osiągnięciu pozycji kontrolnej TNC zapytuje, czy pozycja ta została poprawnie najechana: przy pomocy softkey TAK potwierdzić, jeśli TNC właściwie najechało pozycję kontrolną, z softkey NIE potwierdzić, jeśli TNC nie najechało pozycji kontrolnej poprawnie
- Jeśli potwierdzono z softkey TAK, to należy ponownie potwierdzić klawiszem zgody na pulpicie obsługi maszyny poprawność pozycji kontrolnej
- Opisaną uprzednio operację powtórzyć dla wszystkich osi, które chcemy przejechać na pozycję kontrolną

Gdzie znajduje się pozycja kontrolna, określa producent maszyn. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

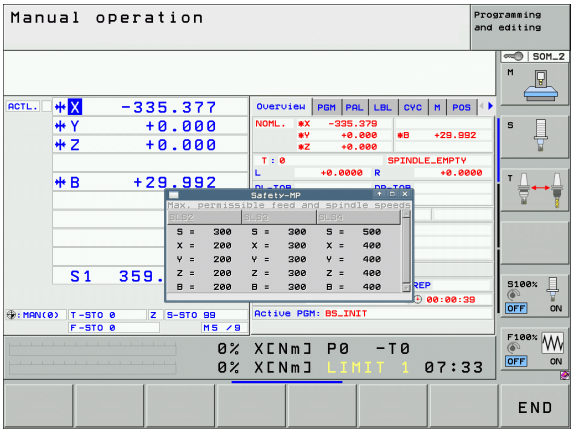
Przegląd możliwych posuwów i prędkości obrotowych

TNC udostępnia przegląd, w którym przedstawione są dozwolone prędkości obrotowe i posuwy dla wszystkich osi w zależności od aktywnego trybu pracy.





- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać.
- Na ostatni pasek softkey dalej przełączać
- Softkey INFO SOM nacisnąć: TNC otwiera okno poglądowe dozwolonych prędkości obrotowych i posuwów



kolumna	Znaczenie
SLS2	Zredukowane bezpiecznie prędkości w bezpiecznym trybie pracy 2 (**SOM_2**) dla odpowiednich osi
SLS3	Zredukowane bezpiecznie prędkości w bezpiecznym trybie pracy 3 (**SOM_3**) dla odpowiednich osi
SLS4	Zredukowane bezpiecznie prędkości w bezpiecznym trybie pracy 4 (**SOM_4**) dla odpowiednich osi

Aktywowanie ograniczenia posuwu

TNC limituje przy nastawianiu softkey F LIMITOWANY na ON maksymalnie dopuszczalną prędkość osi na określoną, bezpiecznie ograniczoną prędkość. Obowiązujące dla aktywnego trybu pracy prędkości można zaczerpnąć z tabeli **Safety-MP** (patrz „Przegląd możliwych posuwów i prędkości obrotowych” na stronie 591).



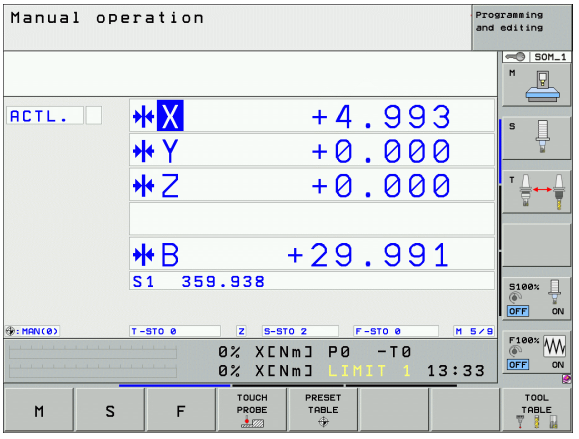




- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać.
- Na ostatni pasek softkey dalej przełączać
- Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

Dodatkowe wskazania stanu

W przypadku sterowania z Funkcjonalnym Zabezpieczeniem FS ogólne wskazanie stanu zawiera dodatkowe informacje w odniesieniu do aktualnego stanu funkcji bezpieczeństwa. Te informacje TNC wyświetla w formie stanów eksploatacyjnych we wskazaniach stanu **T**, **S** i **F**.



Wyświetlacz stanu	Krótki opis
STO	Zasilanie wrzeciona lub napędu posuwu jest przerwane
SLS	Safety-limited-speed: bezpieczne ograniczenie szybkości jest aktywne
SOS	Safe operating Stop: bezpieczne zatrzymanie pracy jest aktywne
STO	Safe torque off: zasilanie silnika jest przerwane

Aktywny bezpieczny tryb pracy TNC pokazuje w ikonie na paginie górnej z prawej strony od tekstu trybu pracy. Jeśli tryb pracy **SOM_1** jest aktywny, to TNC nie pokazuje Icon.

Ikona	Bezpieczne tryby pracy
	Tryb pracy **SOM_2** aktywny
	Tryb pracy **SOM_3** aktywny
	Tryb pracy **SOM_4** aktywny

14.5 Określenie punktu odniesienia bez układu impulsowego

Wskazówka



Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego: Patrz “Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego” na stronie 616..

Przy wyznaczaniu punktów bazowych ustawia się wyświetlacz TNC na współrzędne znanej pozycji obrabianego przedmiotu.

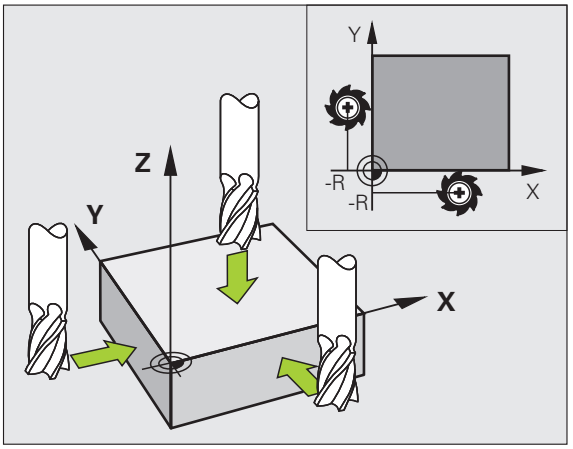
Przygotowanie

- 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

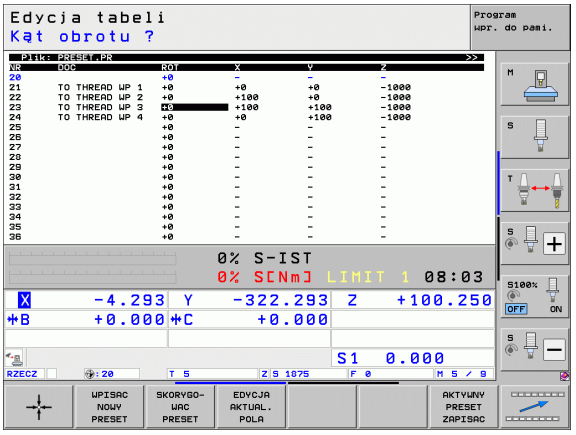
Zarządzania punktami odniesienia należy używać koniecznie, jeśli

- 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 punktów odniesienia 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 punktów odniesienia.

Jeśli przez funkcję MOD przełączymy wskazanie położenia na **INCH** to TNC pokazuje zachowane współrzędne punktu odniesienia także w calach (inch).



Za pomocą parametru maszynowego 7268.x można obecnie grupować ale i skrywać kolumny w tabeli punktów odniesienia (patrz „Lista ogólnych parametrów użytkownika” od strony 713).

Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli punktów odniesienia

Tabela punktów odniesienia nosi nazwę **PRESET.PR** i jest zapisana w folderze **TNC:** . **PRESET.PR** może być poddawana edycji tylko w trybie pracy **Manualnie** i **El. kółko ręczne** . W trybie pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja można tylko czytać tabelę, jednakże nie można dokonywać zmian.

Kopiowanie tabeli punktów odniesienia 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 punktów odniesienia 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 punktów odniesienia:

- Poprzez cykle próbkowania w trybie pracy **Manualnie** i **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 podstawowe z tabeli punktów odniesienia obracają układ współrzędnych wokół punktu odniesienia, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót bazowy.

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 punktów odniesienia, aby odłożyć w niej stałe punkty odniesienia (np. punkt środkowy stołu obrotowego). Te wiersze zaznaczone są w tabeli punktów odniesienia innym kolorem (zaznaczenie standardowe jest w kolorze czerwonym).

Wiersz 0 w tabeli punktów odniesienia 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 odniesienia, nie związane bezpośrednio z maszyną podziałową.

Zapis punktów odniesienia (baz) manualnie do pamięci w tabeli punktów odniesienia

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli, 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



Wywołać menedżera punktów odniesienia: TNC otwiera tabelę punktów odniesienia i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli



Wybór funkcji dla zapisu punktu odniesienia: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia. Opis możliwości wprowadzenia: patrz poniższa tabela



Wybrać wiersz w tabeli punktów odniesienia, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi punktu odniesienia)



W razie konieczności wybrać kolumnę (oś) w tabeli punktów odniesienia, 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 punktów odniesienia

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 punktu odniesienia	ZMIANA PRESET
Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli punktów odniesienia	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 punktów odniesienia w trybie manualnym

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

Przekształcenie współrzędnych, zaprogramowane w cyklu 19, Nachylenie płaszczyzny obróbki lub funkcja PLANE, pozostaje nadal aktywne.

Jeśli operator aktywuje punkt odniesienia, nie zawierający wartości dla wszystkich współrzędnych, to w tych osiach pozostaje aktywnym ostatni obowiązujący punkt odniesienia.

Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać

PKT.ODN. ZARZĄDZ.

Wyświetlenie tabeli punktów odniesienia

Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub

GOTO 4 ENT

klawiszem GOTO wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza ENT .

AKTYWOWAC PRESET

Aktywować punkt odniesienia

WYKONAJ

Potwierdzić aktywowanie punktu odniesienia TNC ustawia wyświetlacz i – jeśli zdefiniowano – obrót podstawowy

END

Opuszczenie tabeli punktów odniesienia

Aktywowanie punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia w programie NC

Dla aktywowania punktów bazowych 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).

14.6 Wykorzystywanie układu impulsowego

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 607
Kalibrowanie użytecznego promienia		Strona 608
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą		Strona 612
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi		Strona 616
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego		Strona 617
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego		Strona 618
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego		Strona 619
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe		Strona 620
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe		Strona 620
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy		Strona 620

Wybór cyklu sondy pomiarowej

▶ Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne

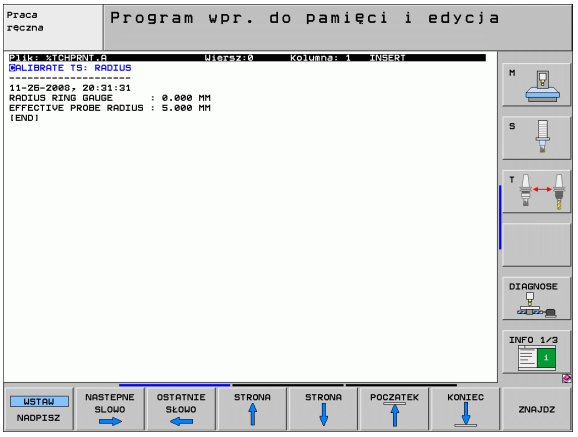


▶ Wybrać funkcje próbkowania: nacisnąć softkey FUNKCJA PROBKOWANIA . TNC pokazuje dalsze softkeys: patrz tabela u dołu



▶ 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: \.

Jeśli 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 do 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 TABELA PKT.ODN. (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia” na stronie 605).

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 punktu odniesienia (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** zapisać
- Softkey ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia

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 604).

Poprzez softkey ZAPIS TABELA PKT.ODN. TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu układu impulsowego, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów odniesienia. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela punktów odniesienia posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego punktu odniesienia (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 odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać
- Softkey ZAPIS TABELA PKT.ODN. nacisnąć: TNC zachowuje punkt zerowy pod podanym numerem w tabeli punktów odniesienia w pamięci

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 chce (=klawisz NO ENT).

Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet

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 punktów odniesienia palet, należy przed operacją próbkowania aktywować punkt odniesienia zero. Punkt odniesienia zero zawiera we wszystkich osiach tabeli punktów odniesienia zapis 0!

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- Numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać
- Softkey ZAPIS PALETY PKT.ODN. TAB. nacisnąć: TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzonym numerem do podanej tabeli punktów odniesienia dla palet

14.7 Kalibrowanie układu impulsowego

Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.

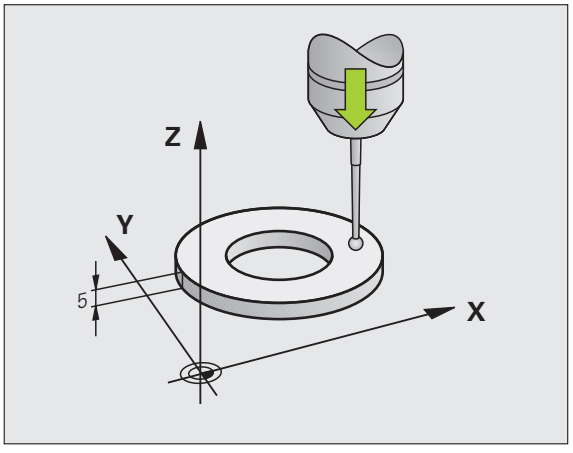
Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- 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 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

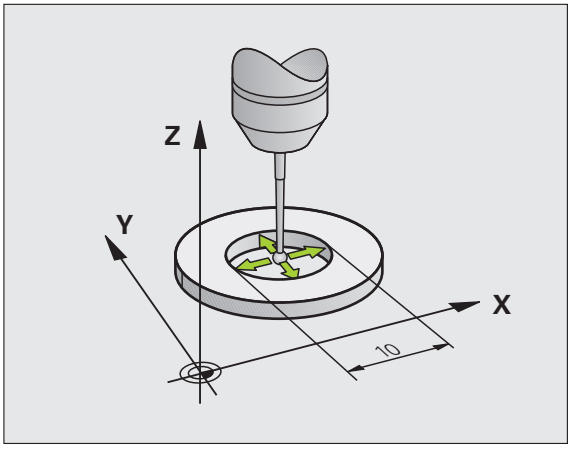
▶ Punkty menu rzeczywisty promień główki i rzeczywista długość nie wymagają dokonania zapisu

▶ 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 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 nacisnąć
- Wybrać oś narzędzia, wprowadzić promień pierścienia nastawczego
- Próbkowanie: 4x nacisnąć klawisz NC-Start. 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. Sonda pomiarowa dokonuje próbkowania w każdym kierunku osi pozycję otworu i oblicza offset współosiowości układu

Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapamiętuje użyteczną długość, użyteczny promień i wartość przesunięcia współosiowości oraz uwzględnia te wartości przy późniejszych zastosowaniach sondy pomiarowej. Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć KAL. L i KAL. R.

Jeśli używamy kilku sond pomiarowych lub danych kalibrowania: Patrz „Zarządzanie kilkoma blokami danych kalibrowania”, strona 609.

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.

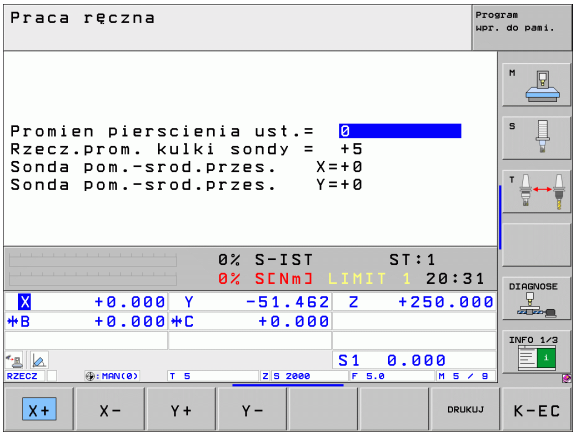
TNC odkłada dane kalibrowania w następujących kolumnach tabeli narzędzi:

- Skuteczny promień kulki sondy: kolumna **R**
- Przesunięcie współosiowości X: **CAL-OF1**
- Przesunięcie współosiowości Y: **CAL-OF2**
- Kąt kalibrowania: **ANGLE**
- Uśrednione przesunięcie współosiowości (działa tylko dla cyklu 441): **DR**

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.



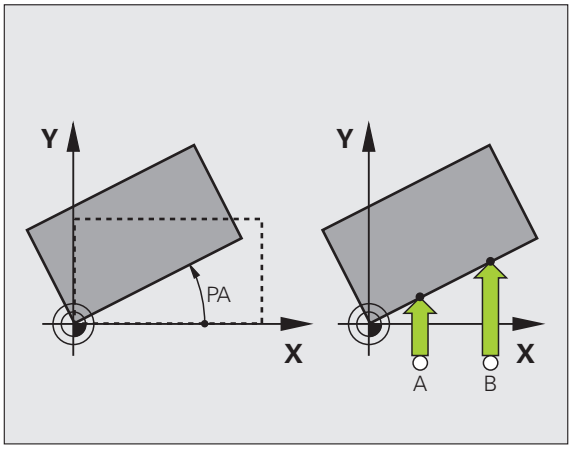
14.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego

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.

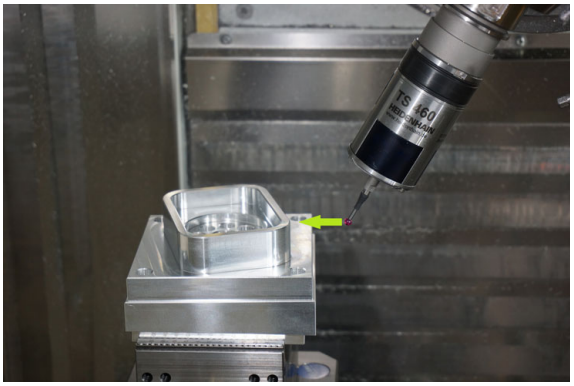
Jeżeli dokonuje się zmiany kąta obrotu od podstawy; to TNC zapytuje przy opuszczeniu menu, czy należy zapisać do pamięci ten zmieniony kąt także do odpowiedniego wiersza w tabeli punktów odniesienia. W danym przypadku klawiszem ENT potwierdzić.

TNC może przeprowadzić także rzeczywistą, trójwymiarową kompensację zamocowania, jeśli maszyna jest do tego przygotowana. Proszę skontaktować się w razie konieczności z producentem maszyn.

Przez ustawienie Bit #18 w MP7680 można skasować komunikat o błędach **Kąt osi nierówny kąt nachylenia** przy określaniu obrotu podstawowego i przy ustawianiu przedmiotu za pomocą osi obrotu z cyklami manualnymi próbkowania. W ten sposób można określić obrót bazowy w miejscach, niedostępnych bez nachylania głowicy.

Próbkowanie z przystawioną sondą

Aby określić obrót od podstawy, można pozycjonować osi także manualnie na dowolne położenie. To może okazać się koniecznym, jeśli ze względu na położenie zadanych punktów próbkowania nie można wykonać próbkowania w położeniu podstawowym osi obrotu.



Funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki nie może być aktywowana przy przystawianym próbkowaniu. TNC nie ukazuje w przeciwnym wypadku softkeys dla wyboru funkcji obrotu od podstawy.

Przegląd

Cykl	Softkey
Obrót od podstawy poprzez 2 punkty: TNC ustala kąt pomiędzy linią łączącą te 2 punkty i położeniem zadanym (oś bazowa kąta).	DIGITAL. ROT
Obrót podstawowy przez 2 odwierty/czopy: TNC określa kąt pomiędzy linią łączącą punkty środkowe odwiertu/czopu i położeniem zadanym (oś bazowa kąta).	DIGITAL. ROT
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.	DIGITAL. ROT

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 określa obrót od podstawy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu** =

Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli punktów odniesienia

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS TABELA PKT.ODN. nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót podstawowy w tabeli punktów odniesienia

Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet



Aby móc zachować wartość pomiaru w tabeli punktów odniesienia palet, należy przed operacją próbkowania aktywować punkt odniesienia zero. Punkt odniesienia zero zawiera we wszystkich osiach tabeli punktów odniesienia zapis 0!

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS PALETY TAB. PKT. ODN. nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót podstawowy w tabeli punktów odniesienia palet

TNC pokazuje aktywny punkt odniesienia palet w dodatkowym wskazaniu stanu (patrz „Ogólna informacja o paletach (suwak PAL)” na stronie 87).

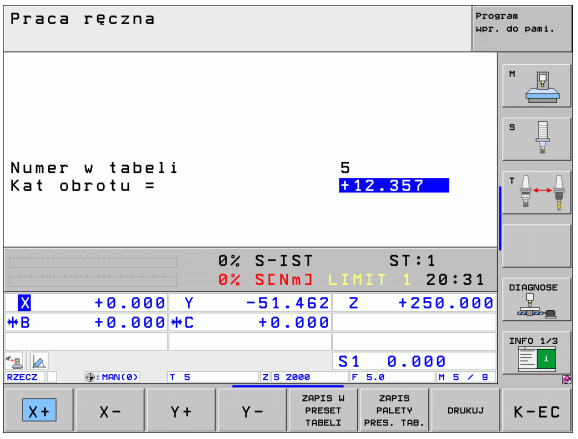
Wyświetlić obrót podstawowy

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 nacisnąć (2.pasek softkey)



- 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 punktów odniesienia

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować aktywny obrót od podstawy
- Softkey ZAPIS TABELA PKT.ODN. nacisnąć, aby zapisać do pamięci obrót od podstawy w tabeli punktów odniesienia

Ustawienie przedmiotu poprzez 2 punkty



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT nacisnąć (2.pasek softkey)
- 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 określa obrót od podstawy 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 punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować aktywny obrót od podstawy

Zapis ukośnego położenia do pamięci w tabeli punktów odniesienia

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować ukośne położenie detalu
- Softkey ZAPIS TABELA PKT.ODN. nacisnąć, aby zapisać do pamięci wartość kąta jako przesunięcie na osi obrotowej w tabeli punktów odniesienia

14.9 Określenie punktu odniesienia za pomocą układu impulsowego

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 616
DIGITAL. P	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	Strona 617
DIGITAL. CC	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	Strona 618
DIGITAL.	Oś środkowa jako punkt odniesienia	Strona 619

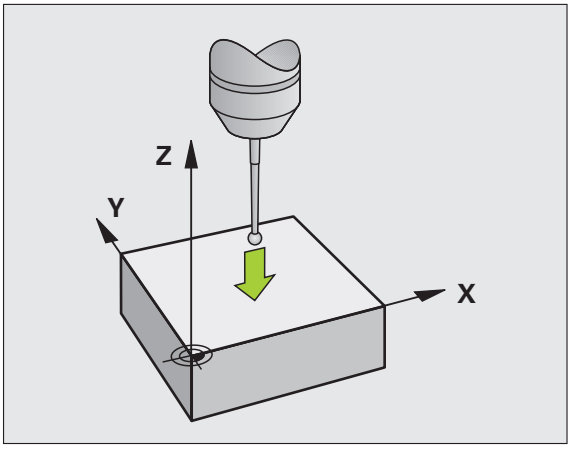
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego punktu odniesienia (lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy Obsługa manualna punktu bazowego), chociaż w wyświetlaczu położenia zostaje przeliczone przesunięcie punktu zerowego.

Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi

DIGITAL. POS

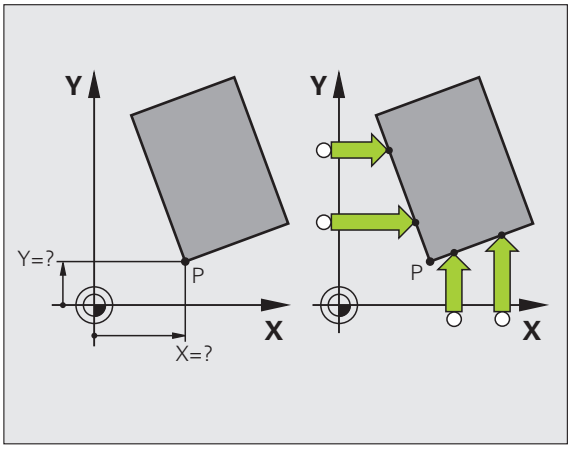
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS .
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybrać z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- **Punkt odniesienia**: zapisać zadaną współrzędną, z softkey WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć lub wartość zapisać w tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605, albo patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet”, strona 606)
- 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 ?**: 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 WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605, albo patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet”, strona 606)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END .

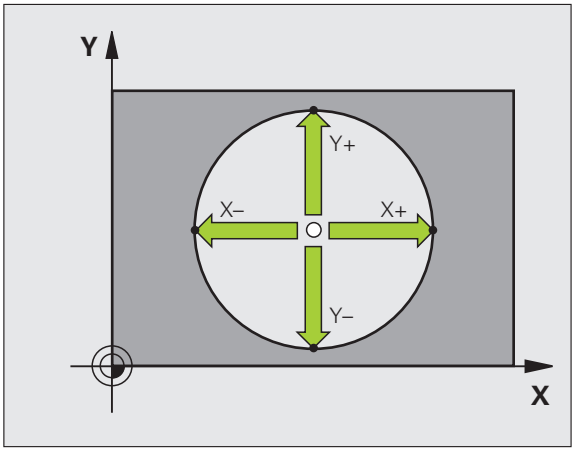


Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego

- 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 WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć, albo wartości zapisać do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605, albo patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet”, strona 606)
- 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:

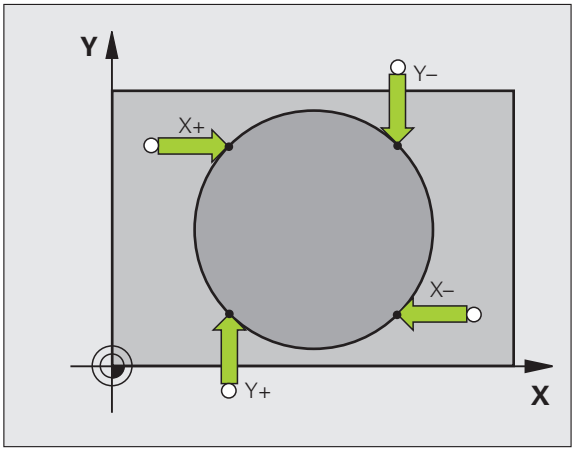
TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu

DIGITAL. CC

- Wybór funkcji próbkowania: softkey PROBKOWANIE CC wybrać
- 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 wypróbkować 4 punkty wewnętrznej ścianki okręgu
- Jeśli chcemy pracować bez pomiaru odwrócenia: klawisz END nacisnąć
- **Punkt odniesienia**: w oknie menu zapisać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END .



Okrąg zewnętrzny:

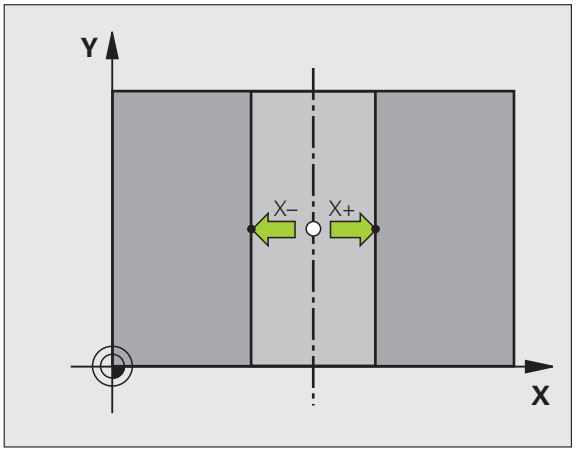
- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- Powtórzyć operację próbkowania dla pozostałych 3 punktów. Patrz ilustracja po prawej stronie u dołu
- **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć, albo wartości zapisać do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605, albo patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet”, strona 606)
- Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END .

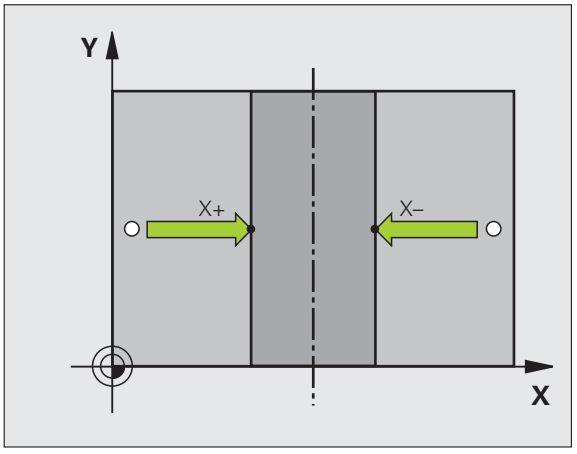
Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.

Oś środkowa jako punkt odniesienia



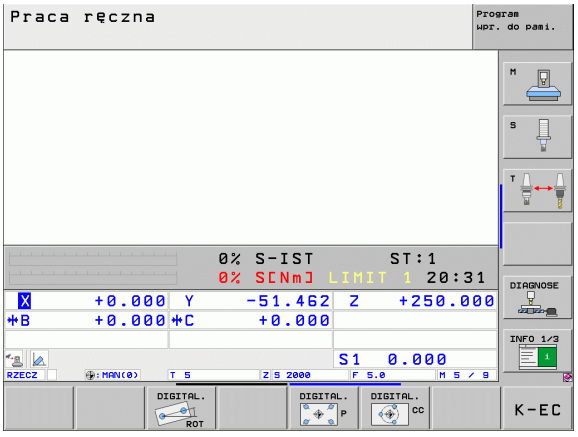
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE .
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-Start
- **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędną punktu odniesienia w oknie menu, z softkey WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć, albo wartości zaipsać do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605, albo patrz „Zapis wartości pomiarowych do pamięci w tabeli punktów odniesienia palet”, strona 606)
- 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	
Środek koła przez 3 odwierty: TNC ustala tor kołowy, na którym leżą wszystkie 3 odwierty i oblicza dla toru kołowego punkt środkowy okręgu.	

Pomiar przedmiotu przy pomocy układu impulsowego

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 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.

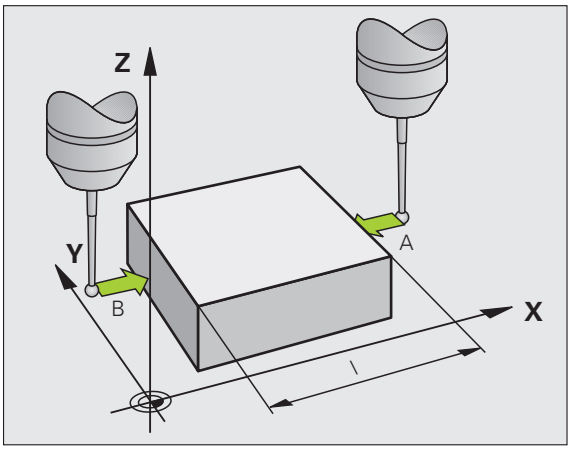
Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: Patrz „Naroże jako punkt odniesienia – nie przejmować punktów, które zostały wypróbkowane dla obrotu podstawowego”, strona 617. 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: klawisz END nacisnąć
- 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: klawisz END nacisnąć

Pomiar kąta

Przy pomocy sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

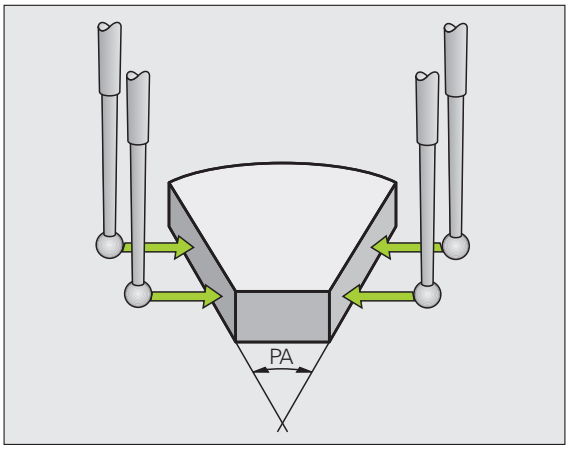
- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

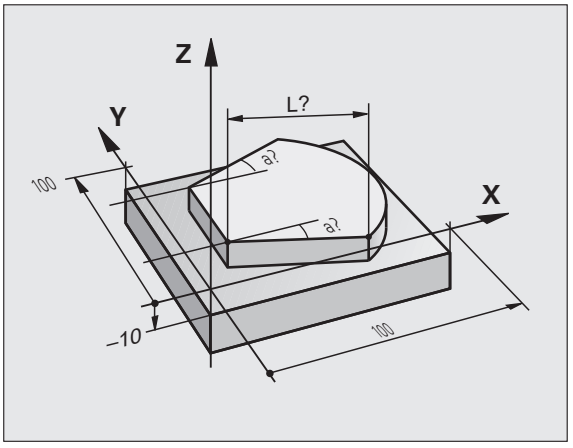


- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT .
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną (patrz „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego” na stronie 610)
- Z softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić 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” na stronie 610)
- Drugą stronę wypróbkować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- Z softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić 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, 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 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

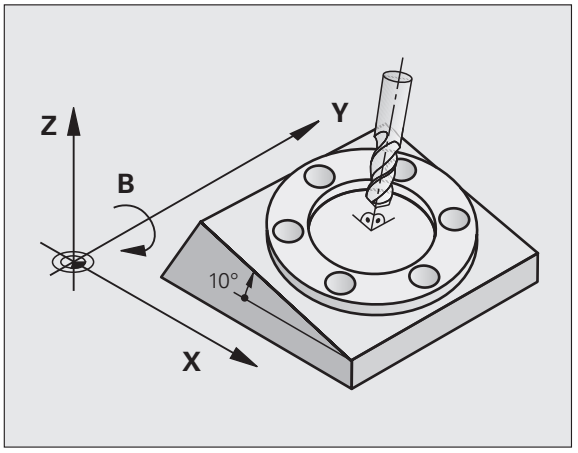


- Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- w razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- **Punkt odniesienia**:w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey WYZNACZENIE PKT.ODNIESIENIA przejąć lub zapisać wartości do tabeli (patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów zerowych”, strona 604, albo patrz „Zapis wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej do tabeli punktów odniesienia”, strona 605)
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END .

14.10Nachylenie 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 informacje zawarte w instrukcji 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:

- Manualne nachylenie z softkey 3D ROT w trybach pracy Obsługa manualna i El.kółko ręczne, patrz „Aktywować manualne nachylenie”, strona 629
- 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 495)

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 punktów odniesienia. Punkty odniesienia, zapisane do pamięci w tabeli punktów odniesienia, 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

Wyświetlane w polu statusu 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 ROT nacisnąć

Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu **Obsługa manualna**.



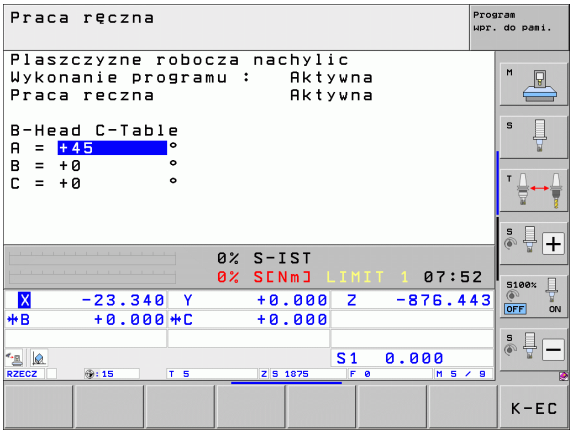
Wybrać ręczne nachylenie: softkey AKTYWNE nacisnąć

Jasne pole pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu

Wprowadzić kąt nachylenia



Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END NACISNĄĆ



Dla dezaktywowania 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 .

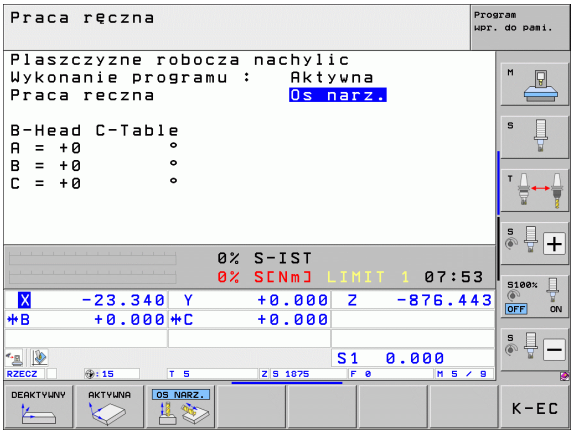
Jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki dla rodzaju pracy Przebieg programu zostanie ustawiona na Aktywna, to wniesiony do menu kąt nachylenia obowiązuje od pierwszego bloku w wypełnianym programie obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI** lub **PLANE**-funkcji, 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 informacje zawarte w instrukcji 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 **Obsługa manualna** .



Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: softkey OŚ NARZ nacisnąć



Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END NACISNĄĆ

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Obsługa manualna** na nieaktywna.

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:

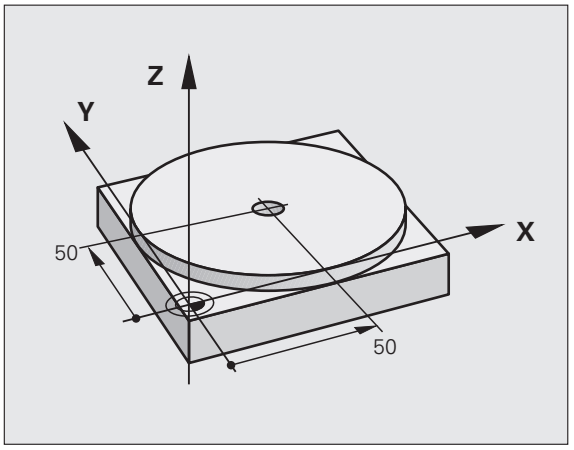
Swobodne Programowanie Konturu SK (niem.FK), grafiki programowania i grafiki przebiegu programu nie znajdują się w dyspozycji.

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 235, 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. Patrz instrukcja 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

PGM MGT

Wywołać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT (Program Management)

Plik $MDI znakować

KOPIUJ

„Plik kopiować “ wybrać: Softkey KOPIOWANIE

PLIK DOCELOWY=

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

WYKONAJ

Wypełnić kopiowanie

K-EC

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 pojedynczy 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 dezaktywowane funkcje, specjalnie implementowane dla nowej 3D-grafiki.

TNC nie przedstawia w **TOOL CALL**-wierszu zaprogramowanego 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 647). 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: widoki prezentacji

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy test programu TNC ukazuje 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 kontynuuje dalej grafiki i wyświetla tekst **ERROR** (BŁAD) 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 **Oś nie może być przedstawiona**.

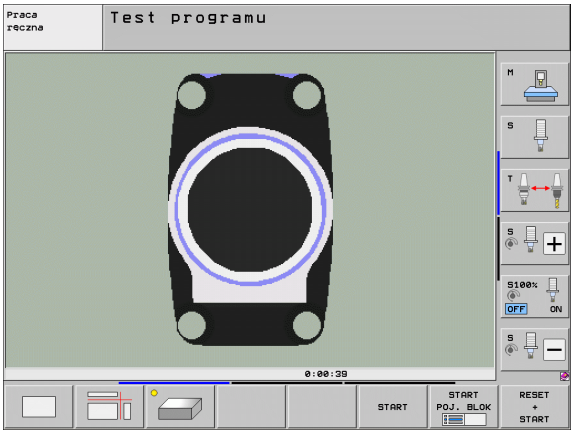
Widok z góry

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 645.

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

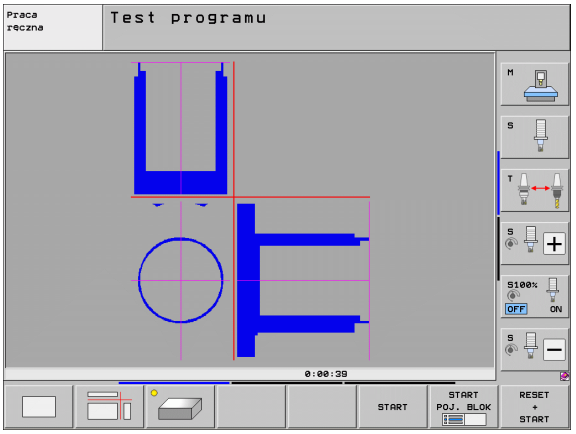
Funkcja	Softkeys
Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo	 
Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył	 
Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół	 

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.

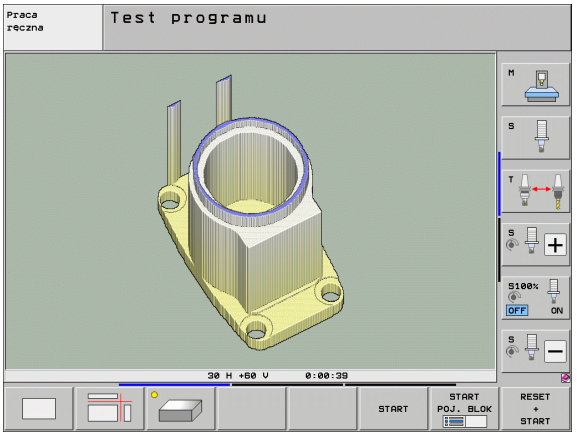
3D-prezentację można przy pomocy Softkey obrócić wokół osi pionowej i odchylić wokół osi poziomej. O ile podłączono mysz do TNC, można także naciśnięciem prawej klawiszy myszy wykonać tę funkcję.

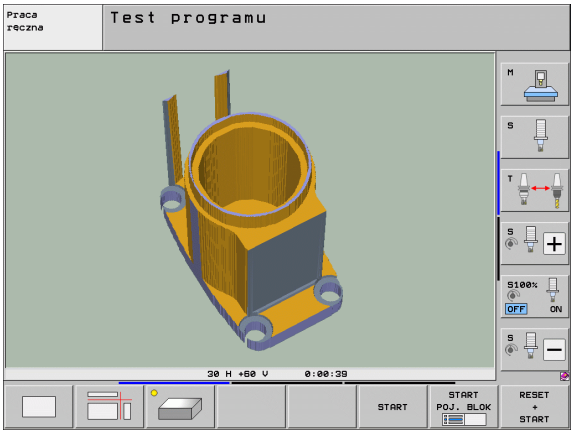
Obrysy części nieobrobionej na początku symulacji graficznej można pokazać jako ramy.

W rodzaju pracy Test programu znajdują się do dyspozycji funkcje dla powiększania fragmentu, patrz „Powiększenie wycinka”, strona 645.



- 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: zresetować współczynnik zoomu
- Naciśnięty klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy: zresetować współczynnik zoomu i kąt obrotu

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

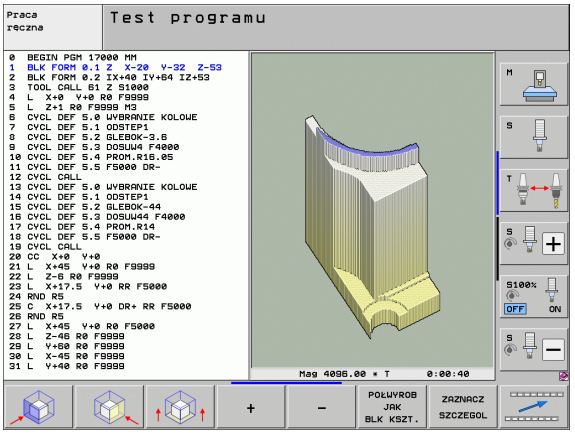


- Ukrycie ramki dla BLK-FORM: jasne pole w softkey przełączyć na UKRYC

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		
Przesuwać powierzchnię przekroju dla zmniejszania lub powiększania półwyrobu	–	+
przejąć wycinek	ZAZNACZ SZCZEGÓŁ	

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 ekranu.

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 pokazuje – także po fragmencie bez WYCINEK 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.

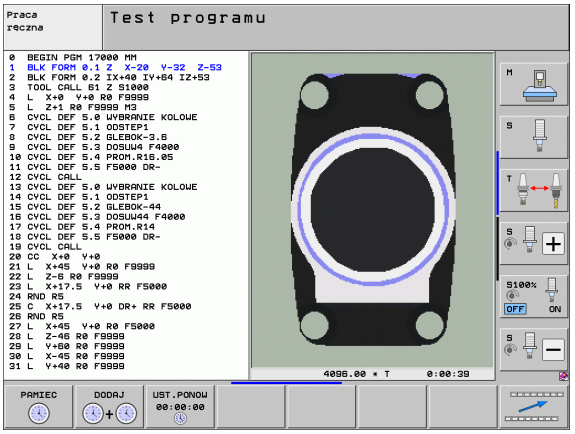
Test programu

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 202).



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 wyświetlanego czasu pokazać	
Skasować wyświetlony czas	



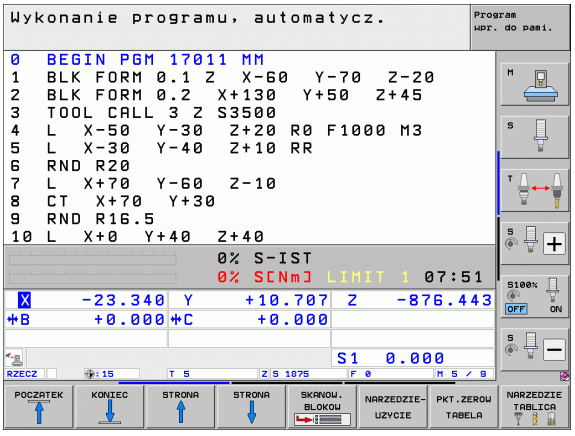
TNC kasuje podczas testu programu czas obróbki, kiedy tylko zostaje obrabiana nowa **BLK-FORMA** .

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 413)

Dodatkowo można używać następujących funkcji:

- test programu blokami
- przerwanie testu przy dowolnym bloku
- Pomijanie wierszy
- 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 413)

Uwaga niebezpieczenstwo 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
- W osi narzędzia 1 mm powyżej zdefiniowanego w **BLK FORM** punktu **MAX**

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.

Wykonanie testu 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 POŁWYROB W PRZESTRZ.ROB. aktywujemy dla testu programu monitorowanie przestrzeni roboczej, patrz „Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej”, strona 690.



- Wybrać tryb Test programu
- Menedżera plików klawiszem PGM MGT wyświetlić i wybrać plik, który chcemy przetestować lub
- Wybrać początek programu: klawiszem GOTO wiersz „0“ wybrać i zapis 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

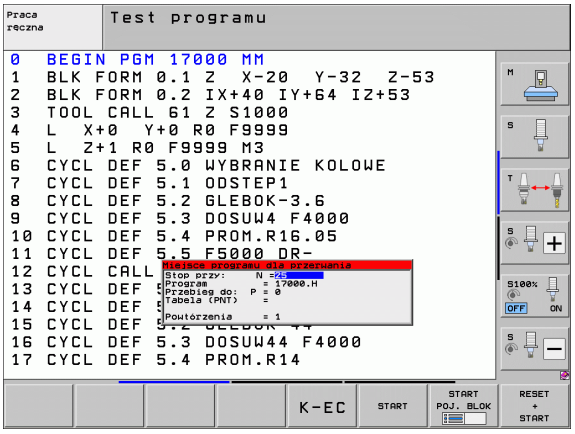
Test programu wykonać do określonego wiersza

Z STOP PRZY N TNC przeprowadza test programu tylko do wiersza o numerze N.

- Wybrać w rodzaju pracy Test programu początek programu
- Wybrać Test programu do określonego wiersza: 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 powtórzeń, które mają być przeprowadzone, jeśli N znajduje się w powtórzeniu części programu
- Testowanie fragmentu programu: softkey START nacisnąć; TNC testuje program do zapisanego wiersza



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 tryb 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 testu.

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 symulujemy program, nie zawierający **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

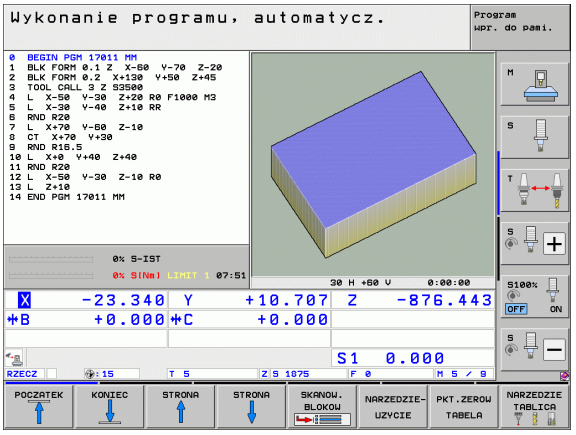
Zastosowanie

W rodzaju pracy przebieg programu według kolejności bloków, TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W trybie pracy Przebieg programu półautomatycznie (pojedyńczymi wierszami) TNC wykonuje każdy wiersz 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 detal na stole maszynowym
2. Wyznaczyć punkt odniesienia
3. Konieczne tabele i pliki palet wybrać (status M)
4. Wybrać program obróbki (status M)

Posuw i prędkość obrotową wrzeciona można zmieniać przy pomocy gałek potencjometru 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.

Proszę upewnić się, iż wszystkie osie są referencjonowane, zanim rozpoczniemy przebieg programu. TNC zatrzymuje w przeciwnym razie obróbkę, kiedy tylko ma być odpracowywany wiersz NC z osią bez referencjonowania.

Przebieg programu sekwencją wierszy

- Program obróbki zewnętrznym klawiszem STARTuruchomić

Przebieg programu pojedyńczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki zewnętrznym klawiszem STARTuruchomić pojedynczo

Przerwanie obróbki

Istnieją różne możliwości przerwania przebiegu programu:

- Programowane przerwania programu
- Zewnętrzny klawisz STOP
- 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)
- Funkcję dodatkową **M0**, **M2** lub **M30**
- Funkcję dodatkową **M6** (jest określana przez producenta maszyn)

Przerwanie poprzez zewnętrzny STOP-klawisz

- 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 TNC zresetować z softkey WEWN.STOP : symbol „*“ we wskazaniu statusu wygasa. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

Przerwanie obróbki poprzez przełączenie na rodzaj pracy Przebieg programu pojedyńczymi wierszami

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 przy pomocy 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.

URUCHOM. X

- 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 665)



- W razie potrzeby wybrać, czy sterowane osie mają zostać przemieszczone w nachylonym czy też w nienachylonym układzie współrzędnych

RECZNA OBSLUGA

- 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 przerywa się 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 od materiału 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 klawiszy kierunkowych

W przypadku niektórych obrabiarek 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 WIERSZA N ponownie najechać miejsce przerwania.

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 obrabiarki w czasie przerwy w pracy obrabiarki (softkey NAJAZD NA POZYCJE).

Przebieg programu klawiszem STARTkontynuować

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza START, jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Naciśnięto zewnętrzny klawisz 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

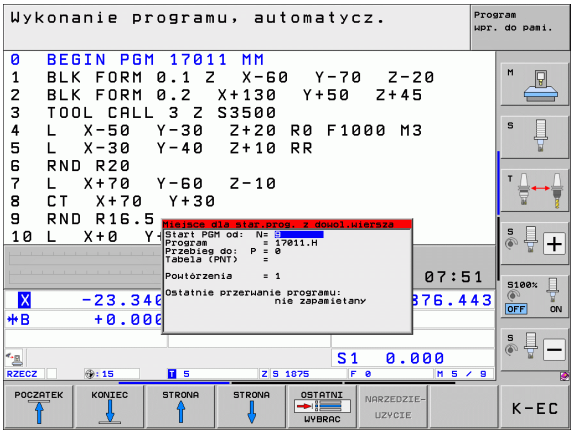
- Klawisz END trzymać naciśniętym dwie sekundy, TNC wykonuje ciepły start
- Usunąć przyczynę błędu
- Restart

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 WIERSZA N musi być udostępniona przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO WIERSZA N (przebieg do wiersza wejścia do programu) można odpracowywać program obróbki od dowolnie wybranego wiersza N. Obróbka przedmiotu zostaje do tego bloku uwzględniona z punktu widzenia obliczeń przez TNC. Może ona także zostać przedstawiona graficznie przez TNC. Jeśli wchodzimy na pozycję obróbki w obrębie tabeli punktów smarT.NC (.HP), to można wybrać pozycję wejścia przy pomocy softkey ze wspomaganiem graficznym. Przy wejściu do tabeli punktów z rozszerzeniem .PNT, TNC nie oddaje do dyspozycji żadnego wspomagania graficznego. Można jednakże zdefiniować dowolny punkt poprzez numer punktu jako miejsce wejścia.



Jeśli przerwano program z WEWN. 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 przebiegu do wiersza, można poprzez softkey OSTATNI WIERSZ WYBRAĆ aktywować punkt przerwania obróbki ponownie i z NC-start najechać ten punkt. 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 do końca przebiegu do wiersza zaprogramowane przerwanie (**M00** lub **STOP**), to w tym miejscu przebieg wierszy zostaje zatrzymany. Aby kontynuować przebieg wierszy w przód, proszę nacisnąć zewnętrzny START-klawisz.

Proszę uwzględnić, iż przebieg wierszy na konturze ze skorygowanym promieniem, bezpośrednio za zaprogramowanym zatrzymaniem (**M00** lub **STOP**) może prowadzić do uszkodzenia konturu. TNC nie może obliczać programowanego po wierszu STOP konturu spójnie z zaprogramowanym przed wierszem STOP konturem.

Po szukaniu wiersza startu należy przemieścić narzędzie przy pomocy funkcji NAJAZD POZYCJI na ustaloną pozycję.

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** (usuwaniem modalnych informacji o programie) i **M143** (usuwanie obrotu od podstawy) nie są dozwolone przy szukaniu wiersza wejścia do programu.

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** nie są dozwolone przy szukaniu wiersza.

TNC usuwa przed startem szukania wiersza ruchy przemieszczeniowe, które przeprowadzono w programie przy pomocy **M118** (narzucenie 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!

Szukanie wiersza startu nie może być stosowane w połączeniu ze zorientowanym na narzędzie obrabianiem palet. Ponowne wejście do programu może następować tylko na jeszcze nie obrobiony przedmiot!

- Wybrać pierwszy wiersz aktualnego programu jako początek dla szukania wiersza: GOTO „0“ zapisać.



- Wybrać szukanie wiersza startu: softkey PRZEBIEG DO WIERSZA nacisnąć
- **Numer wiersza**: zapisać numer wiersza, na którym powinien zakończyć się przebieg
- **Nazwa programu**: zapisać nazwę programu, do którego chcemy wejść. Zmiana tylko konieczna, jeśli chcemy wejść do programu wywołanego z PGM CALL.
- **Indeks punktów**: jeśli w polu **Przebieg do N** zapisano numer wiersza, w którym znajduje się wiersz **CYCL CALL PAT**, to TNC przedstawia graficznie wzór punktowy w polu **Podgląd pliku** . Poprzez softkeys NASTEPNY ELEMENT lub POPRZEDNI ELEMENT można wybrać pozycję wejścia z graficznym wspomaganiem, o ile wyświetlono okno podglądu (softkey PODGLAD na ON ustawić)
- **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!

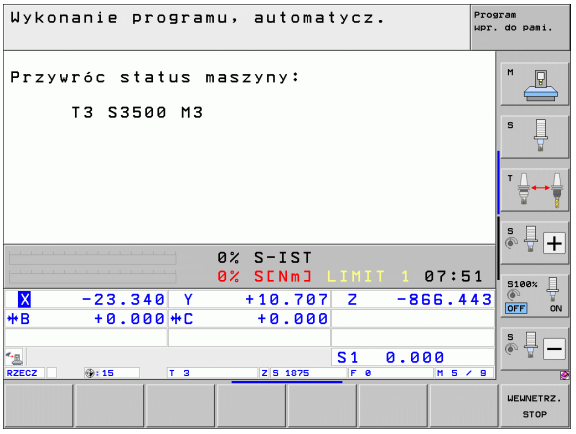
Przy wejściu klawiszem GOTO numer wiersza, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Jeśli w podprogramie wchodzimy klawiszem GOTO numer wiersza, to TNC pomija 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 POZYCJI TNC przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego przedmiotu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wykonana bez WEWN. STOP
- Ponowne dosunięcie narzędzia po przebiegu wierszy w przód przy pomocy PRZEBIEG DO WIERSZA N, np. po zatrzymaniu z WEWN. 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 658)



- Wybrać ponowny najazd do konturu: softkey NAJAZD POZYCJI wybrać
- W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
- Przemieścić osi w kolejności, którą proponuje TNC na ekranie: nacisnąć zewnętrzny przycisk NC-Start lub
- Osie przemieszczać w dowolnej kolejności: softkeys NAJAZD X, NAJAZD Z itd. nacisnąć i za każdym razem zewnętrznym klawiszem STARTaktywować
- Kontynuować obróbkę: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

16.5 Automatyczne uruchomienie programu

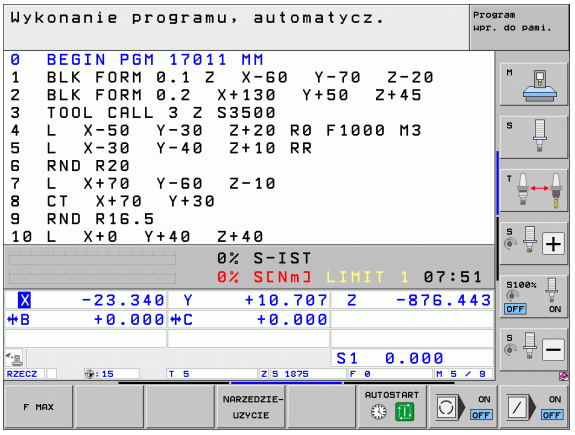
Zastosowanie

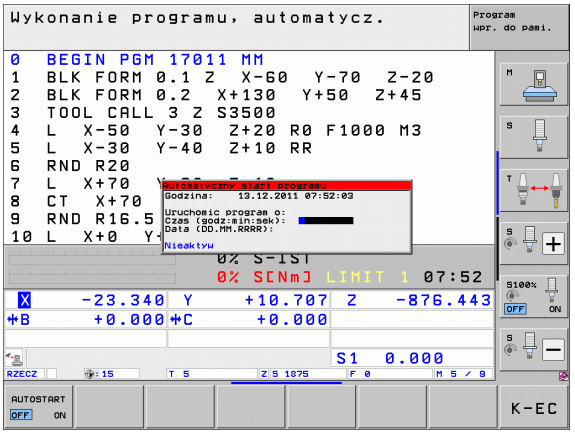
Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn, proszę uwzględnić podręcznik obsługi.

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: softkey AUTOSTART ustawić na ON





16.6 Wiersze pominąć

Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/“, można pominąć przy teście programu lub przebiegu programu:



- wierszy programu ze „/“-znakiem nie wykonywać lub testować: przełączyć softkey na EIN



- wiersze programu ze „/“-znakiem wykonać lub testować: przełączyć softkey na OFF



Funkcja ta nie działa dla TOOL DEF-wierszy.

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. Jeśli **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 ustawić



- Przerwać przebieg programu lub test programu w wierszach z **M1** : softkey na ON ustawić



M1 nie działa w trybie pracy Test programu.



17

MOD-funkcje

17.1 Wybór funkcji MOD

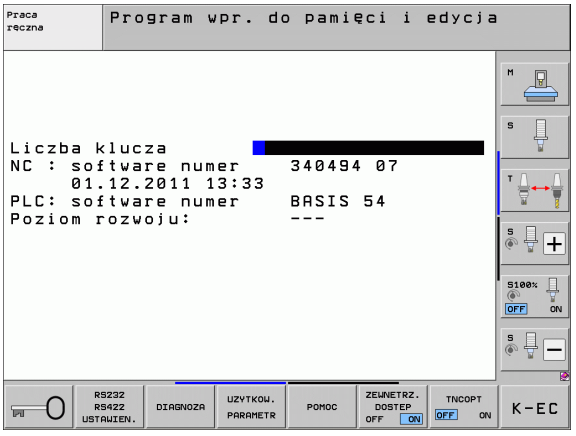
Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Jakie MOD-funkcje znajdują się w dyspozycji, zależy od wybranego rodzaju pracy.

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

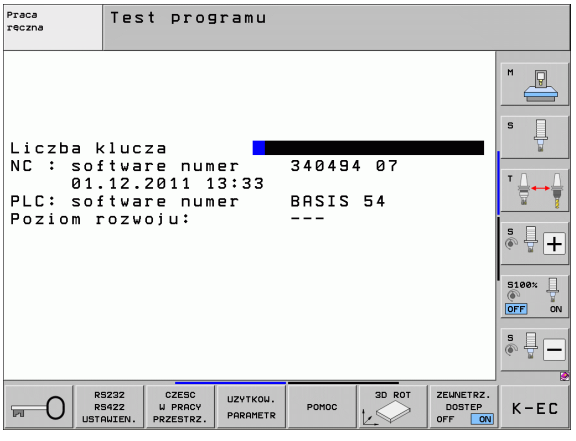
▶ Wybrać MOD-funkcję w wyświetlonym menu przy pomocy klawiszy ze strzałką

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:

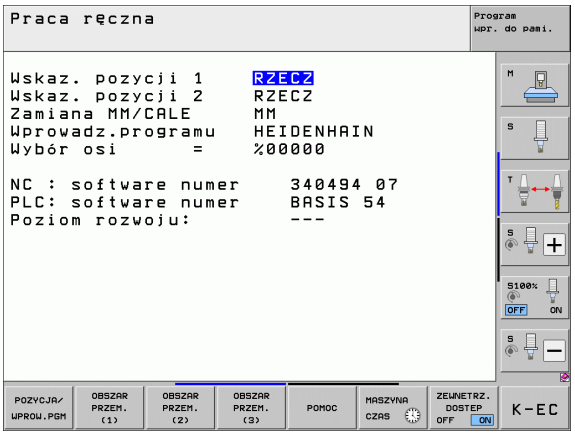
- wyświetlić różne numery oprogramowania
- Wprowadzić liczbę kodu
- przygotować interfejs
- w razie konieczności funkcje diagnozy
- w razie konieczności specyficzne dla danej maszyny parametry użytkownika
- lub/oraz wyświetlić pliki POMOC
- w razie potrzeby wybrać kinematykę maszyny
- Wczytywanie pakietów 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 11). 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
Wybrać parametry użytkownika oraz skopiować pliki wzorcowe	123
Skonfigurować kartę Ethernet (nie na iTNC530 z Windows XP)	NET123

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

Kopiowanie plików wzorcowych

Dla rozmaitych typoów plików (pliki palet, dowolnie definiowalne tabele, tabele danych skrawania itd.) dostępne są w TNC pliki wzorcowe. Aby otrzymać dostęp do plików wzorcowych na partycji TNC, należy postąpić w następujący sposób:

- Zapisać klucz 123, potwierdzić klawiszem ENT: Znajdujemy się obecnie w parametrach użytkownika
- Proszę nacisnąć klawisz MOD, TNC wyświetla różne informacje
- Proszę nacisnąć softkey UPDATE DATA, TNC przechodzi do menu dla aktualizacji software.
- Nacisnąć softkey COPY SAMPLE FILES, TNC kopiuje wszystkie dostępne pliki wzorcowe na partycję TNC. Proszę uwzględnić, iż TNC nadpisuje już zmienione przez użytkownika pliki wzorcowe (np. tabele danych skrawania)
- Proszę nacisnąć dwukrotnie klawisz END, znajdujemy się obecnie ponownie na ekranie wyjścowym

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.

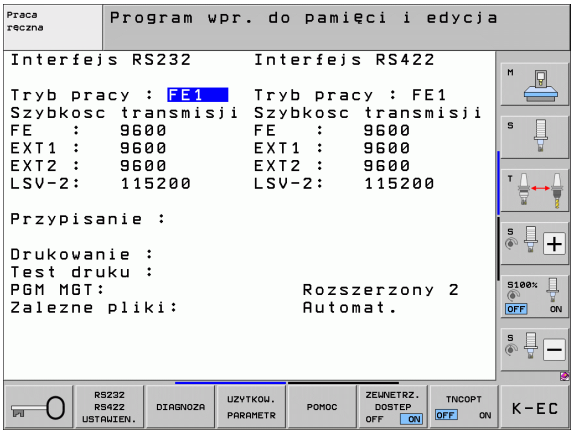
Przy pomocy tej funkcji można w prosty sposób przeprowadzić aktualizację oprogramowania na TNC

- 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. 230626-03	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 TNCremoNTmożna 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

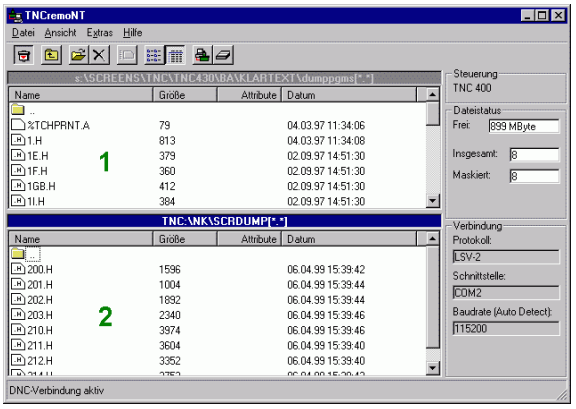
Uruchomić TNCremoNT w Windows

- 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 150) 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

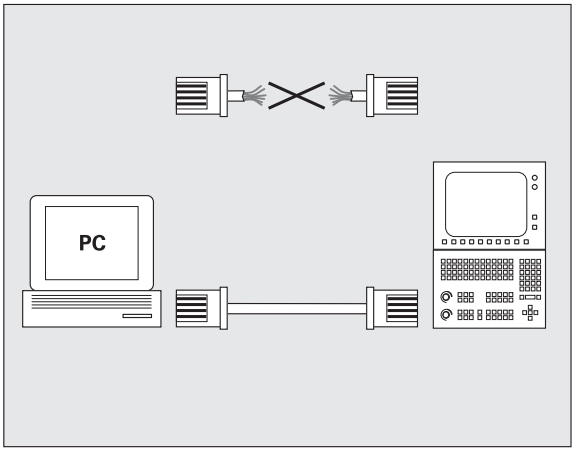
TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **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).

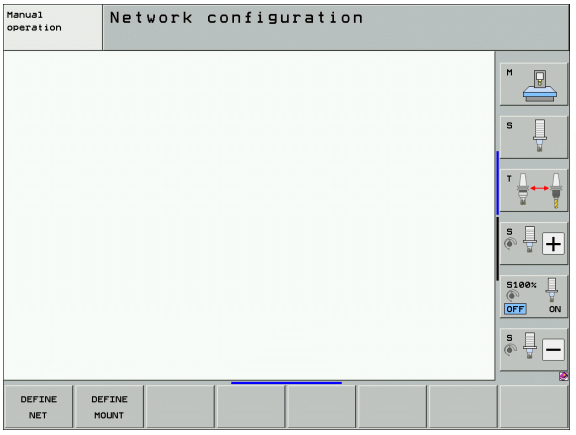
Jeśli dokonuje się bezpośredniego połączenia TNC z PC, należy używać skrzyżowanego kabla.

Konfigurowanie TNC

Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

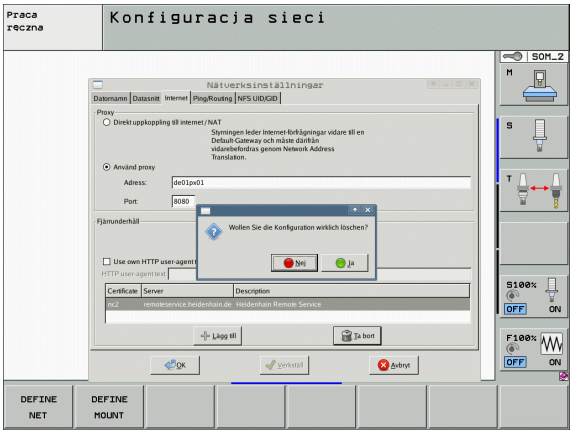
Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania TNC.

- Proszę nacisnąć w rodzaju pracy Program zapisać do pamięci/edycja klawisz MOD. Proszę wprowadzić liczbę klucza NET123, TNC pokazuje ekran główny dla konfiguracji sieci



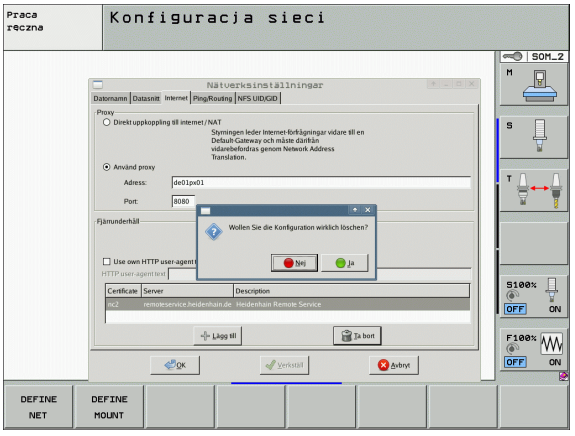
Ogólne nastawienia sieciowe

▶ Nacisnąć softkey DEFINE NET dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Fiszka **nazwa komputera** jest aktywna:



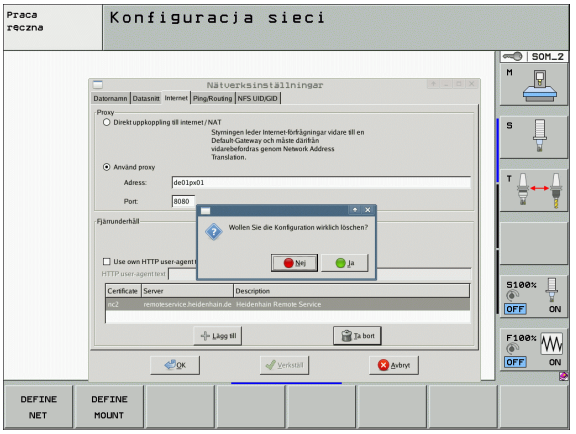
Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą TNC ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla 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 zezwolić	**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:

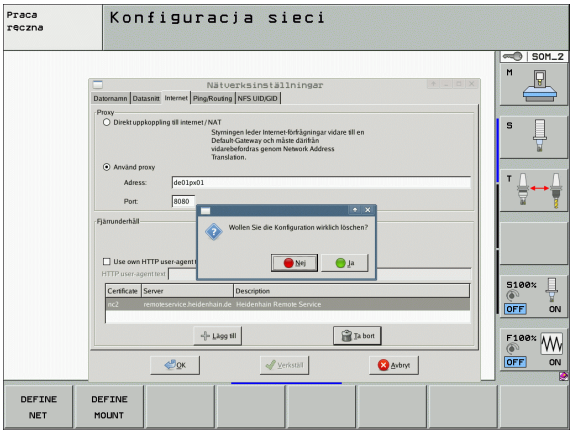


Nastawienie	Znaczenie
Status	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa właśnie konfigurowanego interfejsu ■ **Połączenie wtyczkowe**: numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania
Profil	Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe: ■ **DHCP-LAN**: 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**

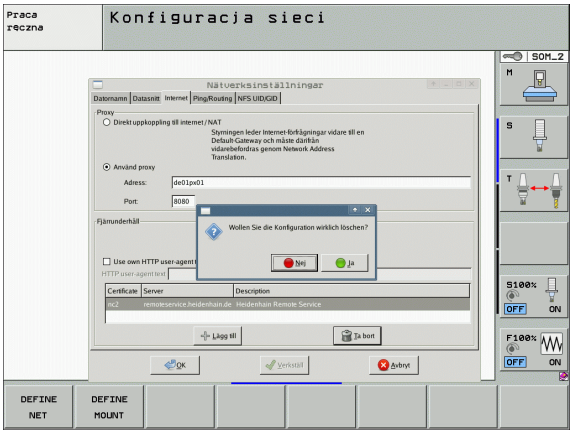
Nastawienie	Znaczenie
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie pobierać**: TNC ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie pobierać**: TNC ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW manualnie konfigurować**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić
- Proszę wybrać suwak **Internet**:

Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie z internetem /NAT**: Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem) ■ **Wykorzystanie proxy**: **Adres** oraz **port** trasera internetu zdefiniować w sieci, zapytać u administratora sieci
Zdalna konserwacja	Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!

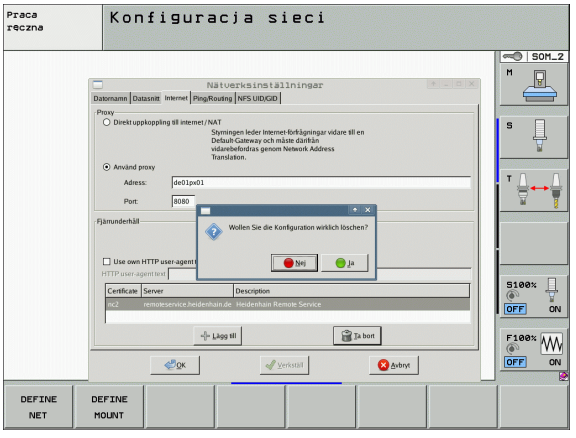


▶ Proszę wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:



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

▶ Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy:

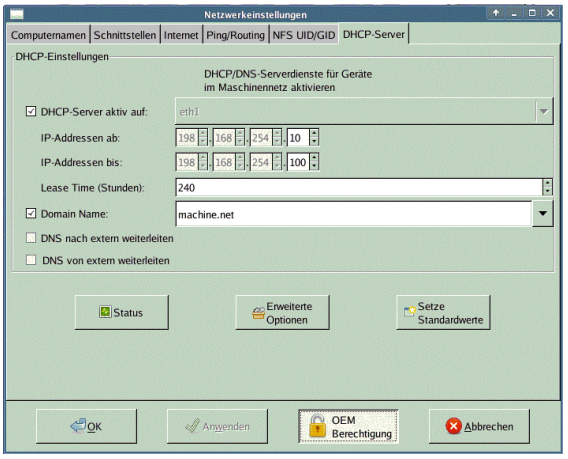


Nastawienie	Znaczenie
UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares	■ **User ID**: Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci ■ **Group ID**: Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci

▶ Proszę wybrać suwak **DHCP-serwer** dla konfiguracji ustawień serwera DHCP sieci maszyny.

Konfiguracja serwera DHCP jest zabezpieczona hasłem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

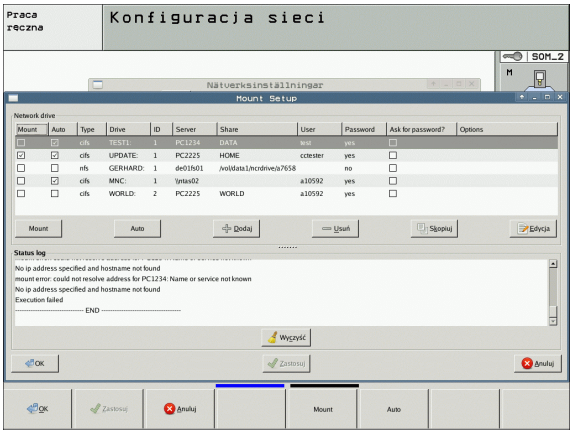
Nastawienie	Znaczenie
DHCP-serwer aktywny na:	■ **IP adresy od**: definicja, od którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości TNC przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, do którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. ■ **Lease Time (godziny)**: czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Clienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to TNC przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP. ■ **Nazwa domeny**: tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci. ■ **DNS przesłać na zewnątrz**: jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć. ■ **DNS przesłać z zewnątrz**: jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż TNC ma przesyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania. ■ Przycisk **Status**: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Przycisk **Rozszerzone opcje**: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP. ■ Przycisk **Wyznacz wartości standardowe**: przełączenie na ustawienia fabryczne.

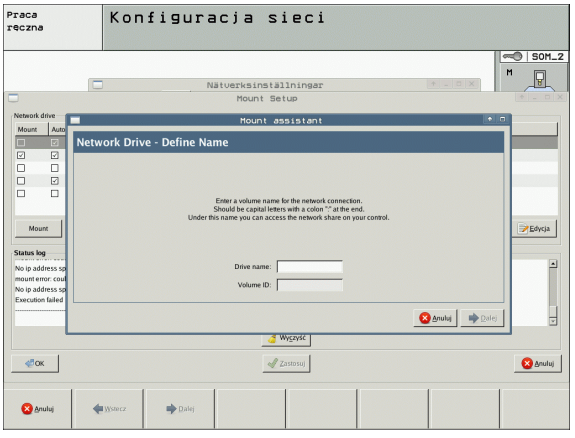


Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- 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
Napęd sieciowy	Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach TNC pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych: ■ **Mount**: Napęd sieciowy połączony/ nie połączony ■ **Auto**: Sieć ma być połączona automatycznie/manualnie ■ **Typ**: Rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs ■ **Napęd**: Oznaczenie napędu TNC ■ **ID**: Wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ **Serwer**: Nazwa serwera ■ **Nazwa zwolnienia**: Nazwa foldera do którego ma mieć dostęp TNC na serwerze ■ **Użytkownik**: Nazwa użytkownika w sieci ■ **Hasło**: Napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie ■ **Zapytać o hasło?**: Hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać ■ **Opcje**: Wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć nowe napędy sieciowe, proszę używać przycisku **Dołączyć**: TNC aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym





iTNC połączyć bezpośrednio z Windows-PC

Można także podłączyć TNC bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę zlecić wykonanie odpowiednich ustawień specjalistom sieciowym, należy w razie konieczności dopasować adres IP używanego PC dopasować do adresu IP sterowania iTNC.

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. (patrz „Konfigurowanie TNC” na stronie 679).

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 123.

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 jesczcze 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 202)
- **.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 202) 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 444)
- **.H.AFC2.DEP**: plik, w którym TNC zapisuje dane statystyczne adaptacyjnego regulowania posuwu AFC (patrz „Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja software)” na stronie 444)

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

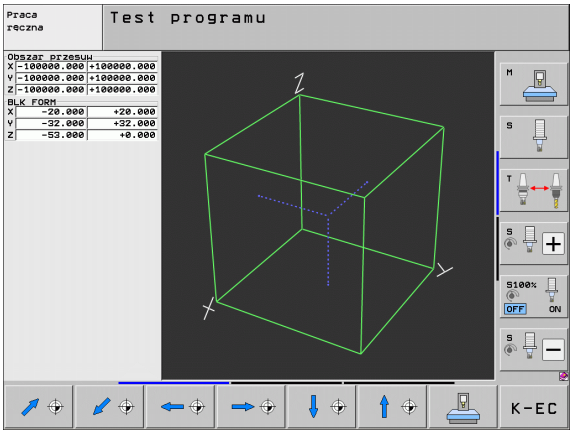
Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować do 16 parametrów maszynowych jako parametrów użytkownika.



Funkcja ta nie jest do dyspozycji na wszystkich sterowaniach TNC. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

17.9 Przedstawienie półwyrobu 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)	

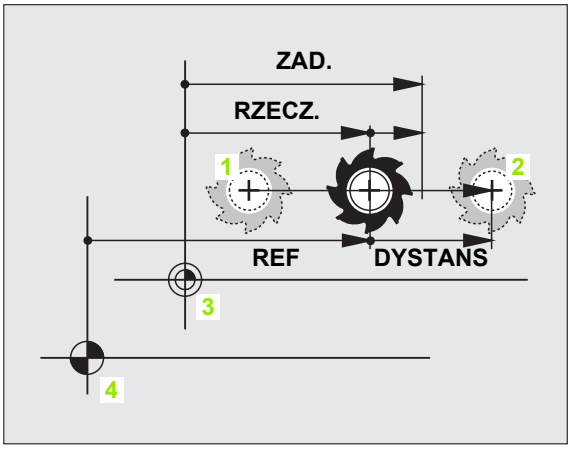
Obrócenie całej prezentacji konstrukcji

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

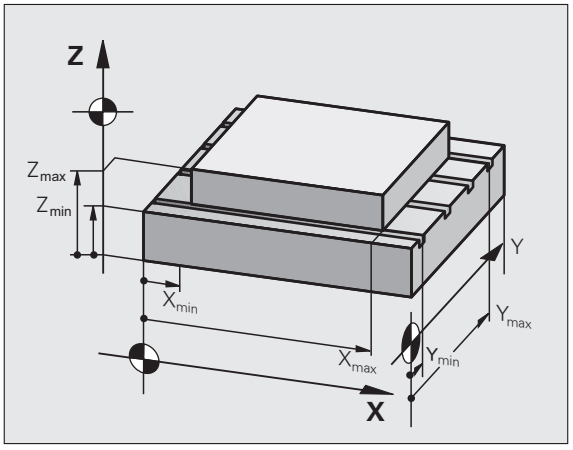
17.14 Wprowadzić ograniczenie obszaru przemieszczania, wskazanie punktu zerowego

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

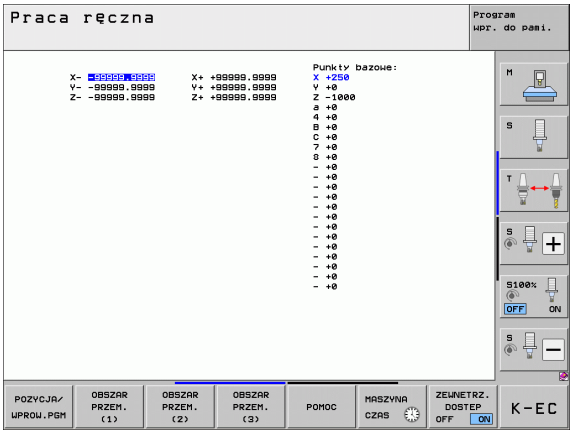
Dla osi współrzędnych, które mają być przesunięte bez ograniczeń obszaru przemieszczenia, proszę wprowadzić maksymalny odcinek przemieszczenia TNC TNC (+/- 99999 mm) jako OBSZAR PRZEMIESZCZEANIA

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

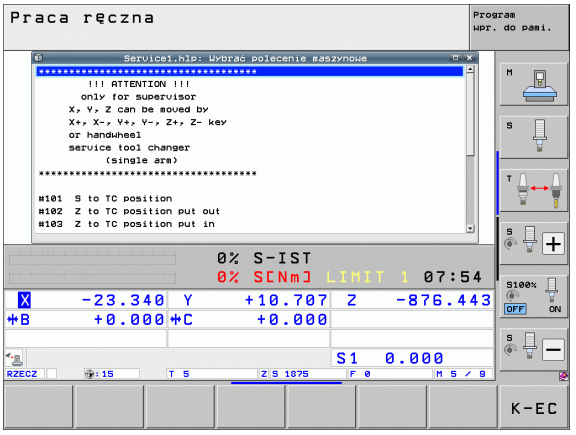
Ukazane u góry po prawej stronie ekranu wartości definiują momentalnie aktywny punkt odniesienia. Punkt odniesienia może zostać wyznaczony manualnie lub z tabeli preset. W menu ekranu nie mogą one zostać zmienione.

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

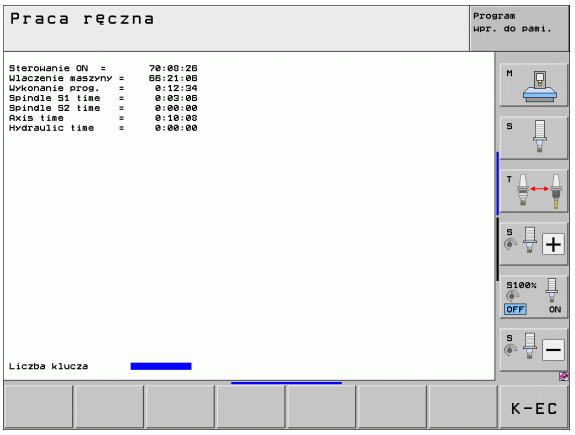
- Wybieranie ostatnio aktywnego pliku POMOC: nacisnąć Softkey POMOC (HILFE)
- W razie potrzeby, wywołać zarządzanie plikami (klawisz PGM MGT) i wybrać inny plik pomocy

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

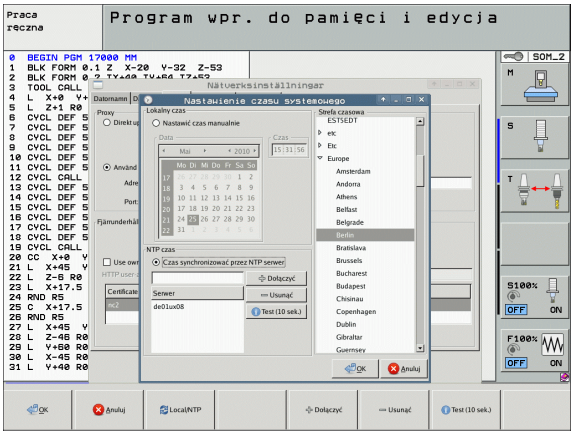
PLIK BŁĘDY SYS. SPRAWDZIC

- 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

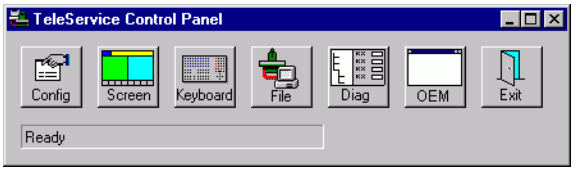
- Wyświetlenie okna stref czasowych: softkey NASTAWIENIE STREFY CZASU nacisnąć
- W prawej części wybrać kliknięciem myszy strefę czasową, w której się znajduje system
- Z lewej strony okna pop-up wybrać, czy chcemy nastawiać czas manualnie (opcję **Nastawianie czasu manualnie** aktywować), lub czy TNC ma synchronizować czas z serwerem (opcję **Czas synchronizować poprzez NTP serwer** aktywować)
- 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:

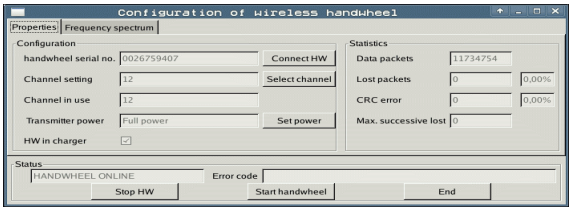
- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

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



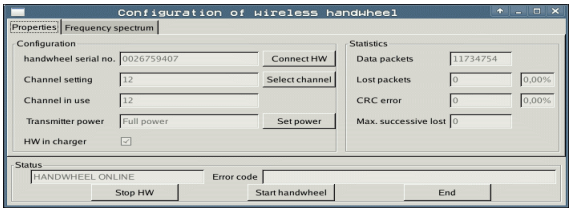
Nastawienie kanału sygnału radiowego

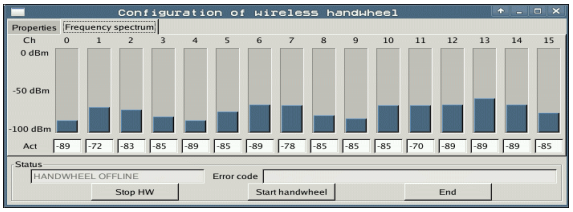
Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym TNC próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

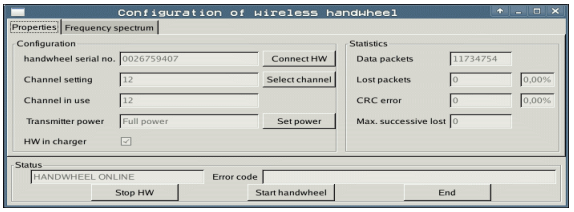
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- Kliknięciem myszy wybrać suwak **Spektrum częstotliwości**
- Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: TNC zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych 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. KOŁKA 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

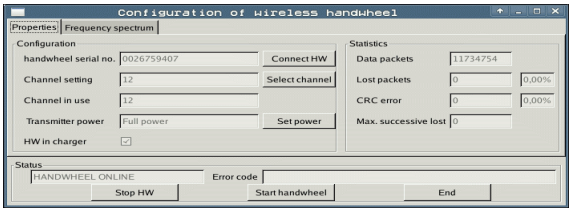
Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

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 708) albo zwiększenie mocy nadawczej (patrz „Nastawić moc nadawania” na stronie 709).

Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:



- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey NASTAWIENIE KÓŁKA NA SYGNALE RADIOWYM nacisnąć: TNC pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi

17.22 Kółko na sygnale radiowym HR 550 FS konfigurować



18

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

18.1 Ogólne parametry użytkownika

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 niepożądana: **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**

Układy 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]

Układy 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 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]

Układy 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** Dodatni 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] (zalecany: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** do **0,999** [mm] (zalecany: 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

Układy 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**

Układy 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 stacji do programowania	**MP7210** TNC z obrabiarką: **0** TNC jako stacja programowania z aktywnym PLC: **1** TNC jako stacja 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 **Uwaga:** 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** Wiersze **100** do **9 999**
Długość programu, do której FK-wiersze zostają sprawdzane	**MP7229.1** Wiersze **100** do **9 999**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Określić język dialogu	**MP7230.0 do 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** rosyjski (font cyrylicy): **14** (możliwy tylko od MC 422 B) chiński (uproszczony): **15** (możliwy tylko od MC 422 B) chiński (tradycyjny): **16** (możliwy tylko od MC 422 B) słoweński: **17** (możliwy tylko od MC 422 B) norweski: **18** (możliwy tylko od MC 422 B) słowacki: **19** (możliwy tylko od MC 422 B) koreański: **21** (możliwy tylko od MC 422 B) turecki: **23** (możliwy tylko od MC 422 B) rumuński: **24** (możliwy tylko od MC 422 B) Wskazówka: języki dialogowe łotewski, estoński i litwiński nie są więcej obsługiwane. Przy odpowiednim ustawieniu MP7230 TNC pokazuje dialogi w języku angielskim.
Skonfigurować tabelę narzędzi	**MP7260** Nie aktywna: **0** Liczba narzędzi, która zostaje generowana 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 180
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 kilka danych korekcji	**MP7262** Nie indeksować: **0** Liczba dozwolonego indeksowania: **1** do **9**

TNC-wskazania, TNC-edytor

Konfiguracja tabeli narzędzi i tabeli miejsca

MP7263
Ustawienia konfiguracji tabeli narzędzi i tabeli miejsca: **%0000**

- Softkey TABELA MIEJSCA pokazać w tabeli narzędzi: **bit 0 = 0**
- Softkey TABELA MIEJSCA nie pokazywać w tabeli miejsca: **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 ST.TYLNA KOLUMNA T i TABELA MIEJSCA STR.TYLNA aktywne: **bit 3 = 0**
- Softkey ST.TYLNA KOLUMNA T i TABELA MIEJSCA STR.TYLNA nie aktywne: **bit 3 = 1**
- Nie zezwalać na usuwanie narzędzi, jeśli znajdują się w tabeli miejsca: **bit 4 = 0**
- Zezwalać na usuwanie narzędzi, jeśli znajdują się w tabeli miejsca, 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 kolumny: 32 znaki
MP7266.1
Długość narzędzia– L: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków
MP7266.2
Promień narzędzia – R: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków
MP7266.3
Promień narzędzia 2 – R2: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków
MP7266.4
Naddatek długość – DL: **0** do **42**; szerokość kolumny: 8 znaków
MP7266.5
Naddatek promień – DR: **0** do **42**; szerokość kolumny: 8 znaków
MP7266.6
Naddatek promień 2 – DR2: **0** do **42**; szerokość kolumny: 8 znaków
MP7266.7
Narzędzie zablokowane– TL: **0** do **42**; szerokość kolumny: 2 znaki
MP7266.8
Narzędzie siostrzane – RT: **0** do **42**; szerokość kolumny: 5 znaków
MP7266.9
Maksymalna trwałość narzędzia – TIME1: **0** do **42**; szerokość kolumny: 5 znaków
MP7266.10
Max. trwałość narzędzia przy TOOL CALL – TIME2: **0** do **42**; szerokość kolumny: 5 znaków
MP7266.11
Aktualny okres trwałości narzędzia– CUR. TIME: **0** do **42**; szerokość kolumny: 8 znaków
MP7266.12
Komentarz do narzędzia – DOC: **0** do **42**; szerokość kolumny: 16 znaków
MP7266.13
Liczba ostrzy – CUT.: **0** do **42**; szerokość kolumny: 4 znaki
MP7266.14
Tolerancja dla rozpoznania zużycia narzędzia – LTOL: **0** do **42**; szerokość kolumny: 6 znaków
MP7266.15
Tolerancja dla rozpoznania zużycia promienia narzędzia– RTOL: **0** do **42**; szerokość kolumny: 6 znaków
MP7266.16
Kierunek cięcia – DIRECT.: **0** do **42**; szerokość kolumny: 7 znaków
MP7266.17
PLC-status – PLC: **0** do **42**; szerokość kolumny: 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 kolumny: 6 znaków **MP7266.21** Tolerancja dla rozpoznania pęknięcia narzędzia, promień narzędzia – RBREAK: **0** do **42**; szerokość kolumny: 6 znaków **MP7266.22** Długość ostrzy (cykl 22) – LCUTS: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków **MP7266.23** Maksymalny kąt wcięcia (cykl 22)– ANGLE.: **0** do **42**; szerokość kolumny: 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 kolumny: 11 znaków **MP7266.28** Przesunięcie współosiowości trzpienia oś główna– CAL-OFF1: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków **MP7266.29** Przesunięcie współosiowości trzpienia w osi pomocniczej– CALL-OFF2: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków **MP7266.30** Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu – CALL-ANG: **0** do **42**; szerokość kolumny: 11 znaków **MP7266.31** Typ narzędzia dla tabeli miejsca –PTYP: **0** do **42**; szerokość kolumny: 2 znaki **MP7266.32** Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona – NMAX: **0** do **42**; szerokość kolumny: 6 znaków **MP7266.33** Wyjście z materiału przy NC-stop – LIFTOFF: **0** do **42**; szerokość kolumny: 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 kolumny: 6 znaków **MP7266.42** Nazwa tabeli wartości korekcji dla korekcji promienia narzędzia 3D w zależności od kąta wcięcia **MP7266.43** Data/godzina 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 – status – 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**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Konfigurowanie tabeli punktów odniesienia (nie przedstawiać: 0); numer kolumny w tabeli punktów odniesienia dla	**MP7268.0** Komentarz – DOC: **0** do **11** **MP7268.1** Obrót podstawowy – ROT: **0** do **11** **MP7268.2** Punkt odniesienia oś X – X: **0** do **11** **MP7268.3** Punkt odniesienia oś Y – Y: **0** do **11** **MP7268.4** Punkt odniesienia oś Z – Z: **0** do **11** **MP7268.5** Punkt odniesienia oś A – A: **0** do **11** **MP7268.6** Punkt odniesienia oś B – B: **0** do **11** **MP7268.7** Punkt odniesienia oś C – C: **0** do **11** **MP7268.8** Punkt odniesienia oś U – U: **0** do **11** **MP7268.9** Punkt odniesienia oś V – V: **0** do **11** **MP7268.10** Punkt odniesienia oś W – W: **0** do **11**
Tryb pracy Obsługa manualna: wyświetlanie 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 kropkę jako znak dziesiętny: **1**
Tryb pracy programowania: przedstawienie wielolinijkowych wierszy NC	**MP7281.0** Wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **0** Tylko aktualny wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **1** Wiersz NC przedstawiać przy edycji tylko w całości: **2**
Tryb pracy przebiegu programu: przedstawienie wielolinijkowych wierszy NC	**MP7281.1** Wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **0** Tylko aktualny wiersz NC przedstawiać zawsze w całości: **1** Wiersz NC przedstawiać przy 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 strony 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**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Inkrementacja 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**
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**
Zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy pomarańczowych klawiszy osi	**MP7296** Nie blokować wyznaczania punktu odniesienia: **0** Blokować wyznaczanie punktu odniesienia poprzez pomarańczowe klawisze osi: **1**

TNC-wskazania, TNC-edytor	
Wyświetlacz stanu, Q-parametr, dane o narzędziach oraz czas obróbki wycofać	**MP7300** **Uwaga: ze względów bezpieczeństwa ustawień 0 do 3 nie używać!** **TNC usuwa w przeciwnym wypadku dane narzędziowe**. Wszystko zresetować, jeśli program zostanie wybrany: **0** Wszystko skasować, jeśli program zostanie wybrany przy M02, M30, END PGM: **1** Zresetować tylko wyświetlacz stanu, czas obróbki i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany: **2** Zresetować tylko wyświetlacz stanu, czas obróbki i dane o narzędziach, jeśli program zostanie wybrany i przy M2, M30, END PGM: **3** Zresetować 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** Zresetować 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 w cyklu. 7 PUNKT ZEROWY w odniesieniu do starego punktu zerowego wyświetlić: **Bit 2 = 0** Nowa BLK FORM w 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.
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)

TNC-wskazania, TNC-edytor	
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 do pamięci: **+0** TNC wykorzystuje jako dane kalibrowania dla układu impulsowego 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 **Uwaga:** k_V-współczynniki zostają określone przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji 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 zapisie **1** na starszych modelach sterowań TNC oraz w software 340420-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 595)
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 365725-xx			Blok adaptera 310085-01		VB 274545-xx		
Pin	Obłożenie	Gniazdo	Kolor	Gniazdo	Pin	Gniazdo	Pin	Kolor	Gniazdo
1	nie zajmować	1		1	1	1	1	biały/brązowy	1
2	RXD	2	żółty	3	3	3	3	żółty	2
3	TXD	3	zielony	2	2	2	2	zielony	3
4	DTR	4	brązowy	20	20	20	20	brązowy	8
5	Sygnał GND	5	czerwony	7	7	7	7	czerwony	7
6	DSR	6	niebieski	6	6	6	6		6
7	RTS	7	szary	4	4	4	4	szary	5
8	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 355484-xx			Blok adaptera 363987-02		VB 366964-xx		
Pin	Obłożenie	Gniazdo	Kolor	Pin	Gniazdo	Pin	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 363987-02		VB 366964-xx		
Gniazdo	Pin	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 355484-xx			Blok adaptera 363987-01	
Gniazdo	Obłożenie	Pin	Kolor	Gniazdo	Pin	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	wolne	
5	wolne	
6	REC-	Receive Data
7	wolne	
8	wolne	

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. wrzeciono ■ Cyfrowa regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej
Zapis 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 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego 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
Najazd konturu i odjazd 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 ■ Połączenia logiczne (=, =/, <, >) ■ 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 okręgu ■ 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
Ponowny najazd 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 sondy pomiarowej ■ 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	■ Procesor główny MC 74xx lub MC 75xx, MC 6441, MC 65xx lub MC 66xx ■ Jednostka regulacji CC 6106, 6108 lub 6110 ■ Pulpit obsługi ■ TFT-monitor kolorowy płaski z softkeys 15,1 cali lub 19 cali ■ PC przemysłowy IPC 6341 z Windows 7 (opcja)
Pamięć programu	Przynajmniej **21 GByte**, w zależności od głównego procesora do **130 GByte**
Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania	■ do 0.1 µm przy osiach linearnych ■ do 0,000 1° przy osiach kątowych

Dane techniczne	
Zakres wprowadzenia	■ Maximum 99 999,999 mm (3.937 cali) lub 99 999,999°
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
Regulacja 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

Oprzyrządowanie	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ przenośne kółko na sygnale radiowym **HR 550 FS** z ekranem lub ■ **HR 520** przenośne kółko ręczne z ekranem lub ■ **HR 420** przenośne kółko ręczne z ekranem lub ■ **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 z podłączeniem na kabel lub ■ **TS 440**: impulsowa sonda z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TS 444**: impulsowa sonda z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii ■ **TS 640**: impulsowa sonda z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TS 740**: superdokładna impulsowa sonda z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TT 140**: przełączająca 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	◆nachylenia 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 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego 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 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

Opcja software CAD-Viewer

Otwieranie modeli 3D na sterowaniu.	■ Otwarcie plików IGES ■ Otwarcie plików STEP

Opcja software Remote Desktop Manager

Zdalna obsługa zewnętrznego komputera (np. PC z Windows) poprzez interfejs użytkownika TNC	■ Windows na oddzielnym komputerze ■ Podłączony do interfejsu użytkownika TNC

Opcja software Cross Talk Compensation CTC

Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacje TCPs

Opcja software Position Adaptive Control PAC	
Dopasowywanie parametrów regulacji	■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Opcja software Load Adaptive Control LAC	
Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji	■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia ■ Podczas obróbki nieprzerwanie dopasowywać parametry adaptacyjnego presterowania do aktualnych wymiarów obrabianego przedmiotu

Opcja software Active Chatter Control ACC	
Funkcja dla niwelowania karbowania	■ Funkcja regulacji, mogąca znacznie redukować karbowanie podczas wysokowydajnego frezowania ■ Ochrona mechanicznych komponentów maszyny ■ Udoskonalenie powierzchni obrabianego przedmiotu ■ Redukcja czasu 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)
Współczynnik 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 bis 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 meldunek **Zmiana baterii bufora** , to należy wymienić baterię:

Uwaga, niebezpieczeństwo dla życia i zdrowia!

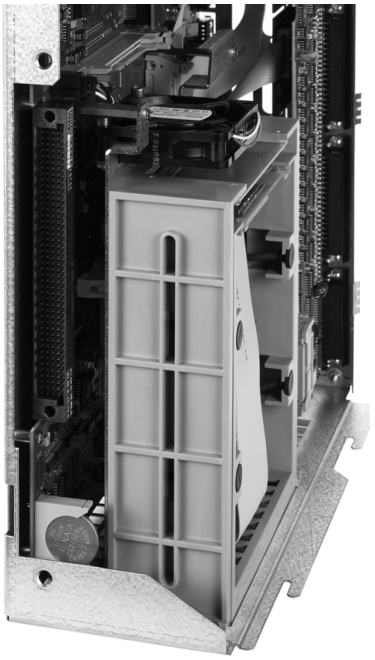
Dla wymiany baterii bufora wyłączyć maszynę i TNC!

Bateria bufora może zostać wymieniona przez odpowiednio wykwalifikowany personel!

Typ baterii:1 Lithium-bateria, typ CR 2450N (Renata) ID 315878-01

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

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 379
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF (zależne od maszyny)			■	Strona 668
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 379
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■		Strona 379
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 379
M8	chłodziwo ON		■		Strona 379
M99	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON		■		Strona 379
M14	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo ON		■		
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	Strona 379
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 384
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny		■		Strona 381
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia		■		Strona 381
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°		■		Strona 527
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	Strona 386
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie			■	Strona 388
M99	Wywoływanie cyklu blokami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia na narzędzie zamienne, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	Strona 200
M102	M101 zresetować			■	
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)		■		Strona 389
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia		■		Strona 383



M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M105	Przeprowadzić obróbkę z drugim k_V-współczynnikiem		■		Strona 712
M106	Przeprowadzić obróbkę z pierwszym k_V-współczynnikiem		■		
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować		■		Strona 200
M108	M107 zreseetować			■	
M109	Stała prędkość torowa przy ostrzu narzędzia (zwiększenie posuwu i zredukowanie)		■		Strona 391
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 528
M115	M114 skasować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min		■		Strona 525
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu		■		Strona 394
M120	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)		■		Strona 392
M124	Nie uwzględniać punktów przy odpracowaniu nie skorygowanych wierszy prostych		■		Strona 385
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu		■		Strona 526
M127	M126 zresetować			■	
M128	Zachowanie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM)		■		Strona 530
M129	M128 wycofać			■	
M130	W bloku pozycjonowania: punkty odnoszą się do nie pochylonego układu współrzędnych		■		Strona 383
M134	Zatrzymanie dokładnościowe na nie przylegających do siebie stycznie przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu		■		Strona 533
M135	M134 skasować			■	
M136	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona		■		Strona 390
M137	M136 wycofać			■	
M138	Wybór osi nachylnych		■		Strona 533
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		Strona 395
M141	Anulować nadzór układu impulsowego		■		Strona 396
M142	Usunięcie modalnych informacji o programie		■		Strona 397
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		Strona 397
M144	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza		■		Strona 534
M145	M144 skasować			■	

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M148	W przypadku NC-stop odsunąć narzędzie automatycznie od konturu		■		Strona 398
M149	M148 zresetować			■	
M150	Wygasić komunikat wyłącznika końcowego (funkcja działająca wierszami)		■		Strona 399
M200	Cięcie laserowe: wydawać bezpośrednio zaprogramowane napięcie		■		Strona 400
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 ... 535
3D-prezentacja ... 642

A
ACC ... 456
Adaptacyjne regulowanie posuwu ... 444
Administrowanie mocowadłami ... 422
AFC ... 444
Aktualizowanie oprogramowania TNC ... 674
Animacja funkcji PLANE ... 497
ASCII-pliki ... 470
Automatyczne obliczanie danych skrawania ... 188, 475
Automatyczny pomiar narzędzi ... 186
Automatyczny start programu ... 666

C
CAM-programowanie ... 535
Cięcie laserem, funkcje dodatkowe ... 400
Cykle próbkowania
Patrz instrukcja obsługi Cykle sondy impulsowej
tryb pracy Manualnie ... 602
Cylinder ... 372
Czas roboczy ... 700
Czytanie czasu systemowego ... 358

D
Dane narzędzi
indeksowanie ... 190
wartości delta ... 181
wprowadzenie do programu ... 181
wywołanie ... 197
zapis do tabeli ... 182
Dane o narzędziach
Dane techniczne ... 733
DCM ... 408
Definiowanie lokalnych parametrów Q ... 317
Definiowanie półwyrobu ... 107
Definiowanie remanentnych parametrów Q ... 317
Dialog ... 109
Dialog tekstem otwartym ... 109
Długość narzędzia ... 180
DR2TABLE ... 542

D
Dynamiczne monitorowanie kolizji ... 408
suport narzędziowy ... 192
test programu ... 413
Dysk twardy ... 119

E
Ekran ... 77
Elastyczne wywoływanie programu z QS ... 466
Elipsa ... 370
Ethernet-interfejs
konfigurowanie ... 679
Możliwości podłączenia ... 679
Wstęp ... 679

F
Fazka ... 236
FCL ... 672
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF ... 288
Filtrowanie danych CAD ... 460
FixtureWizard ... 416, 426
FK-programowanie
grafika ... 257
podstawy ... 255
prosta ... 260
tory kołowe ... 261
FN14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach ... 328
FN15: PRINT: wydawanie tekstów niesformatowanych ... 332
FN16: F-PRINT: wydawanie tekstów sformatowanych ... 333
FN18: SYSREAD: czytanie danych systemowych ... 338
FN19: PLC: przekazanie wartości do PLC ... 346
FN20: WAIT FOR: synchronizowanie NC i PLC ... 347
FN23: DANE OKREGU: obliczanie okręgu z 3 punktów ... 323
FN24: DANE OKREGU: obliczanie okręgu z 4 punktów ... 323
FN26: TABOPEN: otworzyć dowolnie definiowalną tabelę ... 484
FN27: TABWRITE: zapisywanie dowolnie definiowalnej tabeli ... 485
FN28: TABREAD: czytanie dowolnie definiowalnej tabeli ... 486

F
Folder ... 123, 131
kopiować ... 135
usunąć ... 136
utworzyć ... 131
Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie ... 518
FS, Funkcjonalne Bezpieczeństwo ... 588
FSELECT ... 257
Funkcja FCL ... 11
Funkcja PLANE ... 495
animacja ... 497
automatyczne wyjście na tor ... 512
definicja inkrementalna ... 509
definicja kąta Eulera ... 503
definicja kąta projekcji ... 501
definicja kąta przestrzennego ... 499
definicja kątów osiowych ... 510
definicja punktów ... 507
definicja wektora ... 505
frezowanie nachylonym narzędziem, frezowanie pięcioosiowe ... 518
resetowanie ... 498
wybór możliwych rozwiązań ... 515
zachowanie przy pozycjonowaniu ... 512
Funkcja szukania ... 117
Funkcje dodatkowe
dla kontroli przebiegu programu ... 379
dla laserowych maszyn do cięcia ... 400
dla osi obrotowych ... 525
dla podania danych o współrzędnych ... 381
dla wrzeciona i chłodziwa ... 379
dla zachowania się narzędzi na torze kształtowym ... 384
wprowadzić ... 378
Funkcje specjalne ... 404
Funkcje toru kształtowego
podstawy ... 220
okręgu i łuki kołowe ... 222
pozycjonowanie wstępne ... 223
Funkcje trygonometryczne ... 321
Funkcjonalne Bezpieczeństwo FS ... 588

G
Generowanie L-bloku ... 696
Generowanie programu odwrotnego przebiegu ... 457
Globalne nastawienia programowe ... 428
GOTO podczas przerwania ... 657
Grafika programowania ... 257
Grafiki
powiększenie wycinka ... 645
przy programowaniu ... 160, 162
powiększenie wycinka ... 161
widoki ... 640

H
Helix-interpolacja ... 251

I
Indeksowane narzędzia ... 190
Informacje o formacie ... 742
Interfejs danych
obłożenie złącz ... 730
przygotować ... 675
przyporządkować ... 676
Interfejs Ethernet
podłączenie napędów sieci i rozłączenie ... 152
Interpolacja spline
format wiersza ... 546
zakres wprowadzenia ... 548
iTNC 530 ... 76

K
Kalkulator ... 159
Kinematyka suportu narzędziowego ... 192
Kody ... 673
Kółko na sygnale radiowym ... 579
Dane statystyczne ... 709
konfigurowanie ... 707
Nastawić moc nadawania ... 709
Nastawienie kanału ... 708
Przypisanie uchwytu kółka ... 707
Kółko ręczne ... 576
Koło pełne ... 239
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
przez dwa czopy okrągłe ... 614, 620
przez dwa odwierty ... 611, 620
przez pomiar dwóch punktów prostej ... 610

K
Komunikaty o błędach ... 165, 166
pomoc przy ... 165
Konwersowanie
programy FK ... 258
Konwersowanie FK-programów ... 258
Kopiowanie części programu ... 116
Korekcja 3D
Face Milling ... 538
formy narzędzia ... 537
normowany wektor ... 536
orientacja narzędzia ... 538
Peripheral Milling ... 540
w zależności od kąta wcięcia ... 542
wartości delta ... 537
wartości delta przez DR2TABLE ... 542
Korekcja narzędzia
długość ... 214
promień ... 215
trójwymiarowa ... 535
Korekcja promienia ... 215
naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne ... 218
zapis ... 217
Kula ... 374

L
Linia śrubowa ... 251
Lista błędów ... 166
Lista komunikatów o błędach ... 166
Look ahead ... 392
Ładowanie zamocowania ... 423, 424

M
M91, M92 ... 381
Manualne określenie punktu bazowego
Materiał ostrza narzędzia ... 188, 477
Menedżer plików
foldery ... 123
kopiować ... 135
utworzyć ... 131
kasowanie pliku ... 136
kopiowanie pliku ... 132
kopiowanie tabeli ... 134
nadpisywanie plików ... 133
nazwa pliku ... 120
plik
utworzyć ... 131
przegląd funkcji ... 124
shortcuts ... 142
typ pliku ... 119
zewnętrzne typy plików ... 121
wybór pliku ... 128
wywołanie ... 126
zabezpieczanie pliku ... 140
zaznaczyć pliki ... 137
zewnętrzna transmisja danych ... 150
zmiana nazwy pliku ... 139
Menedżer programów:patrz menedżer plików
M-funkcje
Patrz funkcje dodatkowe
MOD-funkcja
opuścić ... 670
Przegląd ... 671
wybrać ... 670
Monitorowanie
kolizji ... 408
Monitorowanie kolizji ... 408
Monitorowanie mocowadeł ... 415

N
nachylenia płaszczyzny obróbki ... 495
Nachylenie płaszczyzny obróbki ... 625
manualnie ... 625
Nadzór przestrzeni roboczej ... 651, 690
Nadzór układu impulsowego ... 396
Nadzór złamania narzędzia ... 455
Nadzorowanie obciążenia wrzeciona ... 455
Najazd do konturu ... 225
Najazd konturu
przy pomocy współrzędnych biegunowych ... 227
Nałożone transformacje ... 428
Nastawić SZYBKOSC TRANSMISJI ... 675
Nastawienia sieciowe ... 679
Nastawienie czasu systemowego ... 702
Nastawienie strefy czasowej ... 702
Nazwa narzędzia ... 180
Nazwa programu:patrz menedżer plików, nazwa pliku
NC i PLC synchronizować ... 347
NC-komunikaty o błędach ... 165, 166
Niwelowanie karbowania ... 456
Numer narzędzia ... 180
Numer opcji ... 672
Numer software ... 672
Numery wersji ... 673

O
Obliczanie danych skrawania ... 475
Obliczanie okręgu ... 323
Obróbka wieloosiowa ... 520
Obrót od podstawy
określenie w trybie pracy Manualnie ... 612, 614, 615
Obrót podstawowy
Odjazd od konturu
przy pomocy współrzędnych biegunowych ... 227
Odsuw od konturu ... 395
Ograniczenie zakresu przemieszczenia ... 439
Określenie czasu obróbki ... 647
Określić materiał obrabianego przedmiotu ... 476
Opcje software ... 738
Opuszczenie konturu ... 225

O
Oś obrotu
przemieszczać po zoptymalizowanym torze: M126 ... 526
wskazanie zredukować M94 ... 527
Osie główne ... 101
Osie nachylenia ... 528, 530
Osie pomocnicze ... 101
Osprzęt ... 96
Otwarcie plików grafiki ... 149
Otwarcie pliku BMP ... 149
Otwarcie pliku Excel ... 146
Otwarcie pliku GIF ... 149
Otwarcie pliku INI ... 148
Otwarcie pliku JPG ... 149
Otwarcie pliku PNG ... 149
Otwarcie pliku TXT ... 148
Otwarte naroża konturu M98 ... 388
Otwieranie plików tekstowych ... 148

P
Pakietowanie ... 302
Parametry łańcucha znaków ... 353
Parametry maszynowe
dla obróbki i przebiegu programu ... 728
dla układów impulsowych 3D ... 713
dla wskazania TNC i edytora TNC ... 717
dla zewnętrznego przesyłania danych ... 713
ogólne
dla zewnętrznego przesyłania danych ... 713
Parametry Q
kontrolować ... 326
lokalne parametry QL ... 314
prealokowane ... 364
przekazanie wartości do PLC ... 346
remanentne parametry QL ... 314
wydawanie tekstów niesformatowanych ... 332
wydawanie tekstów sformatowanych ... 333

P
Parametry użytkownika ... 712
ogólne
dla obróbki i przebiegu programu ... 728
dla układów impulsowych 3D ... 713
dla wskazania TNC, edytora TNC ... 717
specyficzne dla danej maszyny ... 689
PDF podglądacz ... 145
PLC i NC synchronizować ... 347
Plik
utworzyć ... 131
Plik tekstowy
funkcje edycji ... 471
funkcje usuwania ... 472
otworzyć i opuścić ... 470
znalezienie części tekstu ... 474
Plik użycia narzędzi ... 202
Pliki archiwum ... 143, 144
Pliki IGES ... 292
Pliki STEP ... 292
Płaszczyzna limitowa ... 439
Pobieranie plików pomocy ... 175
Podłączanie/usuwanie urządzeń USB ... 153
Podłączenie do sieci ... 152
Podprogram ... 297
Podstawy ... 100
Podział ekranu ... 78
Pomiar narzędzia ... 186
Pomiar obrabianych przedmiotów ... 621
Pomoc kontekstowa ... 170
Pomoc przy komunikatach o błędach ... 165
Pomoce przy programowaniu ... 407
Ponowny najazd do konturu ... 665
Posuw ... 586
dla osi obrotu, M116 ... 525
możliwości zapisu ... 110
zmienić ... 587

P
Posuw szybki ... 178
Posuw w milimetrach/wrzeciono-obrót: M136 ... 390
Powtórzenie części programu ... 299
Pozycje obrabianego przedmiotu
Pozycje przedmiotu
absolutne ... 103
inkrementalne ... 103
Pozycjonowanie
przy nachylonej płaszczyźnie obróbki ... 383, 534
z ręcznym wprowadzaniem danych ... 632
Prędkość przesyłania danych ... 675
Preset-tabela ... 595
Program
edycja ... 112
nowy otworzyć ... 107
Programowanie FK ... 255
możliwości zapisu
dane okręgu ... 263
kierunek i długość elementów konturu ... 262
odniesienia względne ... 266
punkty końcowe ... 261
punkty pomocnicze ... 265
zamknięte kontury ... 264
otwarcie dialogu ... 259
przekształcenie na dialog tekstem otwartym ... 258
Programowanie parametrów Q
funkcje dodatkowe ... 327
funkcje trygonometryczne ... 321
Jeśli/to-decyzje ... 324
obliczanie okręgu ... 323
podstawowe funkcje matematyczne ... 319
wskazówki do programowania ... 316, 355, 356, 357, 361, 363
Programowanie parametrów:patrz Programowanie parametrów Q
Programowanie Q-parametrów ... 314, 353
Programowanie ruchu narzędzia ... 109
Promień narzędzia ... 180
Prosta ... 235, 248
Przebieg do wiersza
po przerwie w zasilaniu ... 661

P
Przebieg programu
globalne nastawienia programowe ... 428
kontynuowanie po przerwaniu ... 660
pomijanie wierszy ... 667
przebieg do wiersza ... 661
przegląd ... 655
przerwać ... 657
wykonać ... 656
Przedstawienie w 3 płaszczyznach ... 641
Przegląd danych CAD ... 292
Przejechanie punktów referencyjnych ... 570
Przejęcie pozycji rzeczywistej ... 111
Przejście próbne ... 448
Przekształcanie współrzędnych ... 463
Przekształcenie
generowanie programu odwrotnego przebiegu ... 457
Przełączenie pisowni dużą/małą literą ... 471
Przemieszczenie osi maszyny
krok po kroku ... 575
przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego ... 576
przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych ... 574
Przeprowadzenie aktualizacji oprogramowania ... 674
przerwanie obróbki ... 657
Przesunięcie osi maszyny ... 574
Przesunięcie punktu zerowego ... 463
w tabeli punktów zerowych ... 464
zapis współrzędnych ... 463
zresetować ... 465
Przetwarzanie danych DXF ... 274
filtr dla pozycji wiercenia ... 288
ustawienia podstawowe ... 276
ustawienie warstwy ... 277
wybór konturu ... 280
wybór pozycji obróbkowych ... 283
wybór pozycji wiercenia
mouse-over ... 285
wybór pojedynczo ... 284
zapis średnicy ... 286
wyznaczenie punktu odniesienia ... 278

P
Pulpit sterowniczy ... 79
Punkt odniesienia palety ... 553
Punkt środkowy okręgu ... 238

Q
Q-parametry

R
Rachunek w nawiasach ... 349
Regulowanie posuwu, automatyczne ... 444
Rodziny części ... 318
Ruchy na torze kołowym
współrzędne biegunowe
tor kołowy wokół bieguna CC ... 249
Ruchy na torze kształtowym
współrzędne biegunowe
prosta ... 247, 248
tor kołowy z tangencjalnym przejściem ... 250
współrzędne prostokątne
prosta ... 235
przegląd ... 234
tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC ... 239
tor kołowy z określonym promieniem ... 240
tor kołowy z tangencjalnym przejściem ... 242

S
Ścieżka ... 123
Segmentowanie
programu ... 158
Segmentowanie programów ... 158
Selekcja graficzna wycinków konturu ... 290
Skoki w programie z GOTO ... 657
SK-programowanie
Software dla transmisji danych ... 677
Sondy pomiarowe 3D
kalibrowanie
przełączające ... 607
zarządzanie różnymi danymi kalibrowania ... 609

S
SPEC FCT ... 404
Spline-interpolacja ... 546
Sprawdzanie dysku twardego ... 701
Sprawdzanie nośnika danych ... 701
Sprawdzanie pozycji osi ... 590
Sprawdzanie użycia narzędzi ... 202
Sprawdzenie pozycji mocowadła ... 420
Stała prędkość na torze kształtowym M90 ... 384
Stan modyfikacji ... 11
Start programu z dowolnego wiersza ... 661
Status pliku ... 127
Struktura
programu ... 105
Symulacja graficzna ... 646
wyświetlanie narzędzia ... 646
System pomocy ... 170
Szablony mocowadeł ... 416, 425
Szukanie nazwy narzędzia ... 198

T
Tabela danych skrawania ... 475
Tabela miejsca ... 194
Tabela narzędzi
edycja, zamknięcie ... 189
funkcje edycji ... 190, 207, 209
możliwości zapisu ... 182
Tabela palet
odpracowywanie ... 555, 567
wybór i zamknięcie ... 552, 561
zastosowanie ... 550, 556
Tabela preset
dla palet ... 553
przejęcie wyników sondy ... 605
Tabela punktów zerowych
przejęcie wyników sondy ... 604
Tabele palet
przejęcie współrzędnych ... 551, 557
TCPM ... 520
zresetować ... 524
Teach In ... 111, 235
Teleserwis ... 703
Test programu
do określonego wiersza ... 652
nastawienie szybkości ... 639
przegląd ... 648
wykonanie ... 651

T
TNCguide ... 170
TNCremo ... 677
TNCremoNT ... 677
Tor kołowy ... 239, 240, 242, 249, 250
TRANS DATUM ... 463
Tryb komputera przewodniego ... 706
Tryby pracy ... 80
Trygonometria ... 321
T-wektor ... 536

U
Układ odniesienia ... 101
Uplasowanie mocowadeł ... 418
Ustawienie wstępne palet ... 553
Usuwanie mocowadła ... 419

W
Wektor normalny płaszczyzny ... 505, 519, 535, 536
Widok formularza ... 483
widok z góry ... 640
Wiersz
usunąć ... 113
wstawić, zmienić ... 113
Wirtualna oś VT ... 438
Włączenie ... 570
Włączenie pozycjonowanie kółkiem obrotowym w czasie przebiegu programu :M118 ... 394
WMAT.TAB ... 476
Wprowadzanie komentarzy ... 156
Wprowadzić prędkość obrotową wrzeciona ... 197
Współczynnik posuwu dla ruchów wejścia w materiał: M103 ... 389
Współrzędne biegunowe
dosunięcie narzędzia do konturu/odsunięcie ... 227
podstawy ... 102
programowanie ... 247
Wybór konturu z DXF ... 280
Wybór pozycji z DXF ... 283
Wybrać jednostkę miary ... 107
Wybrać punkt odniesienia ... 104
Wybrać typ narzędzia ... 188
Wydawanie danych na ekranie ... 337
Wydawanie danych na serwer ... 337
Wykorzystywanie funkcji próbkowania wraz z mechanicznymi sondami lub zegarami pomiarowymi ... 624

W
Wyłączenie ... 573
Wyświetlacz stanu ... 83
dodatkowy ... 85
ogólnie ... 83
Wyświetlanie plików HTML ... 146
Wyświetlanie plików internetowych ... 146
Wyświetlić pliki pomocy ... 699
Wywołanie programu
dowolny program jako podprogram ... 300
Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie
w dowolnej osi ... 616
Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D ... 593
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) ... 593
Wyznaczenie punktu odniesienia manualnie
naroże jako punkt odniesienia ... 617
oś środkowa jako punkt odniesienia ... 619
przez odwierty/czopy ... 620
punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia ... 618

Z
Zabezpieczanie danych ... 122
Zabezpieczenie przed wirusami ... 95
Zadane parametry programowe ... 405
Zainstalowanie pakietu serwisowego ... 674
Zajęcie złącz interfejsów danych ... 730
Zależne pliki ... 688
Zamiana osi ... 434
Zamienianie tekstów ... 118
Zamocowanie dezaktywować ... 424
Zamocowanie zachować ... 423
Zaokrąglanie naroży ... 237
Zapis wartości próbkowania w Preset-tabeli ... 605

Z

Zapis wartości próbkowania w tabeli punktów zerowych ... 604
Zarządzanie narzędziami ... 205
Zarządzanie plikami ... 123
konfigurowanie przez MOD ... 687
Zależne pliki ... 688
Zarządzanie punktami odniesienia ... 595
Zewnętrzna transmisja danych iTNC 530 ... 150
Zewnętrzny dostęp ... 704
ZIP-archiwa ... 147
ZIP-pliki ... 143, 144
Zmiana baterii bufora ... 743
Zmiana mocowadła ... 419
Zmiana narzędzia ... 199
Zmienić prędkość obrotową wrzeciona ... 587
Zmienne tekstowe ... 353

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
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

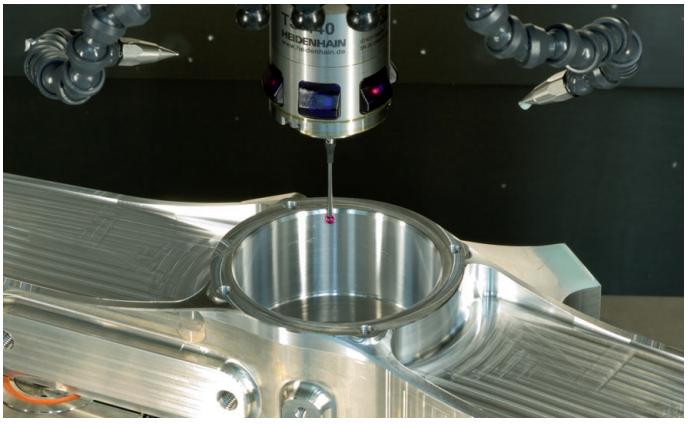
Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymanie wymiarów wytwarzanych przedmiotów.

Sondy pomiarowe przedmiotowe

TS 220	kablowa transmisja sygnału
TS 440, TS 444	transmisja na podczerwieni
TS 640, TS 740	transmisja na podczerwieni

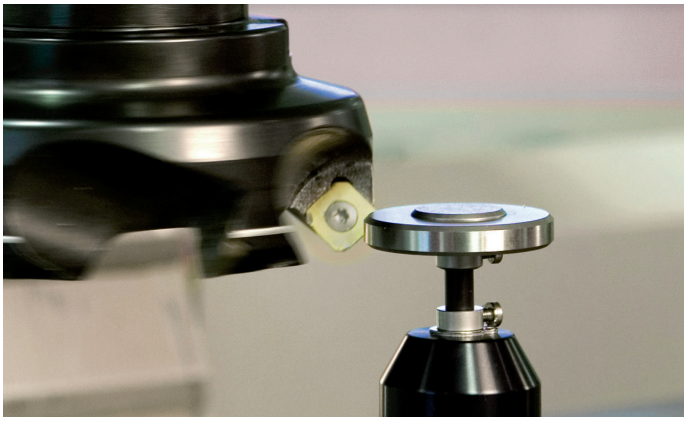
- ustawić obrabiane przedmioty
- Wyznaczyć punkty odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 140	kablowe przesyłanie sygnału
TT 449	transmisja na podczerwieni
TL	bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia



737759-P4 · Ver04 · SW04 · 6/2016 · Printed in Germany · F&W