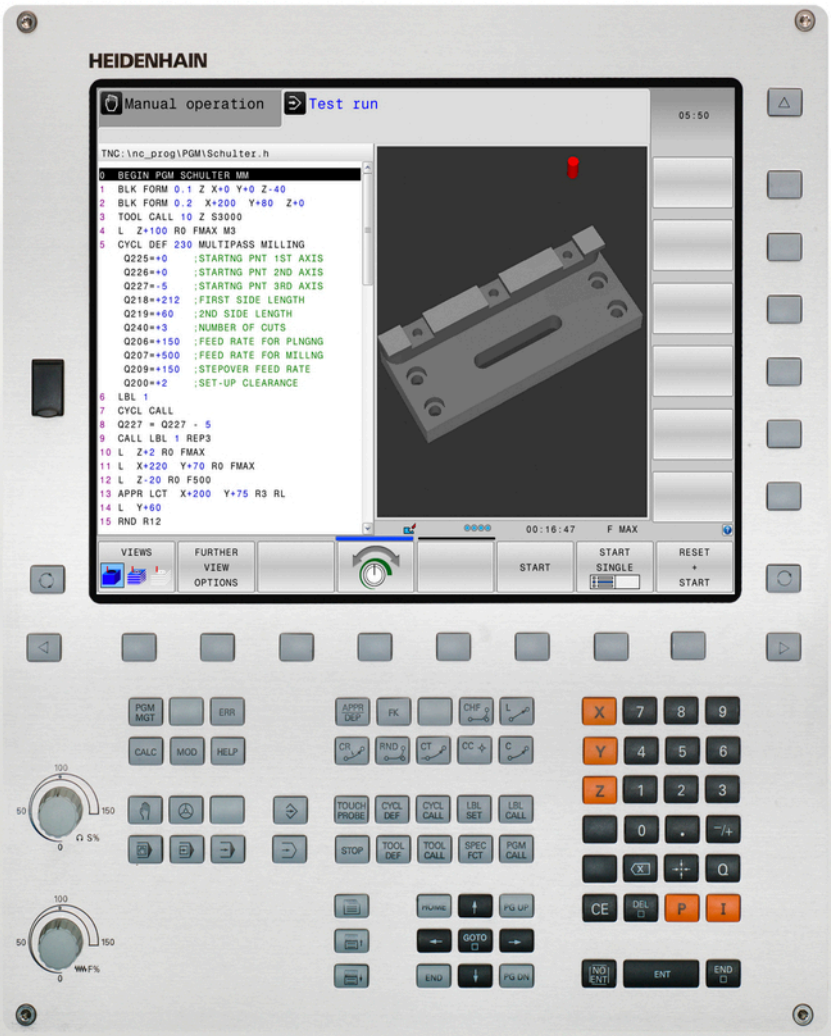
HEIDENHAIN



TNC 320

Instrukcja obsługi dla operatora
DIN/ISO-programowanie

NC-software
771851-04
771855-04

Język polski (pl)
9/2016

Elementy obsługi TNC

Klawisze

Elementy obsługi na ekranie

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

Tryby pracy maszyny

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

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr i edycja

Klawisz	Funkcja
	Wybór osi współrzędnych i zapis do programu
	Cyfry
	Punkt dziesiętny / odwrócenie znaku liczby
	Zapis współrzędnych biegunowych / wartości inkrementalne
	Programowanie parametrów Q / status parametrów Q
	Przejęcie rzeczywistej pozycji
	Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów
	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
	Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia
	Resetowanie wpisów lub kasowanie komunikatu o błędach TNC
	Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu

Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
	Definiowanie danych narzędzia w programie
	Wywołanie danych narzędzia

Zarządzanie programami i plikami, funkcje TNC

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

Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
↑ ←	Pozycjonować kursor
GOTO	Bezpośredni wybór wierszy, cykli i funkcji parametrów
HOME	Nawigacja do początku programu lub początku tabeli
END	Nawigacja do końca programu lub na koniec wiersza tabeli
PG UP	Nawigacja stronami w górę
PG DN	Nawigacja stronami w dół
	Wybór następnej zakładki w formularzu
	Pole dialogu lub przycisk przełączenia do przodu/do tyłu

Cykle, podprogramy oraz 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

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

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	

Podstawy

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 wskazuje na możliwą niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do obrażeń ciała, jeśli się jej nie uniknie.



Ten symbol wskazuje, iż opisana funkcja musi zostać dostosowana przez producenta obrabiarek. Opisana funkcja może w związku z tym działać różnie, w zależności od obrabiarki.



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

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym:

tnc-userdoc@heidenhain.de

Typ TNC, software i funkcje

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są w sterowaniach, poczynając od następujących numerów software NC.

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 320	771851-04
TNC 320 Stanowisko programowania	771855-04

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

Aby zapoznać się z rzeczywistym zakresem funkcji maszyny, proszę skontaktować się z producentem maszyn.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania dla TNC. Aby intensywnie zapoznać się z funkcjami TNC, zalecane jest wzięcie udziału w takich kursach.



Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi dla operatora, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN ID: 1096959-xx

Opcje software

Urządzenie TNC 320 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)	
Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2
Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	**Obróbka na stole obrotowym:** ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min **Przekształcenia współrzędnych:** Nachylenie płaszczyzny obróbki **Interpolacja:** Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okręg przestrzenny)
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
DXF Converter (opcja #42)	
Konwerter DXF	■ Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz) ■ Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania TNC są administrowane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Jeśli na TNC otrzymujemy update oprogramowania, to nie są dostępne automatycznie funkcje, podlegające FCL.



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** . Litera **n** oznacza bieżący numer stopnia rozwoju funkcjonalności.

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

- Tryb pracy **Programowanie**
- MOD-funkcja
- Softkey **LICENCJA WSKAZOWKI**

Nowe funkcje

Nowe funkcje 34055x-06

- Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać wyznaczony w trybie manualnym oraz podczas dołączenia kółka ręcznego jako aktywny kierunek obróbki, patrz "Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 ", strona 386
- Zapis oraz odczytywanie tabel możliwe jest obecnie z dowolnie definiowalnymi tabelami, patrz "Dowolnie definiowalne tabele", strona 408
- Nowy cykl układu impulsowego 484 do kalibrowania bezkablowego układu pomiarowego TT 449, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowe kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS są obsługiwane, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 455
- Nowy cykl obróbki 225 Grawerowanie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowy manualny cykl próbkowania "Oś środkowa jako punkt odniesienia", patrz "Oś środkowa jako punkt odniesienia ", strona 503
- Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży, patrz "Zaokrąglanie naroży: M197", strona 393
- Zewnętrzny dostęp do TNC może obecnie zostać zablokowany przy pomocy funkcji MOD, patrz "Zewnętrzny dostęp", strona 561

Zmienione funkcje 34055x-06

- W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone, patrz "Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D ", strona 478
- W cyklach można przy pomocy funkcji PREDEF przejąć obecnie także zdefiniowane wstępnie wartości do parametrów cykli, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach KinematicsOpt zostaje wykorzystywany nowy algorytm optymalizacji, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 257 Frezowanie czopu okrągłego dostępny jest teraz parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 256 Czop prostokątny dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W manualnym cyklu impulsowania "Obrót od podstawy" można kompensować ukośne położenie przedmiotu także poprzez obrót stołu, patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", strona 495

Nowe funkcje 77185x-01

- Nowy specjalny tryb pracy WYCOFAC, patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 545
- Nowa grafika symulacyjna, patrz "Grafiki ", strona 522
- Nowa funkcja MOD "Plik eksploatacji narzędzia" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe,patrz "Plik eksploatacji narzędzia", strona 564
- Nowa funkcja MOD "Ustawienie czasu systemowego" w obrębie grupy Ustawienia systemowe, patrz "Nastawienie czasu systemowego", strona 565
- Nowa grupa MOD "Ustawienia grafiki",patrz "Ustawienia grafiki", strona 560
- Przy pomocy nowego kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw, patrz "Kalkulator danych skrawania", strona 166
- W poleceniach skoku zostały wprowadzone nowe rozwiązania Jeśli/to, patrz "Programowanie jeśli/to-decyzji", strona 322
- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁEBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Zmienione funkcje 77185x-01

- W jednym wierszu NC dozwolonych jest obecnie do 4 funkcji M, patrz "Podstawy", strona 374
- W kalkulatorze zostały zaimplementowane nowe softkeys dla przejmowania wartości, patrz "Obsługa", strona 163
- Wskazanie dystansu do pokonania może być wyświetlane także obecnie w systemie zapisu, patrz "Wybrać wyświetlacz położenia", strona 566
- Cykl 241 WIERCENIE GŁEBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Nowe funkcje 77185x-02

- Programy z rozszerzeniami .HU oraz .HC mogą być wybierane i odpracowywane we wszystkich trybach pracy
- Funkcje **WYBOR PROGRAMU** oraz **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** zostały zaimplementowane, patrz "Wywołać dowolny program jako podprogram", strona 301
- Nowa funkcja **FEED DWELL** dla programowania powtarzających się czasów zatrzymania/przebywania, patrz "Czas zatrzymania FUNCTION FEED", strona 416
- Na początku wiersza sterowanie pisze automatycznie z dużej litery, patrz "Programowanie funkcji toru kształtowego", strona 241
- Funkcje D18 zostały rozszerzone, patrz "D18 - czytanie danych systemowych", strona 335
- Przy pomocy oprogramowania zabezpieczającego SELinux można zablokować nośniki danych USB, patrz "Bezpieczne oprogramowanie SELinux", strona 94
- Został zaimplementowany parametr maszynowy **posAfterContPocket** (nr 201007) , wypływający na pozycjonowanie po cyklu SL, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 590
- W menu MOD można definiować strefy ochronne, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", strona 563
- Zabezpieczenie od zapisu dla pojedyńczych wierszy w tabeli Preset możliwe, patrz "Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset", strona 468
- Nowa manualna funkcja próbkowania dla ustawienia płaszczyzny,patrz "Określenie obrotu od podstawy 3D", strona 496
- Nowa funkcja dla ustawienia płaszczyzny obróbki bez osi obrotowych, patrz "Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu", strona 444
- Otwieranie plików CAD bez opcji #42 możliwe, patrz "CAD-viewer", strona 275
- Nowa opcja software #93 Extended Tool Management,patrz "Wywołanie menedżera narzędzi", strona 215

Zmienione funkcje 77185x-02

- Zakres wprowadzenia kolumny DOC w tabeli miejsca został rozszerzony do 32 znaków, patrz "Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi", strona 200
- Polecenia D15, D31 i D32 z poprzednich modeli sterowań nie generują więcej przy imporcie wierszy ERROR. Przy symulowaniu lub odpracowywaniu programu NC z takimi poleceniami sterowanie przerywa program NC z meldunkiem o błędach, wspomagającym technologa, w znalezieniu alternatywnego rozwiązania
- Funkcje dodatkowe M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 z poprzednich modeli sterowań nie wytwarzają więcej przy imporcie wierszy ERROR. Przy symulowaniu lub odpracowywaniu programu NC z takimi poleceniami sterowanie przerywa program NC z meldunkiem o błędach, wspomagającym technologa, w znalezieniu alternatywnego rozwiązania, patrz "Porównanie: funkcje dodatkowe", strona 630
- Maksymalna wielkość pliku wydawanego z D16 F-druk została zwiększona z 4 kB do 20 kB
- Tabela Preset.PR jest zabezpieczona od zapisu w trybie pracy programowania, patrz "Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset", strona 468
- Zakres wprowadzenia listy parametrów Q dla definiowania suwaka QPARA wskazania stanu obejmuje 132 miejsc zapisu, patrz "Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)", strona 87
- Manualne kalibrowanie układu impulsowego z mniejszą ilością zabiegów prepozycjonowania, patrz "Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D ", strona 486
- Wskazanie pozycji uwzględnia zaprogramowane w T-wierszu naddatki DL do wyboru jako naddatek półwyrobu lub narzędzia, patrz "Wartości delta dla długości i promieni", strona 189
- W trybie odpracowywania pojedyńczych wierszy sterowanie obrabia w cyklach wzorów punktowych oraz G79 PAT każdy punkt oddzielnie, patrz "Przebieg programu", strona 538
- Reboot sterowania nie jest więcej możliwy klawiszem **END**, lecz przy pomocy softkey **NOWY START** , patrz "Wyłączyć", strona 452
- W trybie manualnym sterowanie pokazuje posuw po torze kształtowym, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", strona 465
- Nachylenie w trybie manualnym można dezaktywować tylko przez menu 3D-ROT, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- Parametr maszynowy **maxLineGeoSearch** (nr 105408) został zwiększony do maks. 50000 , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 590
- Nazwa opcji software #8 została zmieniona, patrz "Opcje software", strona 8

Nowe i zmienione funkcje cykli 77185x-02

- Cykl **G270 DANE LINII KONTURU** został dołączony
- Cykl **G139 OSL.CYLINDRA KONTUR** został dołączony (opcja #1)
- Font cyklu obróbki **G225 GRAWEROWANIE** został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak oraz o czas systemowy
- Cykle **G252**-**G254** zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439
- Cykl **G122 FREZ.ZGR.WYBRANIA** został rozszerzony o opcjonalne parametry Q401, Q404
- Cykl **G484 KALIBROWANIE IR TT** został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Nowe funkcje 77185x-04

- Nowa funkcja **FUNCTION DWELL** do programowania czasu przebywania, patrz "Czas zatrzymania FUNCTION DWELL", strona 418
- Nowa funkcja **FUNCTION S-PULSE** dla programowania pulsujących obrotów, patrz "Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE", strona 414
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **KINEMATIC** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **OVRTIME** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Przy importowaniu danych narzędziowych plik CSV może zawierać dodatkowe, nieznane sterowaniu kolumny tabeli. Przy imporcie pojawia się meldunek o nieznanych kolumnach ze wskazówką, iż te wartości nie zostaną przejęte, patrz "Dane narzędzia importować i eksportować", strona 221
- Manualne funkcje próbkowania generują wiersz w tabeli Preset, który dotychczas był niedostępny, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Manualne funkcje próbkowania mogą zapisywać w zabezpieczonym hasłem wierszu, patrz "Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej", strona 483
- Podczas manualnego cyklu układu impulsowego możliwe jest przekazanie kontroli do kółka ręcznego, patrz "Przemieszczenia w przypadku kółka z ekranem", strona 479
- Można podłączyć kilka kółek ręcznych do jednego sterowania, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 455
- W trybie pracy **Elektroniczne kółko ręczne** można wybrać oś kółka dla HR 130 przy pomocy pomarańczowych klawiszy osiowych
- Jeśli sterowanie nastawione jest na jednostkę miary INCH, to przelicza ono także przemieszczenia, wykonywane kółkiem także na INCH, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 455
- Sterowanie rozróżnia pomiędzy przerwanym i zatrzymanym programem NC. W stanie przerwania programu sterowanie oferuje więcej możliwości ingerencji, patrz "Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować", strona 540
- Opcja software #42 DXF-konwerter generuje teraz także okręgi CR, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 278
- Przy aktywnym segmentowaniu można dokonywać edycji wiersza segmentowania w oknie segmentowania, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", strona 161
- Przy zastosowaniu funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki można wybrać animowaną pomoc, patrz "Przegląd", strona 423
- Funkcje D18 zostały rozszerzone, patrz "D18 - czytanie danych systemowych", strona 335
- Funkcje D16 zostały rozszerzone, patrz "D16 – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane", strona 330
- Plik zachowany z **ZAPISAC W** można znaleźć także w menedżerze plików pod **OSTATNIE PLIKI**, patrz "Edycja programu", strona 123

- Jeśli zachowujemy pliki z **ZAPISAC W** , to można przy pomocy softkey **ZMIENIC** den wybrać folder docelowy, patrz "Edycja programu", strona 123
- W menedżerze plików możliwe jest szybkie szukanie pliku z zapisem litery początkowej, patrz "Wybór napędów, folderów i plików", strona 134
- Menedżer plików pokazuje pionowe paski przewijania i wspomaga przy przewijaniu funkcjonalnością myszki, patrz "Wywołanie menedżera plików", strona 133
- Nowy parametr maszynowy dla odtworzenia **M7** i **M8**, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 590
- Przy pomocy funkcji **STRLEN** można sprawdzać, czy zdefiniowany jest parametr stringu, patrz "Określenie długości parametru stringu", strona 357
- Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można odczytać wersję software NC, patrz "Odczytywanie danych systemowych", strona 354
- Funkcja **D38** może być obecnie programowana bez liczby kodowej
- Przy pomocy funkcji **D00** można przekazywać także niezdefiniowane parametry Q
- W przypadku skoków z **D09** dozwolone są parametry QS oraz teksty jako warunek, patrz "Programowanie jeśli/to-decyzji", strona 322
- Cylindryczne półwyroby mogą być definiowane także przy pomocy średnicy zamiast promienia, patrz "Definiowanie półwyrobu: G30/G31", strona 117
- Elementy przejścia **G24** oraz **G25** mogą być wykonywane także pomiędzy trójwymiarowymi konturami, czyli w przypadku wierszy prostych z trzema programowanymi współrzędnymi lub jedną helix
- Sterowanie wspomaga także okręgi przestrzenne, czyli okręgi w 3 osiach prostopadle do płaszczyzny obróbki, patrz "Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu ", strona 246
- W menu 3D-ROT zostaje wyświetalana aktywna kinematyka, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** może zostać wybrany układ ekranu **PROGRAM + CZLONY** , patrz "Programy segmentować", strona 161
- W trybach pracy **Wykon.program automatycznie**, **Wykon. progr. pojedyń. blok** oraz **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** można nastawić wielkość fontu taką samą jak w trybie pracy **Programowanie** , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 590
- Funkcje w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** zostały rozszerzone a obsługa dopasowana, patrz "Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych", strona 515
- W trybie pracy **WYCOFAC** zostaje wyświetlona aktywna kinematyka, patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 545
- W trybie pracy **WYCOFAC** można dezaktywować limitowanie posuwu przy pomocy softkey **OGRANICZENIE POSUWU**

ANULOWAC , patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 545

- W trybie pracy **Test programu** można generować plik eksploatacji narzędzi także bez symulacji, patrz "Kontrola eksploatacji narzędzia", strona 207
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **F-MAX ODCINKI** skrywać przemieszczenia na biegu szybkim, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", strona 526
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **MODEL OBJETOSCIOWY ZRESETOWAC** zresetować model objętościowy, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", strona 526
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **TORY NARZEDZIA ZRESETOWAC** zresetować tory narzędzi, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", strona 526
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **POMIAR** wyświetlać współrzędne, jeśli pozycjonujemy mysz na grafice, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", strona 526
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **STOP W** jeden ze zdefiniowanych wierszy, patrz "Test programu wykonać do określonego wiersza", strona 537
- We wskazaniu statusu pod etykietą **POS** zostaje wyświetlona aktywna transformacja bazowa, patrz "Pozycje i współrzędne (suwak POS)", strona 85
- We wskazaniu statusu zostaje wyświetlana dodatkowo ścieżka aktywnego programu głównego, patrz "Przegląd", strona 83, patrz "Ogólna informacja o programie (suwak PGM)", strona 83
- We wskazaniu statusu są wyświetlane pod etykietą **CYC** dodatkowo **T-Max** oraz **TA-Max**
- Możliwym jest także, kontynuowanie przebiegu do wiersza wejścia do programu, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", strona 548
- Przy pomocy funkcji **NC/PLC Backup** i **NC/PLC Restore** można zabezpieczać i odtwarzać pojedyncze foldery lub kompletny napęd TNC, patrz "Backup i Restore", strona 97

Zmienione funkcje 77185x-04

- Przy edycji tabeli narzędzi lub menedżera narzędzi tylko aktualny wiersz tabeli zostaje zablokowany, patrz "Edycja tabeli narzędzi", strona 194
- Przy imporcie tabel narzędzi niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ Niezdefiniowany, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", strona 197
- W nazwie narzędzia dozwolone są dodatkowo znaki specjalne **%** i **,** , patrz "numer narzędzia, nazwa narzędzia", strona 188
- Przy imporcie tabeli narzędzi zostają przejęte wartości liczbowe z kolumny **R-OFFS** , patrz "Importowanie tabeli narzędzi", strona 197
- W kolumnie **LIFTOFF** tabeli narzędzi default jest teraz **N**, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Kolumny **L** i **R** tabeli narzędzi są puste przy zapisie nowego narzędzia, patrz "Edycja tabeli narzędzi", strona 194
- W tabeli narzędzi dostępny jest dla kolumn **RT** i **KINEMATIC** softkey **WYBOR** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsca, nie mogą zostać usunięte, patrz "Edycja tabeli narzędzi", strona 194
- Funkcja próbkowania Naroże jako punkt odniesienia została rozszerzona, patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", strona 499
- W wszystkich manualnych funkcjach próbkowania możliwy jest szybki wybór kąta startu odwiertów oraz czopów za pomocą softkeys (równoległe do osi kierunku próbkowania), patrz "Funkcje w cyklach sondy pomiarowej", strona 480
- Przy próbkowaniu po przejęciu wartości rzeczywistej 1. punktu dla 2. punktu softkey dla kierunku osi
- We wszystkich manualnych funkcjach próbkowania kierunek osi głównej zostaje oferowany jako wyznaczony z góry
- Układ softkeys w manualnym cyklu próbkowania **DIGITAL. P** został dopasowany, patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", strona 499
- W manualnych cyklach próbkowania można wykorzystywać hardkeys **END** oraz **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ**
- W trybie manualnym zostało zmienione wskazanie posuwu po torze kształtowym, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", strona 465
- Softkey **FMAX** w przebiegu programu ogranicza nie tylko posuw torowy dla przebiegu programu, lecz także posuw osiowy dla manualnych przemieszczeń osi, patrz "Ograniczenie posuwu F MAX", strona 466
- Przy etapowym pozycjonowaniu został dopasowany układ obłożenia softkey
- Zapisane wartości limitów przemieszczenia są sprawdzane na ich poprawność, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", strona 563
- Jeśli otwierana jest tabela preset, to kursor znajduje się w wierszu aktywnego presetu

- Zakres wprowadzenia w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli Preset został rozszerzony do 999,9999 , , patrz "Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset", strona 467
- Nowy rysunek pomocniczy przy **PLANE RESET**, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437
- Nachylenie jest dozwolone także w kombinacji z odbiciem lustrzanym, patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", strona 421
- Zachowanie **COORD ROT** i **TABLE ROT** w menu 3D-ROT jest zmienione, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437
- Nawet jeśli dialog 3D-ROT w trybie pracy **Praca ręczna** ustawiony jest na aktywny, to **PLANE RESET** funkcjonuje przy aktywnej transformacji bazowej, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych z **M138** osiach wartość 0, patrz "Wybór osi wahań: M138", strona 448
- Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw, patrz "Posuw F", strona 186
- Funkcje **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** oraz **DEP LCT** pozycjonują wszystkie trzy osie jednocześnie na punkt pomocniczy, patrz "Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT", strona 235, patrz "Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT", strona 237
- Funkcja **APPR CT** oraz **DEP CT** umożliwiają najazd i odjazd po linii śrubowej. To przemieszczenie jest wykonywane jako linia śrubowa o tym samym skoku, patrz "Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu", strona 232
- Edycja wiersza nie prowadzi więcej do tego, iż zaznaczenie bloku zostaje anulowane. Jeśli przy aktywnym zaznaczeniu bloku edytowany jest wiersz a następnie poprzez szukanie syntaktyki zostanie wybrany inny wiersz, to zaznaczenie zostaje rozszerzone na nowo wybrany wiersz, patrz "Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać", strona 126
- Aktualny wiersz segmentacji jest lepiej rozpoznawalny w oknie segmentacji, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", strona 161
- DHCP-Lease-Time obowiązuje także poza okresem przerwy w zasilaniu. Przy zamknięciu HeROS nie wysyłany jest meldunek do serwera DHCP, iż adres IP jest ponownie wolny, patrz "TNC konfigurować", strona 575
- We wskazaniu statusu pola dla nazwy LBL zostały rozszerzone do 32 znaków
- Wskazanie statusu **TT** pokazuje także wówczas wartości, jeśli dopiero później zostanie wykonane przełączenie na etykietę **TT**
- Wskazaniu statusu można przełączać także przy pomocy klawisza **NASTĘPNA ETYKIETA** , patrz "Dodatkowe wskazania statusu", strona 82

- Jeśli wywoływany z **%** podprogram ma na końcu **M2** lub **M30** , to sterowanie wydaje ostrzeżenie
- **M124** nie generuje komunikatu o błędach a tylko ostrzeżenie. W ten sposób program NC z zaprogramowanym **M124** mogą przebiegać bez ich przerywania
- W menedżerze plików programy i katalogi są wyświetlane na pozycji kursora dodatkowo we własnym polu poniżej aktualnego wskazania ścieżki
- W menedżerze plików można dokonywać zmian pisowni dużą i małą literą nazwy pliku
- Jeśli w menedżerze plików przesyła się duży plik na urządzenie USB, to sterowanie pokazuje ostrzeżenie, aż transmisja pliku zostanie zakończona, patrz "Urządzenia USB na TNC", strona 155
- W menedżerze pliku sterowanie pokazuje w danych ścieżki także aktualny filtr typu
- W menedżerze plików zostaje wyświetlany dla wszystkich trybów pracy softkey **WS.WSZYST**
- W menedżerze plików została zmieniona funkcja **WYBÓR FOLDERA** przy kopiowaniu plików lub folderów. Obydwa softkeys **OK** i **PRZERWANY** dostępne są na pierwszych obydwu pozycjach
- Kolory grafiki programowania zostały zmienione, patrz "Grafika programowania", strona 168
- W trybach pracy **Test programu** i **Programowanie** resetowane są dane narzędzi, jeśli wybiera się program na nowo lub przy pomocy softkey **RESETOWAC + START** wykonuje restart
- W trybie pracy **Test programu** sterowanie pokazuje jako punkt referencyjny przy **CZESC W PRACY PRZESTRZ.** punkt zerowy stołu maszynowego, patrz "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", strona 532
- Po zmianie aktywnego punktu odniesienia kontynuowanie programu możliwe jest tylko po **GOTO** lub przebiegu do wiersza wejścia do programu, patrz "Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki", strona 543
- Z przebiegiem do wiersza wejścia możliwe jest wejście do sekwencji FK, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", strona 548
- Obsługa i dialog przebiegu do wiersza wejścia do programu zostały ulepszone, także dla tabel palet, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", strona 548

Nowe i zmienione funkcje cykli 77185x-04

- Nowy cykl 258 CZOP WIELOKATNY
- Cykle 421, 422 oraz 427 zostały rozszerzone o parametry Q498 i Q531
- W cyklu 247: WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA można dla odpowiedniego parametru wybrać z tabeli Preset numer punktu odniesienia
- W cyklach 200 i 203 zostało dopasowane zachowanie czasu przebywania u góry
- Cykl 205 wykonuje usuwanie wióra na powierzchni współrzędnych
- W cyklach SL uwzględniany jest teraz **M110** dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki
- W cyklu 251 Kieszeń prostokątna uwzględniany jest teraz **M110** dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki
- Cykl 225 został rozszerzony o parametry Q516, Q367 i Q574. W ten sposób możliwe jest definiowanie punktu odniesienia dla danego położenia tekstu oraz skalowanie długości tekstu i wysokości znaków
- W cyklach 481 - 483 parametr Q340 został rozszerzony o możliwość zapisu "2". To pozwala na kontrolę narzędzia bez zmian w tabeli narzędzi
- Cykl 251 został rozszerzony o parametr Q439. Dodatkowo została opracowana na nowo strategia obróbki wykańczającej
- W cyklu 252 została opracowana na nowo strategia obróbki wykańczającej
- Cykl 275 został rozszerzony o parametry Q369 i Q439

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Typ TNC, software i funkcje

Spis treści

1 Pierwsze kroki z TNC 320 53
2 Wprowadzenie 73
3 Podstawy, menedżer plików 101
4 Pomoce przy programowaniu 157
5 Narzędzia 185
6 programowanie konturów 223
7 Przejęcie danych z plików CAD 273
8 Podprogramy i powtórzenia części programu 293
9 Programowanie parametrów Q 311
10 Funkcja dodatkowa 373
11 Funkcje specjalne 395
12 Obróbkawieloosiowa 419
13 Obsługa ręczna i nastawienie 449
14 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 515
15 Test programu i przebieg programu 521
16 MOD-funkcje 557
17 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 589

Spis treści

1 Pierwsze kroki z TNC 320 53

1.1 Przegląd 54

1.2 Włączenie maszyny 54

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych 54

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu 55

Wybór właściwego trybu pracy 55
Najważniejsze elementy obsługi TNC 55
Otwarcie nowego programu / menedżer plików 56
Definiowanie półwyrobu 57
Struktura programu 58
Programowanie prostego konturu 59
Wytwarzanie programów cyklicznych 62

1.4 Pierwszą część przetestować graficznie 64

Wybór właściwego trybu pracy 64
Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu 64
Wybrać program, który chcemy przetestować 65
Wybrać układ ekranu i widok 65
Start testu programu 66

1.5 Nastawienie narzędzi 67

Wybór właściwego trybu pracy 67
Przygotowanie i pomiar narzędzi 67
Tabela narzędzi TOOL.T 68
Tabela miejsca TOOL_P.TCH 69

1.6 Nastawienie przedmiotu 70

Wybór właściwego trybu pracy 70
Zamocować przedmiot 70
Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D 71

1.7 Odpracowanie pierwszego programu 72

Wybór właściwego trybu pracy 72
Wybrać program, który chcemy odpracować 72
Start programu 72

Spis treści

2 Wprowadzenie ... 73

2.1 TNC 320 ... 74

Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO ... 74
Kompatybilność ... 74

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy ... 75

Ekran ... 75
Określenie układu ekranu ... 76
Pulpit sterowniczy ... 76

2.3 Tryby pracy ... 77

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne ... 77
Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych ... 77
Programowanie ... 78
Test programu ... 78
Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie) ... 79

2.4 wskazania statusu ... 80

Ogólne wskazanie statusu ... 80
Dodatkowe wskazania statusu ... 82

2.5 Window-Manager ... 88

Przegląd paska zadań ... 89
Portscan ... 91
Remote Service ... 92
Bezpieczne oprogramowanie SELinux ... 94
VNC ... 95
Backup i Restore ... 97

2.6 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN ... 99

3D-układy impulsowe ... 99
Elektroniczne kółka ręczne typu HR ... 100

3 Podstawy, menedżer plików 101

3.1 Podstawy 102

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne 102
Układy odniesienia 103
Oznaczenie osi na frezarkach 113
Współrzędne biegunowe 113
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu 114
Wybór punktu odniesienia 115

3.2 Programy otwierać i zapisywać 116

Struktura programu NC w formacie DIN/ISO 116
Definiowanie półwyrobu: G30/G31 117
Otwarcie nowego programu obróbki 120
Przemieszczenia narzędzia programować w DIN/ISO 121
Przejęcie aktualnej pozycji 122
Edycja programu 123
Funkcja szukania TNC 127

3.3 Menedżer plików: podstawy 128

Pliki 128
Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych plików na TNC 130
Zabezpieczanie danych 130

3.4 Praca z menedżerem plików ... 131

Katalogi ... 131
Scieżki ... 131
Przegląd: funkcje menedżera plików ... 132
Wywołanie menedżera plików ... 133
Wybór napędów, folderów i plików ... 134
Utworzenie nowego foldera ... 136
utworzenie nowego pliku ... 136
Kopiowanie pojedyńczego pliku ... 136
Kopiowanie plików do innego foldera ... 137
Kopiowanie tabeli ... 138
Kopiowanie foldera ... 139
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików ... 139
Usuwanie pliku ... 140
Usuwanie foldera ... 140
Pliki zaznaczyć ... 141
Zmiana nazwy pliku ... 142
Pliki sortować ... 142
Funkcje dodatkowe ... 143
Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików ... 144
Narzędzia dodatkowe dla ITCs ... 151
Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych ... 153
TNC w sieci ... 154
Urządzenia USB na TNC ... 155

4 Pomoce przy programowaniu ... 157

4.1 Klawiatura na ekranie ... 158

Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora ... 158

4.2 Wstawianie komentarzy ... 159

Zastosowanie ... 159
Komentarz w jego własnym bloku ... 159
Funkcje przy edycji komentarza ... 159

4.3 Prezentacja programów NC ... 160

Wyodrębnienie składni ... 160
Pasek przewijania ... 160

4.4 Programy segmentować ... 161

Definicja, możliwości zastosowania ... 161
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić ... 161
Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu ... 162
Wybierać wiersze w oknie segmentowania ... 162

4.5 Kalkulator ... 163

Obsługa ... 163

4.6 Kalkulator danych skrawania ... 166

Zastosowanie ... 166

4.7 Grafika programowania ... 168

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić ... 168
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu ... 169
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy ... 170
Usunęcie grafiki ... 170
Wyświetlenie linii siatki ... 170
Powiększanie lub zmniejszanie wycinka ... 171

4.8 Komunikaty o błędach ... 172

Wyświetlanie błędu ... 172
Otworzyć okno błędów ... 172
Zamknięcie okna błędów ... 172
Szczegółowe komunikaty o błędach ... 173
Softkey WEWNETRZNA INFO ... 173
Softkey FILTRY ... 173
Usuwanie błędów ... 174
Protokół błędów ... 174
Protokół klawiszy ... 175
Teksty wskazówek ... 176
Zachowanie plików serwisowych ... 176
Wyzywanie systemu pomocy TNCquide ... 176

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide ... 177

Zastosowanie ... 177
Praca z TNCguide ... 178
Aktualne pliki pomocy pobierać ... 182

5 Narzędzia 185

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia 186

Posuw F 186
Prędkość obrotowa wrzeciona S 187

5.2 dane narzędzia 188

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia 188
numer narzędzia, nazwa narzędzia 188
Długość narzędzia L 188
Promień narzędzia R 188
Wartości delta dla długości i promieni 189
Zapis danych narzędziowych do programu 189
Zapis danych narzędziowych do tabeli 190
Importowanie tabeli narzędzi 197
Nadpisywanie danych narzędzi z zewnętrznego PC 199
Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi 200
Wywołanie danych narzędzia 203
Zmiana narzędzia 205
Kontrola eksploatacji narzędzia 207

5.3 Korekcja narzędzia 210

Wstęp 210
Korekcja długości narzędzia 210
Korekcja promienia narzędzia 211

5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93) 214

podstawy 214
Wywołanie menedżera narzędzi 215
Edycja menedżera narzędzi 216
Dostępne typy narzędzi 219
Dane narzędzia importować i eksportować 221

6 programowanie konturów 223

6.1 Przemieszczenia narzędzia 224

Funkcje toru kształtowego 224
Programowanie dowolnego konturu FK 224
Funkcje dodatkowe M 224
Podprogramy i powtórzenia części programu 225
Programowanie z parametrami Q 225

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 226

Programować ruch narzędzia dla obróbki 226

6.3 Kontur najechać i opuścić 229

Punkt startu i punkt końcowy 229
Tangencjalny dosuw i odjazd 231
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu 232
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia 233
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT 235
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN 235
Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT 236
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT 237
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT 238
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN 238
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT 239
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT 239

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne 240

Przegląd funkcji toru kształtowego 240
Programowanie funkcji toru kształtowego 241
Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01 242
Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi 243
Zaokrąglanie naroży G25 244
Punkt środkowy okręgu I, J 245
Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu 246
Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem 247
Tor kołowy G06 z tangencjalnym przejściem 249
Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim 250
Przykład: ruch kołowy kartezjański 251
Przykład: okrąg pełny kartezjański 252

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe 253

Przegląd 253
Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J 254
Prosta na biegu szybkim G10 lub prosta z posuwem F G11 254
Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J 255
Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem 255
Linia śrubowa (Helix) 256
Przykład: ruch po prostej biegunowy 258
Przykład: Helix 259

6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK 260

Podstawy 260
Grafika programowania FK 262
Otwarcie dialogu FK 263
Biegun dla SK-programowania 263
Programowanie dowolnie prostej 264
Programowanie dowolnych torów kołowych 265
Możliwości zapisu 266
Punkty pomocnicze 269
Dane względne 270
Przykład: SK-programowanie 1 272

7 Przejęcie danych z plików CAD 273

7.1 Układ ekranu CAD-viewer oraz DXF-konwerter 274

Podstawy CAD-viewer i DXF-konwerter 274

7.2 CAD-viewer 275

Zastosowanie 275

7.3 DXF-konwerter (opcja #42) 276

Zastosowanie 276
Praca z konwerterem DXF 277
Otwarcie pliku DXF 277
Ustawienia podstawowe 278
Ustawienie warstwy 280
Ustawienie punktu odniesienia 281
Kontur wybrać i zapisać do pamięci 283
Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci 286

8 Podprogramy i powtórzenia części programu ... 293

8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu ... 294

Label ... 294

8.2 Podprogramy ... 295

Sposób pracy ... 295
Wskazówki dla programowania ... 295
Programowanie podprogramu ... 296
Wywołanie podprogramu ... 296

8.3 Powtórzenia części programu ... 297

Label G98 ... 297
Sposób pracy ... 297
Wskazówki dla programowania ... 297
Programowanie powtórzenia części programu ... 298
Wywołać powtórzenie części programu ... 298

8.4 Dowolny program jako podprogram ... 299

Przegląd softkeys ... 299
Sposób pracy ... 300
Wskazówki dla programowania ... 300
Wywołać dowolny program jako podprogram ... 301

8.5 Pakietowania ... 303

Rodzaje pakietowania ... 303
Zakres pakietowania ... 303
Podprogram w podprogramie ... 304
Powtarzać powtórzenia części programu ... 305
Powtórzyć podprogram ... 306

8.6 Przykłady programowania ... 307

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach ... 307
Przykład: Grupy odwiertów ... 308
Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi ... 309

9 Programowanie parametrów Q 311

9.1 Zasady i przegląd funkcji 312

Wskazówki dotyczące programowania 314
Wywołanie funkcji parametrów Q 315

9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych 316

Zastosowanie 316

9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych 317

Zastosowanie 317
Przegląd 317
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 318

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) 319

Definicje 319
Programowanie funkcji trygonometrycznych 319

9.5 Obliczanie okręgu 320

Zastosowanie 320

9.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q 321

Zastosowanie 321
Bezwarunkowe skoki 321
Programowanie jeśli/to-decyzji 322

9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q 323

Sposób postępowania 323

9.8 Dodatkowe funkcje 325

Przegląd 325
D14 - wydawanie komunikatów o błędach 326
D16 – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane 330
D18 - czytanie danych systemowych 335
D29 - przekazywanie wartości do PLC 344
D20: - NC i PLC synchronizować 344
D29 – wartości przekazać do PLC 345
D37 – EXPORT 345
D38 – Informacje z programu NC wysłać 345

9.9 Zapisać bezpośrednio formułę ... 346

Wprowadzenie wzoru ... 346
Zasady obliczania ... 348
Przykład zapisu ... 349

9.10 Parametry stringu ... 350

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków ... 350
Przypisywanie parametrów stringu ... 351
Powiązanie parametrów stringu ... 351
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu ... 352
Kopiowanie podstringu z parametru stringu ... 353
Odczytywanie danych systemowych ... 354
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną ... 355
Sprawdzenie parametru stringu ... 356
Określenie długości parametru stringu ... 357
Porównywanie alfabetycznej kolejności ... 358
Czytanie parametrów maszynowych ... 359

9.11 Zajęte z góry parametry Q ... 362

Wartości z PLC: Q100 do Q107 ... 362
Aktywny promień narzędzia: Q108 ... 362
Oś narzędzi: Q109 ... 362
Stan wrzeciona: Q110 ... 363
Dostarczanie chłodziwa: Q111 ... 363
Współczynnik nakładania się: Q112 ... 363
Dane wymiarowe w programie: Q113 ... 363
Długość narzędzia: Q114 ... 363
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu ... 364
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130 ... 364
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu ... 364
Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej ... 365

9.12 Przykłady programowania ... 367

Przykład: elipsa ... 367
Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym ... 369
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym ... 371

10 Funkcja dodatkowa 373

10.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP 374

Podstawy 374

10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 375

Przegląd 375

10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych 376

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92 376

Najechanie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 378

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym 379

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 379

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98 380

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103 381

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136 382

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 383

Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 384

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 386

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 388

Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141 390

Skasowanie obrotu: M143 391

Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148 392

Zaokrąglanie naroży: M197 393

11 Funkcje specjalne ... 395

11.1 Przegląd funkcji specjalnych ... 396

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT ... 396
Menu Standardy programu ... 397
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów ... 397
Menu różnych funkcji DIN/ISOdefiniować ... 398

11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi ... 399

Podstawy ... 399
Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci ... 399
Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować ... 400
Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać ... 402

11.3 Definiowanie funkcji DIN/ISO ... 403

Przegląd ... 403

11.4 Generowanie plików tekstowych ... 404

Zastosowanie ... 404
Plik tekstowy otworzyć i opuścić ... 404
Edytować teksty ... 405
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić ... 405
Opracowywanie bloków tekstów ... 406
Wyszukiwanie fragmentów tekstu ... 407

11.5 Dowolnie definiowalne tabele ... 408

Podstawy ... 408
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę ... 408
Zmiana formatu tabeli ... 409
przejście od widoku tabeli do widoku formularza ... 410
D26 – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć ... 411
D27 – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać ... 412
D28 – Dowolnie definiowalną tabelę czytać ... 413
Dopasowanie formatu tabeli ... 413

11.6 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE ... 414

Programowanie pulsujących obrotów ... 414
Resetowanie pulsujących obrotów ... 415

11.7 Czas zatrzymania FUNCTION FEED.....416

Programowanie czasu zatrzymania..... 416
Zresetować czas zatrzymania.....417

11.8 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL.....418

Programowanie czasu zatrzymania..... 418

12 Obróbkawieloosiowa 419

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej 420

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 421

Wprowadzenie 421
Przegląd 423
Funkcję PLANE zdefiniować 424
Wyświetlacz położenia 424
PLANE-funkcję zresetować 425
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL 426
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED 427
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER 429
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR 430
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS 432
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV 434
Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL 435
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE 437
Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu 444

12.3 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych 445

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8) 445
Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126 446
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94 447
Wybór osi wahań: M138 448

13 Obsługa ręczna i nastawienie 449

13.1 Włączyć, wyłączyć 450

Włączenie 450
Wyłączyć 452

13.2 Przemieszczenie osi maszyny 453

Wskazówka 453
Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi 453
Stopniowe pozycjonowanie 454
Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi 455

13.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M 465

Zastosowanie 465
Wprowadzenie wartości 465
Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu 466
Ograniczenie posuwu F MAX 466

13.4 Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset 467

Wskazówka 467
Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset 468
Aktywować punkt odniesienia 474

13.5 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D 475

Wskazówka 475
Przygotowanie 475
Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy freza trzpieniowego 476
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi 477

13.6 Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D 478

Przegląd 478
Funkcje w cyklach sondy pomiarowej 480
Wybór cyklu sondy 482
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej 483
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych 484
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset 485

13.7 Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D 486

Wstęp 486
Kalibrowanie długości 487
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej 488
Wyświetlanie wartości kalibrowania 492

13.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D 493

Wprowadzenie 493
Określenie obrotu podstawowego 494
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset 494
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu 495
Wyświetlić obrót podstawowy 495
Anulowanie obrotu podstawowego 495
Określenie obrotu od podstawy 3D 496

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D 498

Przegląd 498
Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi 498
Naroże jako punkt odniesienia 499
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia 500
Oś środkowa jako punkt odniesienia 503
Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D 504

13.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 507

Zastosowanie, sposób pracy 507
Najazd punktów referencyjnych przy pochylonych osiach 509
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym 509
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki 509
Aktywować manualne nachylenie 510
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki 512
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym 513

14 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....515

14.1 Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych..... 516

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych..... 517

Programy z $MDI zabezpieczać..... 519

15 Test programu i przebieg programu 521

15.1 Grafiki 522

Zastosowanie 522
Szybkość Ustawienie testu programu 523
Przegląd: widoki 524
3D-prezentacja 524
Widok z góry 528
Przedstawienie w 3 płaszczyznach 528
Powtórzenie symulacji graficznej 530
Wyświetlanie narzędzia 530
Określenie czasu obróbki 531

15.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej 532

Zastosowanie 532

15.3 Funkcje wyświetlania programu 533

Przegląd 533

15.4 Test programu 534

Zastosowanie 534
Przeprowadzenie testu programu 536
Test programu wykonać do określonego wiersza 537

15.5 Przebieg programu 538

Zastosowanie 538
Wykonanie programu obróbki 539
Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować 540
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki 543
Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu 544
Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu 545
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza) 548
Ponowny najazd konturu 553

15.6 Automatyczny start programu 554

Zastosowanie 554

15.7 Pomijanie wierszy 555

Zastosowanie 555

„/“-znak wstawić 555

„/“-znak usunąć 555

15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora 556

Zastosowanie 556

16 MOD-funkcje ... 557

16.1 MOD-funkcja ... 558

MOD-funkcje wybierać ... 558
Zmienić nastawienia ... 558
MOD-funkcje zamknąć ... 558
Przegląd funkcji MOD ... 559

16.2 Ustawienia grafiki ... 560

16.3 Ustawienia maszynowe ... 561

Zewnętrzny dostęp ... 561
Zapisać limity przemieszczenia ... 563
Plik eksploatacji narzędzia ... 564
Wybór kinematyki ... 564

16.4 Ustawienia systemowe ... 565

Nastawienie czasu systemowego ... 565

16.5 Wybrać wyświetlacz położenia ... 566

Zastosowanie ... 566

16.6 System miar wybrać ... 567

Zastosowanie ... 567

16.7 Wyświetlanie czasu roboczego ... 567

Zastosowanie ... 567

16.8 Numery software ... 568

Zastosowanie ... 568

16.9 kod liczbowy zapisać ... 568

Zastosowanie ... 568

16.10 Konfigurowanie interfejsu danych ... 569

Szeregowe interfejsy na TNC 320 ... 569
Zastosowanie ... 569
Nastawienie interfejsu RS-232 ... 569
BAUD-RATE ustawić (baudRate nr 106701) ... 569
Protokół ustawić (protocol nr 106702) ... 570
Bity danych ustawić (dataBits nr 106703) ... 570
Parytet sprawdzić (parity nr 106704) ... 570
Bity stop ustawić (stopBits nr 106705) ... 570
Handshake ustawić (flowControl nr 106706) ... 571
System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707) ... 571
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708) ... 571
Stan linii RTS (rtsLow nr 106709) ... 571
Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710) ... 572
Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserwer ... 572
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem) ... 573
Oprogramowanie dla transmisji danych ... 573

16.11 Interfejs Ethernet ... 575

Wprowadzenie ... 575
Możliwości podłączenia ... 575
TNC konfigurować ... 575

16.12 Firewall ... 581

Zastosowanie ... 581

16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS ... 584

Zastosowanie ... 584
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka ... 584
Ustawienie kanału sygnału ... 585
Ustawienie mocy transmisji ... 585
Statystyka ... 586

16.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej ... 587

Zastosowanie ... 587

17 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 589

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika 590

Zastosowanie 590

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 603

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia 603
Urządzenia zewnętrzne (obce) 605
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo 606

17.3 Informacja techniczna 607

Funkcje użytkownika 609
Opcje software 612
Oprzyrządowanie 613

17.4 Tabele przeglądowe 614

Cykle obróbki 614
Funkcja dodatkowa 616

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 618

Porównanie: dane techniczne 618
Porównanie: interfejsy danych 618
Porównanie: osprzęt 619
Porównanie: oprogramowanie PC 619
Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe 620
Porównanie: funkcje użytkownika 620
Porównanie: cykle 627
Porównanie: funkcje dodatkowe 630
Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne 632
Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu 633
Porównanie: różnice przy programowaniu 635
Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność 639
Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa 639
Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność 639
Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa 641
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa 641
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia 642
Porównanie: różnice w trybie MDI 647
Porównanie: różnice stanowisk programowania 647

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO 648

Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 320 648

1

Pierwsze kroki z TNC 320

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

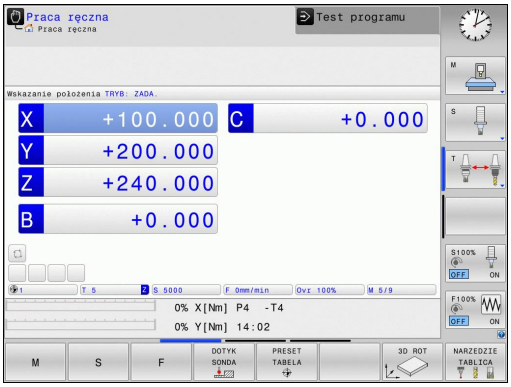


Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przy włączeniu obrabiarki powstają różnorakie zagrożenia dla obsługującego. Należy przeczytać wskazówki dotyczące bezpieczeństwa przed włączeniem obrabiarki.



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



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

CE

- Klawisz **CE** nacisnąć: TNC konwersuje program PLC



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



- Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz **NC-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 **Praca ręczna**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych
  Dalsze informacje: "Włączenie", strona 450
- Tryby pracy
  Dalsze informacje: "Programowanie", strona 78

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

Zapisu programów można dokonywać wyłącznie w trybie pracy **Programowanie**:



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Programowanie**

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy
  Dalsze informacje: "Programowanie", strona 78

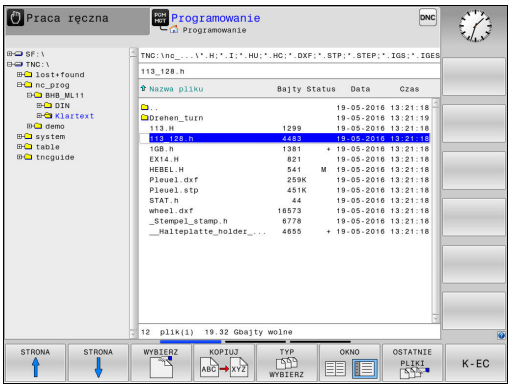
Najważniejsze elementy obsługi TNC

Klawisz	Funkcje dla prowadzenia dialogu
	Potwierdzić zapis i aktywować następne pytanie dialogu
	Pominięcie pytania dialogu
	Zakończenie przedwczesne dialogu
	Przerwanie trybu dialogowego, odrzucenie zapisu
	Softkeys na ekranie, przy pomocy których można wybrać funkcję, w zależności od aktywnego stanu eksploatacji

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian
  Dalsze informacje: "Edycja programu", strona 123
- Przegląd klawiszy
  Dalsze informacje: "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 w wewnętrznej pamięci TNC
- Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.I**

ENT

- Przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić: TNC zapytuje o jednostkę miary nowego programu

MM

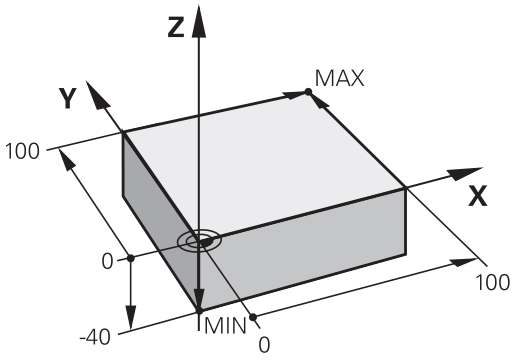
- Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", strona 131
- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", strona 116

Definiowanie półwyrobu



Po otwarciu nowego programu można definiować półwyrób. Prostopadłościan na przykład definiujemy poprzez podanie punktu MIN i MAX, odpowiednio do wybranego punktu odniesienia.

Po wybraniu z softkey wymaganej formy półwyrobu TNC rozpoczyna automatycznie definicję półwyrobu i zapytuje o konieczne dane półwyrobu:

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

NC-wiersze przykładowe

```
%NEU G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*
N99999999 %NEU G71 *
```

Szczegółowe informacje na ten temat

- Definiowanie półwyrobu
  Dalsze informacje: "Otwarcie nowego programu obróbki", strona 120

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 przedmiotem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć wrzeciono/chłodziwo
5 Najazd do konturu
6 Obróbka konturu
7 Opuszczenie konturu
8 Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu
  Dalsze informacje: "Programować ruch narzędzia dla obróbki", strona 226

Struktura programu, programowanie konturu

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z...*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M13*
N70 X... Y... RL F500*
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9*
N170 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
2 Wyjście narzędzia z materiału
3 Definiowanie cyklu obróbki
4 Najazd pozycji obróbki
5 Wywołanie cyklu, włączenie wrzeciona/chłodziwa
6 Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

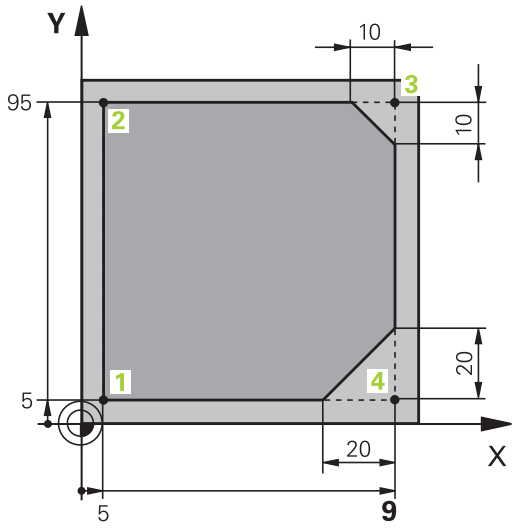
- Programowanie cykli
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Struktura programu przy programowaniu cykli

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z...*
N20 G31 X... Y... Z..*
N30 T5 G17 S5000*
N40 G00 G40 G90 Z+250*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M13*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *
```

Programowanie prostego konturu

Przedstawiony na ilustracji po prawej stronie kontur ma być raz 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 zapominać o osi narzędzia **G17** .

L

- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego

←

- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G

G00

- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia

G90

- Wybrać softkey **G90** dla absolutnych wymiarów

- Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

G40

- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje zapisany wiersz przemieszczenia

L

- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego

←

- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G

G00

- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wypozycjonować narzędzie na płaszczyźnie obróbki: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **X**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20
- Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Y**oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Potwierdzić klawiszem ENT

G40

- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje zapisany wiersz przemieszczenia

L

- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego

←

- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G

G00

- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Przejazd narzędzia na głębokość: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

G40

- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- **Funkcje pomocnicze M ?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje podany wiersz przemieszczenia



- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- Współrzędne punktu startu konturu1 w X i Y podać, np. 5/5, klawiszem **ENT** potwierdzić

G41

- Aktywować korekcję promienia z lewej od trajektorii: softkey **G41** nacisnąć
- **Posuw F=?** Zapisać posuw obróbkowy, np. 700 mm/min, klawiszem **END** zachować wprowadzenia

G

- **26** zapisać, aby najechać kontur: **Zaokrąglenie - promień ?** okręgu najazdu zdefiniować, klawiszem **END** zapisać do pamięci



- 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



- Fazkę **G24** w punkcie konturu **3** zdefiniować: **Segment fazy ?** zapisać 10 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci



- Punkt konturu **4** najechać: współrzędną Y 5 zapisać i klawiszem **END** zachować dane



- Fazkę **G24** w punkcie konturu **4** zdefiniować: **Segment fazy ?** zapisać 20 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci



- Punkt konturu **1** najechać: współrzędną X 5 zapisać i klawiszem **END** zachować dane

G

- **27** zapisać, aby opuścić kontur: **Zaokrąglenie - promień ?** okręgu odjazdu zdefiniować



- Opuścić kontur: podać współrzędne poza obrabianym przedmiotem w X i Y, np. -20/-20, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć



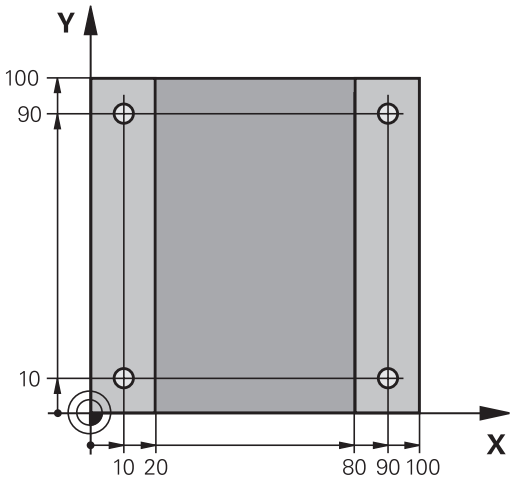
- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC przemieszczenia prostoliniowego
- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianej do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- **FUNKCJA DODATKOWA M ? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

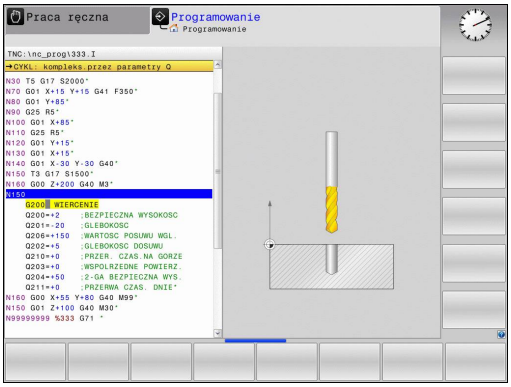
Szczegółowe informacje na ten temat

- Kompletny przykład z wierszami NC
  Dalsze informacje: "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", strona 250
- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", strona 116
- Kontury najechać/odjazd
  Dalsze informacje: "Kontur najechać i opuścić", strona 229
- Programowanie konturów
  Dalsze informacje: "Przegląd funkcji toru kształtowego", strona 240
- Korekcja promienia narzędzia
  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia ", strona 211
- Funkcje dodatkowe M
  Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", strona 375

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**, nie należy zapominać o osi narzędzia

L
- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego

←
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G

G00
- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- Wybrać softkey **G90** dla absolutnych wymiarów
- Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- **Funkcje pomocnicze M ?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje zapisany wiersz przemieszczenia

CYCL DEF
- Wywołać menu cykli: klawisz CYCL DEF nacisnąć

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

G
- **0** zapisać, aby najechać dalszą pozycję wiercenia: **współrzędne** odpowiedniej pozycji wiercenia zapisać, cykl z **M99** wywołać

G
- **0** zapisać, aby najechać dalszą pozycję wiercenia: **Współrzędne** danych pozycji wiercenia zapisać, cykl z **M99** wywołać

G
- **0** zapisać, aby wysunąć narzędzie z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Definicja półwyrobu
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definiowanie cyklu
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=-10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Wywołać cykl
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Wywołać cykl
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Wywołać cykl
N100 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", strona 116
- Programowanie cykli
  Dalsze informacje instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

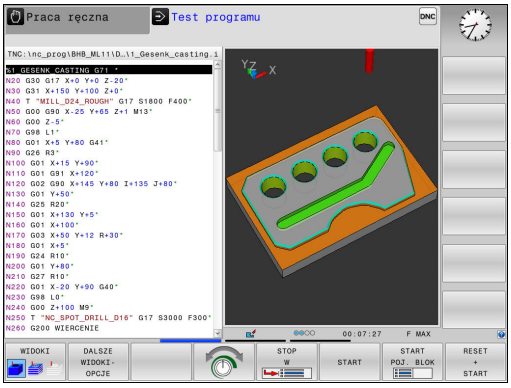
1.4 Pierwszą część przetestować graficznie

Wybór właściwego trybu pracy

Testowania programu można dokonywać w trybie pracy **Test programu**:



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



Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77
- Testowanie programów
  Dalsze informacje: "Test programu", strona 534

Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu

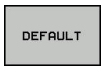
Jeśli w trybie pracy **Test programu** nie aktywowano jeszcze tabeli narzędzi, to należy wykonać ten krok.



- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików



- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć: TNC pokazuje menu softkey dla wyboru przewidzianego do wyświetlenia typu pliku



- Softkey **DEFAULT** nacisnąć: TNC pokazuje wszystkie zachowane pliki w prawym oknie



- Przesunąć kursor w lewo na katalogi



- Kursor przesunąć na katalog **TNC:\table**



- Przesunąć kursor w prawo na pliki



- Przesunąć kursor na plik TOOL.T (aktywna tabela narzędzi), a 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

- Menedżer narzędzi
  Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Testowanie programów
  Dalsze informacje: "Test programu", strona 534

Wybrać program, który chcemy przetestować



- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików



- Softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć: TNC otwiera okno napływowe z ostatnio wybieranymi plikami
- Klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy przetestować, klawiszem **ENT** przejąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", strona 131

Wybrać układ ekranu i widok



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



- Softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć: TNC pokazuje na lewej połowie ekranu programu a na prawej półwyrób

TNC oferuje następujące opcje widoku:

Softkeys	Funkcja
	Widok objętościowy
	Widok objętościowy i drogi narzędzia
	Drogi narzędzia

Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje grafiki
  Dalsze informacje: "Grafiki ", strona 522
- Wykonanie testu programu
  Dalsze informacje: "Test programu", strona 534

1.4 Pierwszą część przetestować graficznie

Start testu programu

RESET + START

- Softkey **RESETOWAC + START** nacisnąć
- > Sterowanie resetuje aktywne dotychczas dane narzędzia
- > Sterowanie symuluje aktywny program, aż do zaprogramowanego przerwania lub do końca programu
- Podczas przebiegu symulacji można przejść do innego widoku za pomocą softkey

STOP

- Softkey **STOP** nacisnąć
- > Sterowanie przerywa test programu

START

- Softkey **START** nacisnąć
- > Sterowanie kontynuuje test programu po przerwie

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wykonanie testu programu
  Dalsze informacje: "Test programu", strona 534
- Funkcje grafiki
  Dalsze informacje: "Grafiki ", strona 522
- Ustawienie szybkości symulacji
  Dalsze informacje: "Szybkość Ustawienie testu programu", strona 523

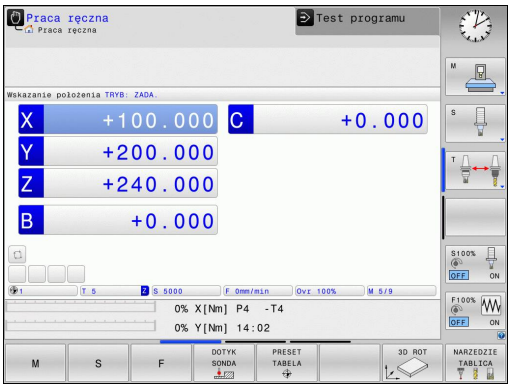
1.5 Nastawienie narzędzi

Wybór właściwego trybu pracy

Narzędzia konfiguruje się w trybie pracy **Praca ręczna** :



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Praca ręczna**



Szczegółowe informacje na ten temat

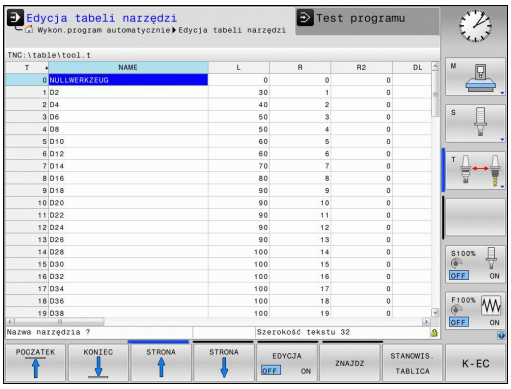
- Tryby pracy TNC
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77

Przygotowanie i pomiar narzędzi

- Wymagane narzędzie 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
  Dalsze informacje: "Tabela miejsca TOOL_P.TCH", strona 69

Tabela narzędzi TOOL.T

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



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



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



- 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

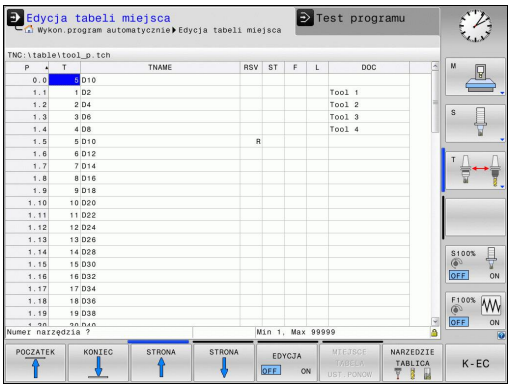
- Tryby pracy TNC
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77
- Praca z tabelą narzędzi
  Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190

Tabela miejsca TOOL_P.TCH

Sposób funkcjonowania tabeli miejsca jest niezależny od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

W tabeli miejsca TOOL_P.TCH (zachowana na stałe pod **TNC:\table**) określamy, jakie narzędzia znajdują się w magazynie narzędzi.

Aby zapisać dane do tabeli miejsca TOOL.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
- Zmiany 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
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77
- Praca z tabelą miejsca
  Dalsze informacje: "Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi", strona 200

1.6 Nastawienie przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

Półwyroby konfiguruje się w trybie pracy **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne**



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Praca ręczna**

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy **Praca ręczna**
  Dalsze informacje: "Przemieszczenie osi maszyny", strona 453

Zamocować przedmiot

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Określenie punktów odniesienia przy pomocy układu impulsowego 3D
  Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", strona 498
- Określenie punktów odniesienia bez pomocy układu impulsowego 3D
  Dalsze informacje: "Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D", strona 475

Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D

- 3D-układ pomiarowy zamontować: w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wykonać **T**-wiersz z podaniem osi narzędzi a następnie ponownie tryb pracy **Praca ręczna** wybrać



- Wybrać softkey funkcji próbkowania: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje



- Określić punkt odniesienia np. na narożu obrabianego przedmiotu
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Klawisz **NC-START** nacisnąć: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania pierwszej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Następnie TNC wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego



- 0 ustawić: softkey **PKT.ODN. WYZNACZYC** nacisnąć
- Menu z softkey **KONIEC** zamknąć

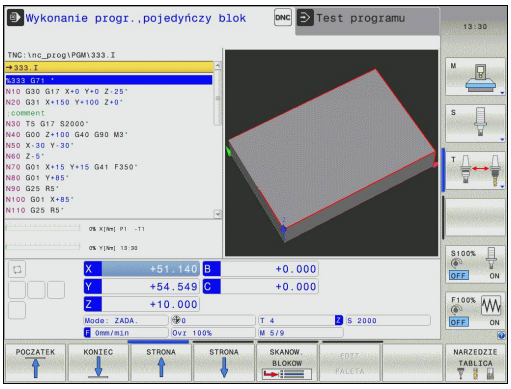
Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia
  Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", strona 498

1.7 Odpracowanie pierwszego programu

Wybór właściwego trybu pracy

Programy można odpracowywać albo w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** albo w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.**:





- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**, TNC odpracowuje jeden wiersz NC za drugim. Każdy wiersz należy potwierdzić klawiszem **NC-START**



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Wykonanie programu, automatycz.**, TNC dopracowuje program po NC-start do przerwania przebiegu programu lub do końca programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77
- Odpracowywanie programów
  Dalsze informacje: "Przebieg programu", strona 538

Wybrać program, który chcemy odpracować



- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików



- Softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć: TNC otwiera okno napływowe 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
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", strona 131

Start programu



- Klawisz **NC-START** nacisnąć: TNC odpracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów
  Dalsze informacje: "Przebieg programu", strona 538

2

Wprowadzenie

2.1 TNC 320

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

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



Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO

Szczególnie proste jest generowanie programu w wygodnym dla użytkownika interaktywnym języku programowania TNC firmy HEIDENHAIN do zadań warsztatowych. Grafika programowania przedstawia pojedyńcze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Jeśli niedostępny jest odpowiedni dla NC rysunek techniczny, to wspomaga technologa dodatkowo Programowanie Dowolnego Konturu (w j.niem. FK). Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu.

Dodatkowo można urządzenia TNC programować zgodnie z DIN/ISO lub w trybie DNC.

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

Kompatybilność

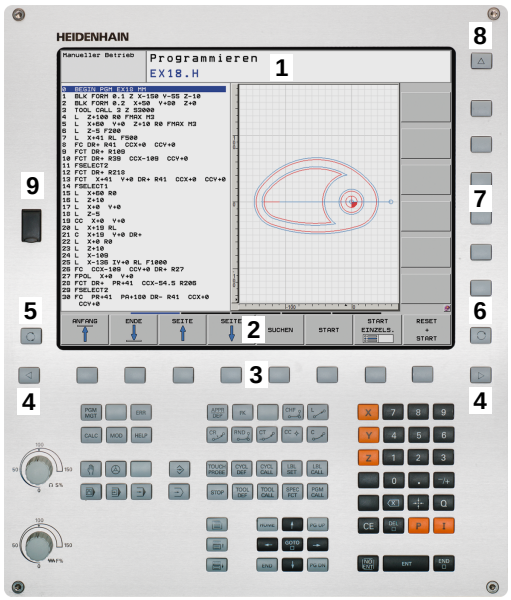
Programy obróbki wygenerowane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), są tylko warunkowo TNC 320 odpracowywalne. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez TNC przy otwarciu pliku z meldunkiem o błędach lub jako wiersze ERROR.

Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 320.
Dalsze informacje: "Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu", strona 618

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Ekran

TNC jest oferowane jako wersja kompaktowa lub jako wersja z oddzielnym ekranem i pulpitem obsługi. W obydwu wariantach TNC jest oferowane z ekranem płaskim TFT 15 calowym.



1 Pagina górna

Przy włączonym TNC monitor wyświetla w paginie górnej wybrane rodzaje pracy: po lewej rodzaje pracy maszyny 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: jeśli 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 softkey dla przełączenia. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci jaśniejszej belki

3 Softkey-klawisze wybiorcze

4 Klawisze przełączenia softkey

5 Określenie układu ekranu

6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania

7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

8 Klawisze przełączenia softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

9 Port USB

Określenie układu ekranu

Operator wybiera układ ekranu: i tak TNC może np. w trybie pracy **Programowanie** wyświetlić program w lewym oknie, podczas gdy 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 układu ekranu:



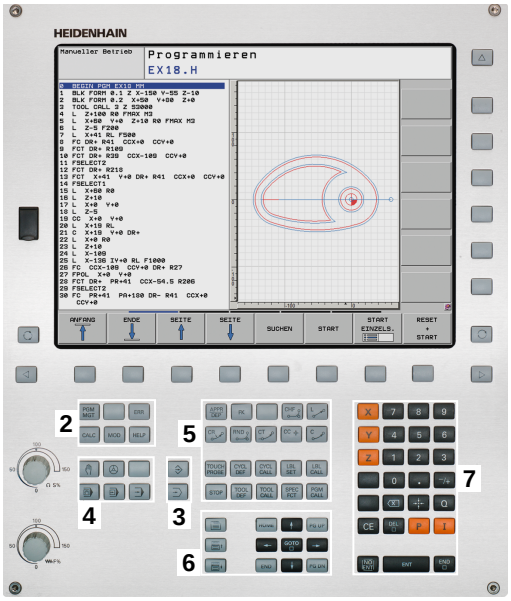
- Nacisnąć klawisz przełączenia ekranu: pasek softkey pokazuje możliwe sposoby podziału ekranu
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", strona 77



- Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

Sterowanie TNC 320 zostaje dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Alternatywnie dostępna jest także TNC 320 wersja z oddzielnym ekranem oraz pulpitem sterowniczym z alfanumeryczną klawiaturą.



1 Klawiatura alfanumeryczna dla zapisu tekstów, nazw plików oraz programowania DIN/ISO
2
- Menedżer plików
- 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 Zapis liczb oraz wybór osi

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



Niektórzy producenci obrabiarek nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

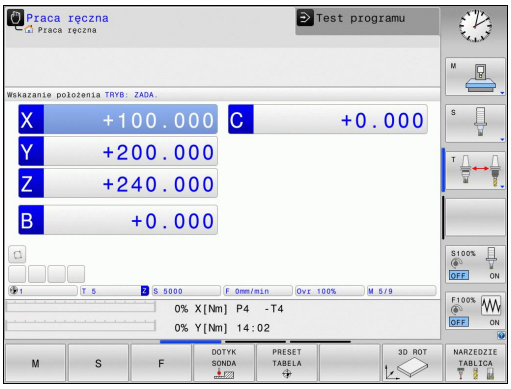
Klawisze, jak np.**NC-START** lub **NC-STOP**, opisane są w instrukcji obsługi maszyny.

2.3 Tryby pracy

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

Konfigurowanie obrabiarki następuje w trybie pracy **Praca ręczna**. W tym trybie pracy można pozycjonować osi maszyny manualnie lub krok po kroku, wyznaczać punkty odniesienia i nachylać płaszczyznę obróbki.

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

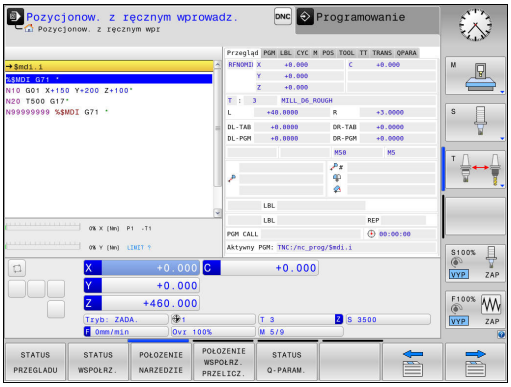


Softkeys dla podziału ekranu monitora (wybierać jak to opisano uprzednio)

Softkey	Okno
POZYCJA	Pozycje
POZYCJA + POŁOŻENIE	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wskazanie statusu
KINEMATYKA + POZYCJI	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obiekty kolizji

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

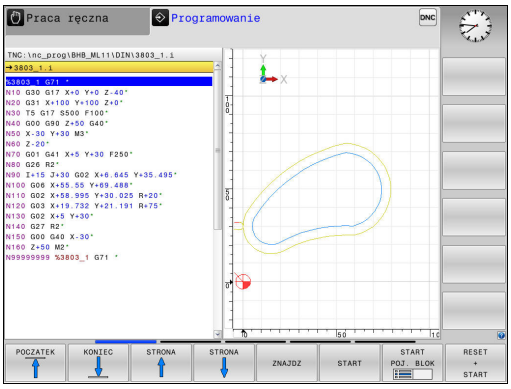


Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program
PROGRAM + POŁOŻENIE	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu
KINEMATYKA + POZYCJI	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: obiekty kolizji

Programowanie

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

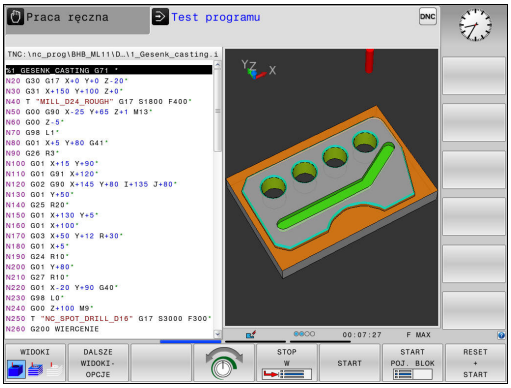


Softkeys dla określenia układu ekranu

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

Test programu

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



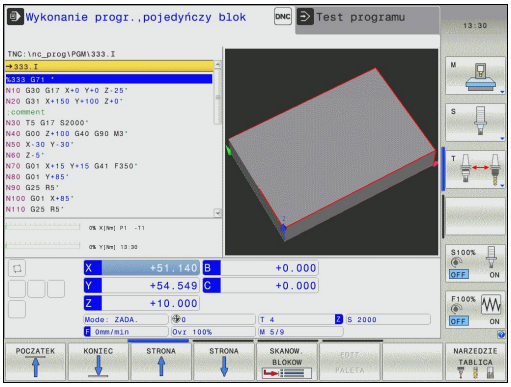
Softkeys dla podziału ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program
PROGRAM + POLOZENIE	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu
PROGRAM + GRAFIKA	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika
GRAFIKA	Grafika

Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie)

W trybie pracy **Wykon.program automatycznie** TNC wykonuje program do końca lub do wprowadzonego manualnie lub zaprogramowanego polecenia przerwania pracy. Po przerwie można kontynuować przebieg programu.

W trybie pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** uruchamiamy każdy wiersz klawiszem **NC-START** oddzielnie. We wzorach punktowych i **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie.



Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program
PROGRAM + CZLONY	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentacja
PROGRAM + POLOZENIE	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu
PROGRAM + GRAFIKA	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika
GRAFIKA	Grafika
KINEMATYKA + POZYCJI	Po lewej stronie: program, po prawej stronie: obiekty kolizji
KINEMATYKA	Obiekty kolizji

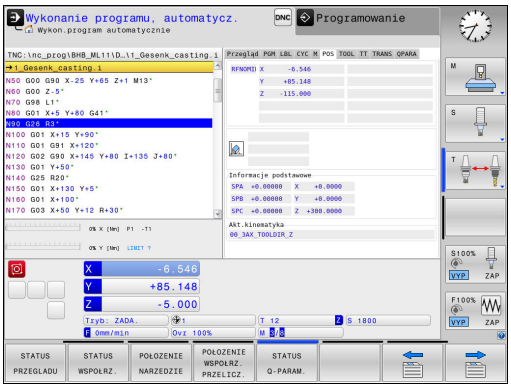
2.4 wskazania statusu

Ogólne wskazanie statusu

Ogólne wskazanie stanu w dolnej części ekranu informuje o aktualnym stanie maszyny.

Pojawia się on automatycznie w trybach pracy:

- **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
- **Wykonanie programu, automatycz.**
- **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**



Jeśli wybrano układ ekranu **GRAFIKA** , to wskazanie statusu nie jest pokazywane.

W trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** wskazanie statusu pojawia się w dużym oknie.

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

Symbol	Znaczenie
RZECZ.	Wskazanie położenia: tryb współrzędnych rzeczywistych, zadanych lub dystansu do pokonania
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 instrukcji obsługi maszyny
	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli preset. Jeśli punkt odniesienia został wyznaczony manualnie, to TNC ukazuje za symbolem tekst **MAN**
F S M	Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M
	Oś jest zablokowana
	Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego
	Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu od podstawy
	Osie są przemieszczane z uwzględnieniem obrotu od podstawy 3D
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki

Symbol	Znaczenie
	Nie wybrano programu, wybrano nowy program, program przerwany przez wewnętrzny Stop lub program zakończony W tym stanie sterowanie nie posiada żadnych działających modalnie informacji programowych (tzw. kontekstowych), w związku z czym możliwe są wszystkie działania, np. przemieszczenia kursora lub zmiana parametrów Q.
	Program jest uruchomiony, odpracowywanie przebiega W tym stanie sterowanie nie dopuszcza ze względów bezpieczeństwa żadnych działań.
	Program jest zatrzymany, np. w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** po naciśnięciu klawisza **NC-STOP** W tym stanie sterowanie nie dopuszcza ze względów bezpieczeństwa żadnych działań.
	Program jest przerwany, np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** po błędnym odpracowaniu wiersza NC W tym stanie sterowanie umożliwia różne działania, np. przemieszczenia kursora lub zmiana parametrów Q. Przez te działania sterowanie traci niekiedy działające modalnie informacje programowe (tzw. kontekst). Utrata kontekstu prowadzi w niektórych przypadkach do błędnych pozycji narzędzia! **Dalsze informacje:** "Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych", strona 516 i "Sterowane programowo przerwania programu", strona 541
	Program zostaje przerwany lub zakończony
	Funkcja pulsującej prędkości obrotowej jest aktywna

Dodatkowe wskazania statusu

Te dodatkowe wyświetlacze statusu przekazują dokładną informację o przebiegu programu. Można wywoływać je we wszystkich trybach pracy, za wyjątkiem trybu pracy **Programowanie**.

Włączenie dodatkowych wyświetlaczy stanu



- Wywołanie paska softkey dla układu ekranu



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

Wybór dodatkowego wskazania statusu



- Przełączyć pasek z softkey, aż pojawią się softkeys **STATUS**.



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



- wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

Opisane poniżej wskazania stanu wybieramy w następujący sposób:

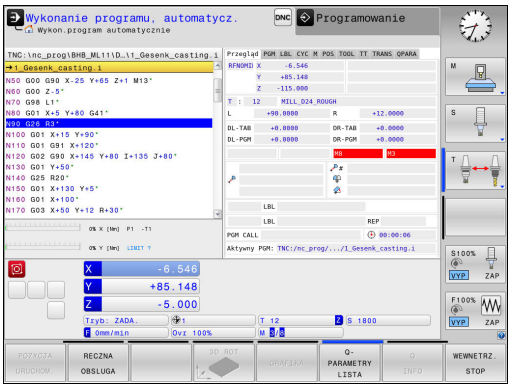
- bezpośrednio przez odpowiedni softkey
- przez softkeys przełączenia
- lub przy pomocy klawisza **NASTĘPNA ETYKIETA**



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

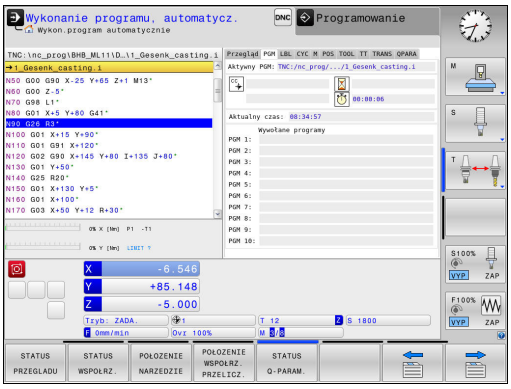
Przegląd

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



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

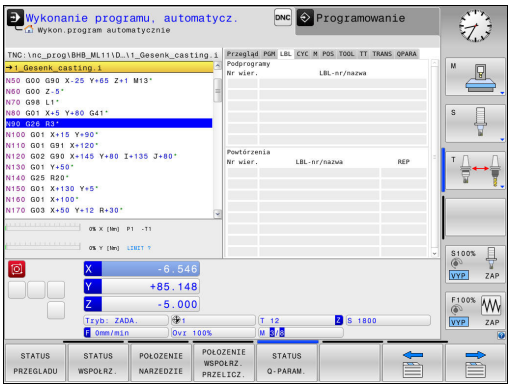
Ogólna informacja o programie (suwak PGM)



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

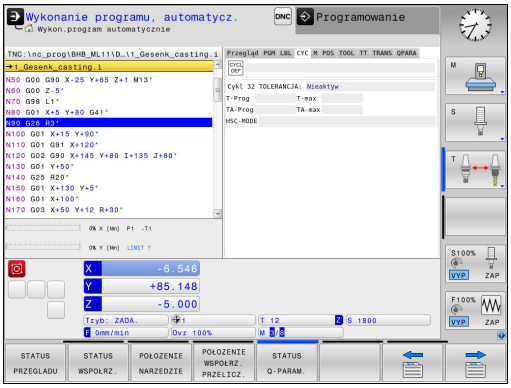
Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

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



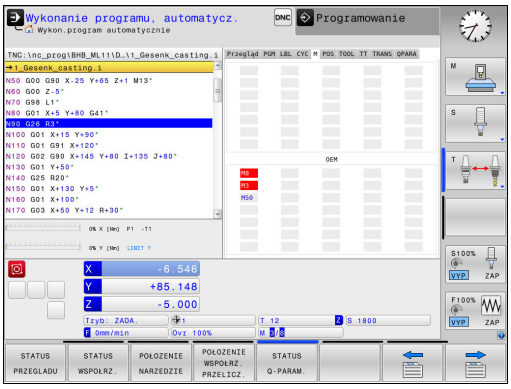
Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

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



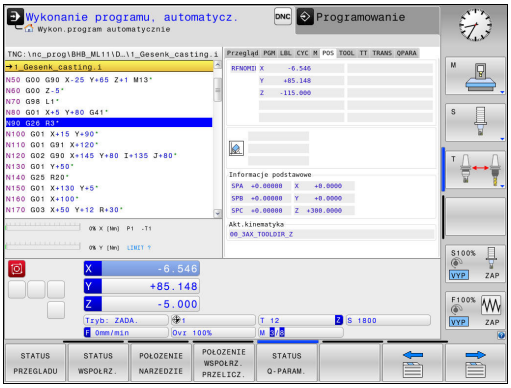
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



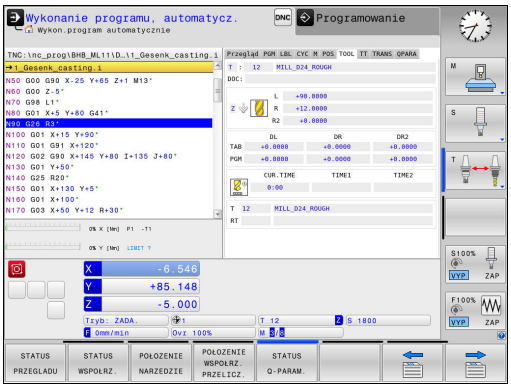
Pozycje i współrzędne (suwak POS)

Softkey	Znaczenie
STATUS WSPÓŁRZ.	Rodzaj wskazania położenia, np. pozycja rzeczywista
	Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki
	Kąt transformacji bazowej
	Aktywna kinematyka



Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

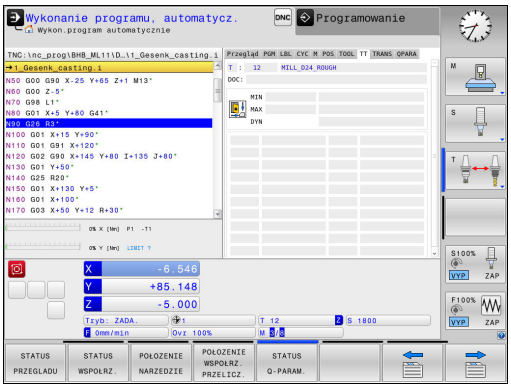
Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZĘDZIE	Wyświetlanie aktywnego narzędzia: ■ Wskazanie T: numer narzędzia lub nazwa narzędzia ■ Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego
	Oś narzędzia
	Długość narzędzia i promienie narzędzia
	Naddatki (wartości delta) z tabeli narzędzi (TAB) i z **TOOL CALL** (PGM)
	Okres trwałości, maksymalny okres trwałości (TIME 1) i maksymalny okres trwałości przy **TOOL CALL** (TIME 2)
	Wyświetlanie zaprogramowanego narzędzia i narzędzia zamiennego



Pomiar narzędzia (suwak TT)

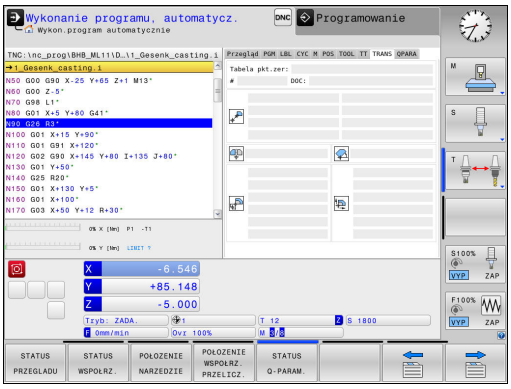
TNC ukazuje tylko wówczas suwak TT, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne narzędzie
	Wartości wymiarowania narzędzia



Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)

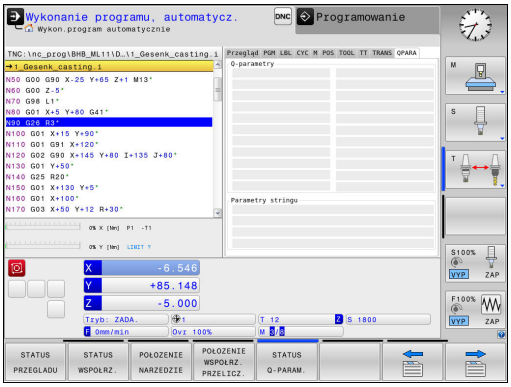
Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE WSPOŁRZ. PRZELICZ.	Nazwa aktywnej tabeli punktów zerowych
	Aktywny numer punktu zerowego (**#**), komentarz z aktywnego wiersza aktywnego numeru punktu zerowego (**DOC**) z cyklu G53
	Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl G54); TNC pokazuje aktywne przesunięcie punktu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



Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)

Softkey	Znaczenie
STATUS Q-PARAM.	Wskazanie aktualnych wartości zdefiniowanych parametrów Q
	Wskazanie łańcucha znaków zdefiniowanych parametrów stringu



Nacisnąć softkey **QPARAMETRY LISTA**. TNC otwiera okno napływowe. Zdefiniować dla każdego typu parametru (Q, QL, QR, QS) numery parametrów, które chcemy kontrolować. Pojedyncze parametry Q rozdzielamy przecinkiem, następujące po sobie parametry Q łączymy przy pomocy myślnika, np.1,3,200-208. Zakres wprowadzenia dla każdego typu parametru wynosi 132 znaki.

Wskazanie na suwaku **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik Q1 = COS 89.999 sterowanie pokazuje na przykład jako 0.00001745. Bardzo duże lub bardzo małe wartości sterowanie pokazuje w pisowni wykładniczej. Wynik Q1 = COS 89.999 * 0.001 sterowanie pokazuje jako +1.74532925e-08, przy czym e-08 odpowiada współczynnikowi 10^{-8} .

2.5 Window-Manager



Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie Menedżera okien (Window-Manager). Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

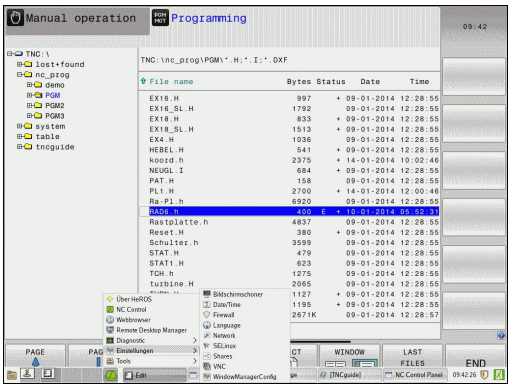
Na TNC znajduje się do dyspozycji Window-Menedżer Xfce. Xfce jest standardową aplikacją bazujących na UNIX systemach operacyjnych, przy pomocy której można konfigurować graficzny interfejs użytkownika. Przy pomocy Window-Manager możliwe są następujące funkcje:

- Pasek zadań dla przełączania pomiędzy różnymi aplikacjami (interfejsami użytkownika).
- Zarządzanie dodatkową planszą ekranu, na której mogą przebiegać specjalne aplikacje producenta maszyn.
- Sterowanie fokusem pomiędzy aplikacjami software NC i aplikacjami producenta maszyn.
- Napływowe 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.

Przegląd paska zadań



Na pasku zadań wybieramy myszką różne strefy robocze.

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące strefy robocze:

- Strefa robocza 1: aktywny tryb pracy maszyny
- Strefa robocza 2: aktywny tryb pracy programowania
- Strefa robocza 3: CAD-Viewer, DXF-Konwerter albo aplikacje producenta obrabiarek (dostępne opcjonalnie)
- Strefa robocza 4: wyświetlanie i zdalne sterowanie zewnętrznych jednostek komputerowych (opcja #133) lub aplikacje producenta obrabiarek (dostępne opcjonalnie)

Oprócz tego na pasku zadań można wybierać inną aplikację, uruchamianą równolegle do software sterowania, np. **TNCguide**.

> Wszystkie otwarte aplikacje, z prawej strony od zielonego symbolu HEIDENHAIN, można dowolnie przesuwać przy naciśniętym lewym klawiszu myszy pomiędzy strefami roboczymi.

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:

- **About HeROS**: otwarcie informacji o systemie operacyjnym sterowania
- **NC Control**: uruchomienie software sterowania i zatrzymanie (tylko w celach diagnozy)
- **Web Browser**: uruchamianie przeglądarki internetowej
- **Remote Desktop Manager** (opcja #133): wyświetlanie i zdalne sterowanie zewnętrznych jednostek komputerowych
  Dalsze informacje: "Remote Desktop Manager (opcja #133)", strona
- **Diagnostic**: aplikacje diagnozy
  - **GSmartControl**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **HE Logging**: ustawienie do wewnętrznych plików diagnozy
  - **HE Menu**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **perf2**: sprawdzanie stopnia wykorzystania procesora i procesów
  - **Portscan**: testowanie aktywnych połączeń
    Dalsze informacje: " Portscan ", strona 91
  - **Portscan OEM**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **RemoteService**: uruchomienie i zamknięcie zdalnej konserwacji
    Dalsze informacje: "Remote Service", strona 92
  - **Terminal**: zapis i wykonanie poleceń konsoli
- **Settings**: ustawienia systemu operacyjnego
  - **Date/Time**: nastawienie daty i godziny
  - **Language/Keyboards**: wybór języka dialogowego systemu oraz wersji klawiatury – sterowanie nadpisuje ustawienie języka dialogowego systemu przy uruchomieniu ustawieniem języka parametru maszynowego **CfgDisplayLanguage** (nr 101300)
  - **Network**: ustawienia sieciowe

- **Printer**: utworzenie i zarządzenie drukarkami
- **Screensaver**: ustawienie wygaszacza ekranu
- **SELinux**: ustawienia dla oprogramowania zabezpieczającego dla bazujących na Linux systemów operacyjnych
- **Shares**: dołączenie i zarządzanie zewnętrznymi napędami
- **VNC**: ustawienia dla zewnętrznego oprogramowania, np. posiadającego dostęp do sterowania dla prac konserwacyjnych (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  Dalsze informacje: "VNC", strona 95
- **WindowManagerConfig**: tylko dla autoryzowanego personelu
- **Firewall**: nastawienie zapory
  Dalsze informacje: "Firewall", strona 581
- **HePacketManager**: tylko dla autoryzowanego personelu
- **HePacketManager Custom**: tylko dla autoryzowanego personelu

- **Tools**: aplikacje pliku
  - **Document Viewer**: wyświetlanie plików, np. plików PDF
  - **File Manager**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **Geeqie**: otwarcie i zarządzanie grafikami
  - **Gnumeric**: otwarcie i edycja tablic
  - **Leafpad**: otwarcie i edycja plików tekstowych
  - **NC/PLC Backup**: generowanie pliku kopii zapasowej
    Dalsze informacje: "Backup i Restore", strona 97
  - **NC/PLC Restore**: odtworzenie pliku kopii zapasowej
    Dalsze informacje: "Backup i Restore", strona 97
  - **Ristretto**: otwarcie grafiki
  - **Screenshot**: generowanie zrzutu ekranu
  - **TNCguide**: wywołanie systemu pomocy
  - **Xarchiver**: rozpakowanie i komprymowanie folderów
  - **Applications**: aplikacje dodatkowe
    - **Orage Calender**: otwarcie kalendarza
    - **Real VNC viewer**: ustawienia dla zewnętrznego oprogramowania, np. posiadającego dostęp do sterowania dla prac konserwacyjnych (Virtual Network Computing)



Dostępne pod Tools aplikacje można bezpośrednio uruchamiać poprzez wybór przynależnego typu pliku w menedżerze plików sterowania.
Dalsze informacje: "Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików", strona 144

Portscan

Przy pomocy funkcji PortScan można cyklicznie lub manualnie szukać wszystkich otwartych w systemie portów TCP i UDP. Wszystkie znalezione porty są porównywane z whitelists. Jeśli sterowanie znajdzie nie wymieniony port, to pokazuje odpowiednie okno wyskakujące.

W menu HeROS **Diagnostic** znajdują się przeznaczone w tym celu aplikacje **Portscan** i **Portscan OEM**. **Portscan OEM** może zostać wykonany tylko po zapisaniu hasła producenta obrabiarki.

Funkcja **Portscan** szuka wszystkich otwartych w systemie wchodzących portów TCP i UDP Listen oraz porównuje je z czterema zachowanymi w systemie białymi listami (white list):

- Wewnętrzne białe listy systemu **/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg** i **/mnt/sys/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Biała lista dla portów specyficznych funkcji producenta obrabiarek, jak np. dla aplikacji phyton, aplikacji DNC: **/mnt/plc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**
- Biała lista dla specyficznych funkcji klientowskich: **/mnt/tnc/etc/sysconfig/portscan-whitelist.cfg**

Każda biała lista zawiera w jednym zapisie typ portu (TCP/UDP), numer portu, oferowany program jak i opcjonalne komentarze. Jeśli automatyczna funkcja skanowania portów jest aktywna, to otwarte mogą być tylko porty wymienione na białych listach, nie wymienione porty inicjalizują okno wskazówki.

Wynik skanowania zostaje zapisany w pliku logu (LOG:/portscan/scanlog und LOG:/portscan/scanlogevil) , a jeśli zostały znalezione nowe, nie wymienione na białej liście porty, to ten wynik zostaje wyświetlony.

Manualne uruchomienie skanowania portów

Aby manualnie uruchomić skanowanie portów, należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Diagnostic** wybrać
- ▶ Punkt menu **Portscan** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **HeRos Portscan**.
- ▶ Przycisk **Start** nacisnąć

Cykliczne uruchomienie skanowania portów

Aby uruchamiać skanowanie portów automatycznie cyklicznie, należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Diagnostic** wybrać
- ▶ Punkt menu **Portscan** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **HeRos Portscan**.
- ▶ Przycisk **Automatic update on** nacisnąć
- ▶ Przedział czasu suwakiem nastawić

Remote Service

Wraz z Remote Service Setup Tool oferuje TeleService firmy HEIDENHAIN możliwość, generowania zaszyfrowanych połączeń w trybie end-to-end pomiędzy komputerem serwisu i obrabiarką.

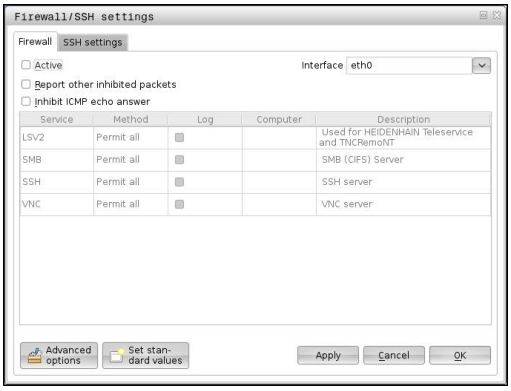
Aby umożliwić sterowaniu HEIDENHAIN komunikację z serwerem HEIDENHAIN, musi ono być połączone z Internetem.

Dalsze informacje: "TNC konfigurować", strona 575

W stanie podstawowym zapora sterowania blokuje wszystkie wchodzące i wychodzące połączenia. Z tego powodu na okres sesji serwisowej zapora musi być dezaktywowana.

Konfigurowanie sterowania

W celu skonfigurowania sterowania należy:



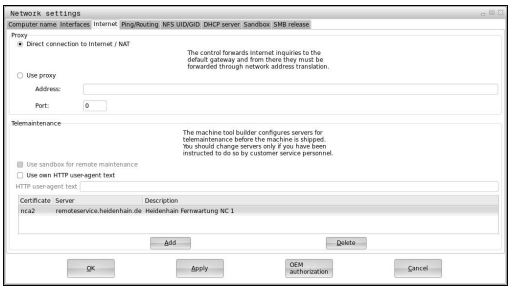
- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Settings** wybrać
- Punkt menu **Firewall** wybrać
- > Sterowanie otwiera dialog **Firewall/SSH settings**.
- Dezaktywować zaporę poprzez skasowanie opcji **Active** w zakładce **Firewall**
- Przycisk **Apply** nacisnąć, aby zachować ustawienia
- Klawisz **OK** nacisnąć
- > Zapora jest dezaktywowana.

Nie zapomnieć, aby ponownie aktywować zaporę po zakończeniu sesji serwisowej.

Automatycznie instalowanie certyfikatu sesji

Przy instalowaniu software NC zostaje zainstalowany automatycznie aktualny, czasowo ograniczony certyfikat na sterowaniu. Instalację, także w formie aktualizacji, może przeprowadzać tylko pracownik serwisu producenta obrabiarek.

Manualne instalowanie certyfikatu sesji



Jeśli na sterowaniu nie jest zainstalowany obowiązujący certyfikat sesji, to należy zainstalować nowy. Należy wyjaśnić z pracownikiem serwisu, jaki certyfikat jest konieczny. Udostępni on w razie konieczności także ważny plik certyfikatu.

Aby zainstalować certyfikat na sterowaniu, proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Settings** wybrać
- ▶ Punkt menu **Network** wybrać
- > Sterowanie otwiera dialog **Network settings**.
- ▶ Przejść na zakładkę **Internet** . Ustawienia w polu **Konserwacja zdalna** są konfigurowane przez producenta obrabiarek.
- ▶ Przycisk **Dodaj** nacisnąć i wybrać plik w menu
- ▶ Klawisz **Otwórz** nacisnąć
- > Certyfikat zostaje otwarty.
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Niekiedy należy restartować sterowanie, aby przejąć ustawienia

Start sesji serwisowej

Aby rozpocząć sesję serwisową należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Diagnostic** wybrać
- ▶ Punkt menu **RemoteService** wybrać
- ▶ **Session key** od producenta obrabiarek zapisać

Bezpieczne oprogramowanie SELinux

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.
- Pliki, związane z bezpieczeństwem oprogramowania (pliki systemowe SELinux, pliki Boot HEROS 5, itd.) mogą być zmieniane tylko przez odpowiednie wybrane programy.
- Pliki, generowane na nowo w innych programach, zasadniczo nie mogą być wykonywane.
- Nośniki danych USB można anulować
- Tylko w dwóch przypadkach dozwolone jest wykonywanie nowych plików:
  - Uruchomienie aktualizacji oprogramowania: aktualizacja software HEIDENHAIN może dokonywać zamiany lub zmiany plików systemowych.
  - Uruchomienie konfiguracji SELinux: konfiguracja SELinux jest z reguły zabezpieczona przez producenta maszyn hasłem, uwzględnić instrukcję obsługi maszyny.



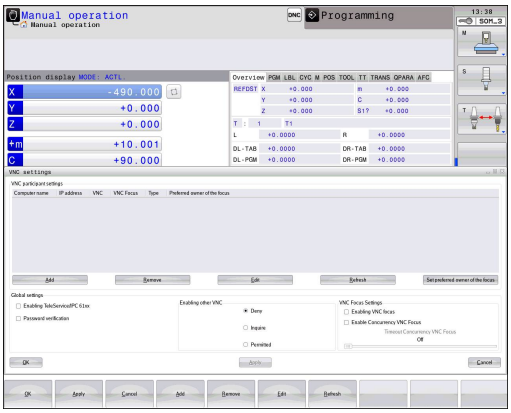
HEIDENHAIN zaleca zasadniczo aktywowanie SELinux, ponieważ stanowi on dodatkowe zabezpieczenie przed atakami z zewnątrz.

VNC

Przy pomocy funkcji **VNC** konfiguruje się zachowaniu różnych uczestników VNC. Do niego zalicza się np. obsługę softkeys, myszy i klawiatury ASCII.

Sterowanie daje następujące możliwości:

- Lista dozwolonych Clients (IP-adres lub nazwa)
- Hasło dla połączenia
- Dodatkowe opcje serwera
- Dodatkowe ustawienia dla udzielania skupienia (focus)



Przebieg udzielania skupienia w przypadku kilku uczestników lub jednostek obsługi zależny jest od konstrukcji i sytuacji obsługi obrabiarki.

Ta funkcja musi zostać dopasowana do TNC przez producenta obrabiarek.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Otwarcie ustawień VNC

Aby otworzyć ustawienia VNC należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Settings** wybrać
- ▶ Punkt menu **VNC** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **VNC Settings**.

Sterowanie daje następujące możliwości:

- Dodaj: dodanie nowej przeglądarki VNC lub uczestnika
- Usuń: usuwa wybranego uczestnika. Możliwe tylko dla manualnie wpisanych uczestników.
- Edycja: dokonywanie edycji konfiguracji wybranego uczestnika
- Aktualizacja: aktualizuje widok. Konieczne przy próbach połączenia podczas otwartego dialogu.

VNC-ustawienia

Dialog	Opcja	Znaczenie
VNC ustawienia użytkownika	**Nazwa komputera:**	IP-adres lub nazwa komputera
	VNC:	Połączenie uczestnika z przeglądarką VNC
	VNC fokus	Uczestnik bierze udział w udzielaniu skupienia (fokus)
	Typ	■ Manualny Manualnie wpisany uczestnik ■ Odmowny Temu uczestnikowi odmawia się połączenia ■ TeleService/IPC 61xx Uczestnik przez połączenie TeleService ■ DHCP Inny komputer, pobierający z tego komputera adres IP

Dialog	Opcja	Znaczenie
Ostrzeżenie firewall		Ostrzeżenia i wskazówki, jeśli ze względu na ustawienia zapory sterowania protokół VNC nie jest udostępniony dla wszystkich uczestników VNC **Dalsze informacje:** "Firewall", strona 581.
Globalne nastawienia	**Umożliwienie TeleService/ IPC 61xx**	Połączenie poprzez TeleService/IPC 61xx jest zawsze dozwolone
	Weryfikacja hasła	Uczestnik musi weryfikować się hasłem . Jeśli ta opcja jest aktywna , musi zostać wpisane hasło przy rozpoczęciu połączenia.
Umożliwić inne VNC	**Odmówić**	Wszyscy inni uczestnicy VNC zostają zasadniczo odrzuceni.
	Zapytać	Przy próbie połączenia zostaje otwarty odpowiedni dialog.
	Zezwolić	Wszyscy inni uczestnicy VNC zostają zasadniczo dopuszczeni.
Ustawienia fokusa VNC	**Umożliwić fokus VNC**	Umożliwia udzielenie skupienia (fokus) dla tego systemu. Inaczej fokus nie jest udzielany centralnie. W ustawieniu default fokus udzielany jest aktywnie przez użytkownika kliknięciem na symbol fokusa. Każdy inny uczestnik może dopiero po zwolnieniu fokusu, kliknięciem na jego symbol pobrać fokus.
	Umożliwić nie blokujący VNC-fokus	W ustawieniu default fokus udzielany jest aktywnie przez użytkownika kliknięciem na symbol fokusa. Każdy inny uczestnik może dopiero po zwolnieniu fokusu, kliknięciem na jego symbol pobrać fokus. W przypadku nie blokowanego udzielania każdy uczestnik może pobrać fokus, nie czekając na jego zwolnienie przez aktualnego posiadacza.
	Limit czasu konkurującego VNC-fokusa	Limit czasu, w którym aktualny posiadacz fokusu może sprzeciwiać się odmowie fokusu lub może zapobiec oddaniu fokusu. Jeśli uczestnik zażąda udzielenia fokusu, otwiera się dla wszystkich uczestników dialog, w którym można odrzucić przejście fokusu do innego posiadacza.
Symbol fokusu		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: inny uczestnik posiada fokus. Myszka i klawiatura są zablokowane.
		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: aktualny uczestnik posiada fokus. Wpisy są możliwe
		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: zapytanie pod adresem posiadacza fokusu w celu oddania fokusu innemu uczestnikowi. Myszka i klawiatura są zablokowane, aż fokus zostanie jednoznacznie przydzielony.

W przypadku ustawienia **Umożliwić nie blokujący fokus VNC** pojawia się okno wyskakujące. W tym dialogu można zapobiec przekazaniu fokusu wysyłającemu żądanie uczestnikowi. Jeśli to nie następuje, fokus przechodzi po ustawionym limicie czasu do zapytującego uczestnika.

Backup i Restore

Przy pomocy funkcji **NC/PLC Backup** i **NC/PLC Restore** można zabezpieczać i odtwarzać pojedyncze foldery lub kompletny napęd TNC, Pliki kopii zapasowych można zachować w pamięci lokalnie, na napędzie sieciowym lub na nośnikach pamięci USB.

Program backupu generuje plik ***. tncbck**, który może być przetwarzany narzędziem dla PC-ta TNCbackup (element składowy TNCremo). Program Restore może odtwarzać zarówno te pliki jak i pliki istniejących programów TNCbackup. Przy wyborze pliku *. tncbck w menedżerze plików sterowania zostaje uruchamiany automatycznie program **NC/PLC Restore** .

Zabezpieczanie i odtwarzanie jest podzielone na kilka etapów. Przy pomocy softkeys **DO PRZODU** i **DO TYŁU** można nawigować pomiędzy tymi etapami. Specyficzne do danego etapu akcje są wyświetlane selektywnie jako softkeys.

NC/PLC Backup lub NC/PLC Restore otworzyć

Aby otworzyć funkcję, należy:

- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Tools** wybrać
- Punkt menu **NC/PLC Backup** lub **NC/PLC Restore** wybrać

> Sterowanie otwiera okno wyskakujące

Zabezpieczenie danych

Aby zabezpieczyć dane na sterowaniu (backup), proszę postąpić w następujący sposób:

- **NC/PLC Backup** wybrać
- Wybrać typ
  - Partycję **TNC** zabezpieczyć
  - Zabezpieczenie struktury drzewa: wybór przewidzianego do zabezpieczenia katalogu w menedżerze plików
  - Zabezpieczenie konfiguracji obrabiarki (tylko dla producenta obrabiarki)
  - Kompletna kopia zapasowa (tylko dla producenta obrabiarki)
  - Komentarz: dowolnie wybieralny komentarz do kopii zapasowej
- Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap
- W razie konieczności z softkey **NC SOFTWARE STOP** zatrzymać sterowanie
- Definiowanie reguł wykluczenia
  - Wykorzystanie nastawionych z góry reguł
  - Wprowadzenie własnych reguł do tabeli
- Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap

> Sterowanie generuje listę plików, przewidzianych do zabezpieczenia.

- Sprawdzenie listy. W razie konieczności skasowanie plików
- Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap
- Wprowadzenie nazwy pliku kopii zapasowej
- Wybór ścieżki lokalizacji w pamięci
- Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap

> Sterowanie generuje plik kopii zapasowej
▶ Z softkey **OK** potwierdzić
> Sterowanie zamyka proces zabezpieczania i na nowo uruchamia software NC.

Odtwarzanie danych

Uwaga, możliwa utrata danych!
Sterowanie nadpisuje istniejące pliki bez zapytania zwrotnego.

Aby odtworzyć dane (Restore), należy postąpić w następujący sposób:

▶ **NC/PLC Restore** wybrać
▶ Wybrać archiwum, które ma być odtworzone
▶ Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap
> Sterowanie generuje listę plików, przewidzianych do odtworzenia.
▶ Sprawdzenie listy. W razie konieczności skasowanie plików
▶ Z softkey **DO PRZODU** wybrać następny etap
▶ W razie konieczności z softkey **NC SOFTWARE STOP** zatrzymać sterowanie
▶ Rozpakowanie archiwum
> Sterowanie odtwarza ponownie pliki.
▶ Z softkey **OK** potwierdzić
> Sterowanie uruchamia na nowo software NC.

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

3D-układy impulsowe

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

- automatycznie wyregulować obrabiane części
- szybko i dokładnie wyznaczyć punkty odniesienia
- Przeprowadzić pomiary na przedmiocie podczas przebiegu programu
- dokonywać pomiaru i sprawdzenia narzędzi

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi dla operatora, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN ID: 1096959-xx

Przełączające sondy impulsowe TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 i TS 740

Te układy impulsowe przydatne są szczególnie dla automatycznego ustawienia przedmiotu, wyznaczania punktu odniesienia oraz dla pomiarów na przedmiocie. TS 220 przesyła sygnały przełączenia przez kabel i jest przy tym niedrogim rozwiązaniem, jeśli digitalizacja przeprowadzana jest tylko rzadko.



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

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

Sonda impulsowa narzędziowa TT 140 dla pomiaru narzędzi

TT 140 jest przełączającą 3D-sondą impulsową dla pomiaru i kontroli narzędzi. TNC ma trzy 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.



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

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 kółek montowanych HR 130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje także przenośne kółka ręczne HR 410, HR 520 oraz HR 550FS.



3

Podstawy, menedżer plików

3.1 Podstawy

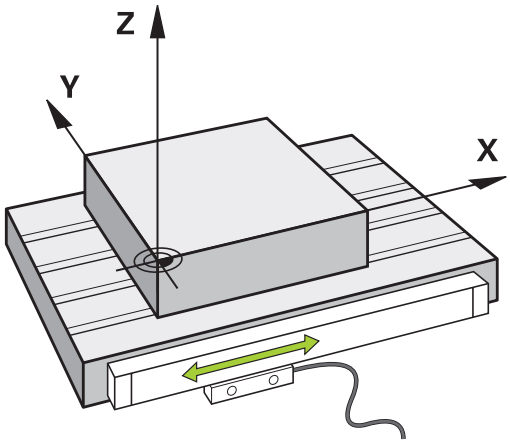
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

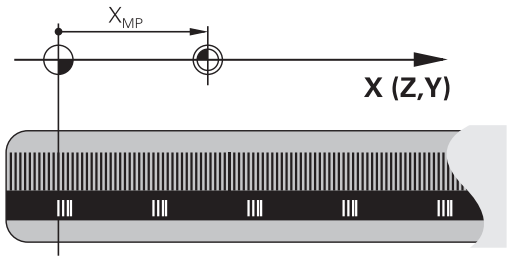
Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki kątowe.

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, inkrementalne przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu punktu referencyjnego TNC otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt bazowy maszyny. W ten sposób TNC może odtworzyć zaszeregowanie położenia rzeczywistego i aktualnego 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.

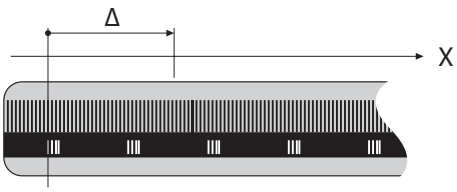




Układy odniesienia

Aby sterowanie mogło przemieścić oś o zdefiniowany odcinek, konieczny jest w tym celu **układ odniesienia**.

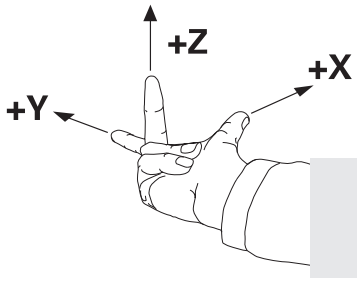
Jako prosty układ odniesienia dla osi linearnych służy na obrabiarce enkoder liniowy, zamontowany równolegle do osi. Enkoder liniowy zawiera w sobie **strumień liczba**, jednowymiarowy układ współrzędnych.



Aby najechać punkt na **płaszczyźnie** , dla sterowania konieczne są dwie osie i tym samym dwuwymiarowy układ odniesienia.

Aby najechać punkt w **przestrzeni** , dla sterowania konieczne są trzy osie i tym samym trójwymiarowy układ odniesienia. Jeśli te trzy osie leżą prostopadle wobec siebie, powstaje wówczas tzw. **trójwymiarowy kartezjański układ odniesienia**.

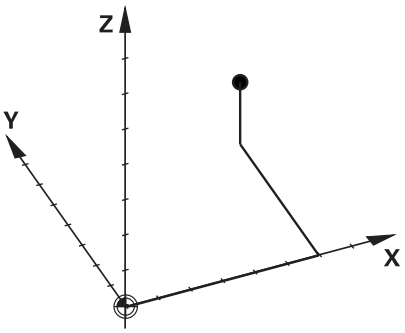
Odpowiednio do reguły prawej ręki końcówki palców wskazują w dodatnim kierunku tych trzech osi głównych.



Aby określić jednoznacznie punkt w przestrzeni, konieczny jest oprócz układu tych trzech wymiarów dodatkowo jeszcze **początek układu współrzędnych** . Jako początek układu współrzędnych w trójwymiarowym układzie współrzędnych służy wspólny punkt przecięcia. Ten punkt przecięcia posiada współrzędne **X+0**, **Y+0** und **Z+0**.

Aby sterowanie przeprowadzało np. zmianę narzędzia zawsze na tej samej pozycji, obróbkę jednakże zawsze w odniesieniu do aktualnej pozycji półwyrobu, musi ono rozróżniać rozmaite układy odniesienia.

Sterowanie rozróżnia następujące układy odniesienia:



- Układ współrzędnych obrabiarki M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Bazowy układ współrzędnych B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Układ współrzędnych półwyrobu W-CS:
  Workpiece **C**oordinate **S**ystem
- Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Wprowadzany układ współrzędnych I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Układ współrzędnych narzędzia T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem

Wszystkie układy odniesienia bazują na sobie. Podlegają one łańcuchowi kinematycznemu danej obrabiarki.

Układ współrzędnych obrabiarki jest przy tym referencyjnym układem odniesienia.

Podstawy, menedżer plików

3.1 Podstawy

układ współrzędnych obrabiarki M-CS

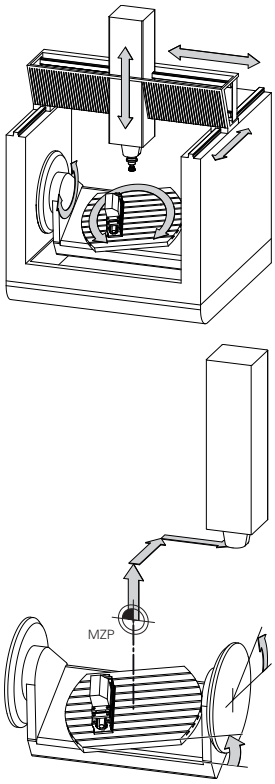
Układ współrzędnych obrabiarki odpowiada opisowi kinematyki i tym samym odzwierciedla rzeczywistą mechanikę obrabiarki.

Ponieważ mechanika obrabiarki nie odpowiada nigdy dokładnie kartezjańskiemu układowi współrzędnych, układ współrzędnych obrabiarki składa się z kilku jednowymiarowych układów współrzędnych. Te jednowymiarowe układy współrzędnych odpowiadają fizycznymi osiom obrabiarki, które niekoniecznie leżą prostopadle wobec siebie.

Położenie i orientacja jednowymiarowych układów współrzędnych są definiowane za pomocą translacji i rotacji wychodząc z nosa wrzeciona w opisie kinematyki.

Pozycję początku układu współrzędnych, tzw. punktu zerowego obrabiarki definiuje producent obrabiarek w konfiguracji maszyny. Wartości w konfiguracji obrabiarki definiują położenia zerowe układów pomiarowych i odpowiadają osiom maszyny. Punkt zerowy obrabiarki leży niekoniecznie w teoretycznym punkcie przecięcia fizycznych osi. Może on tym samym leżeć także poza zakresem przemieszczenia.

Ponieważ wartości konfiguracji obrabiarki nie mogą zostać zmienione przez użytkownika, układ współrzędnych obrabiarki służy do określenia stałych pozycji, np. punktu zmiany narzędzia.



Punkt zerowy maszyny MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Sterowanie realizuje wszystkie przemieszczenia w układzie współrzędnych obrabiarki, niezależnie od tego, w jakim układzie odniesienia zostały wprowadzone wartości.

Przykład dla obrabiarki 3-osiowej z osią Y jako osią klinową, nie leżącą prostopadle do płaszczyzny ZX:

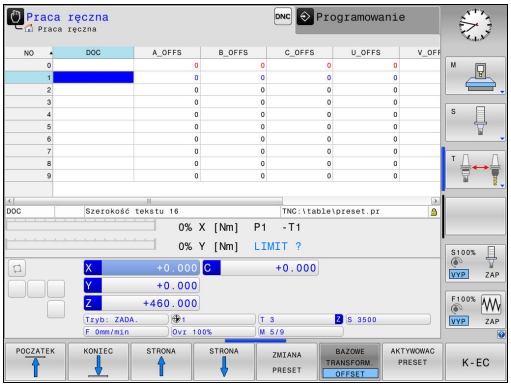
- ▶ W trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** odpracować wiersz NC z **L IY+10** .
- > Sterowanie określa na podstawie zdefiniowanych wartości wymagane wartości zadane osi.
- > Sterowanie przemieszcza podczas pozycjonowania osie obrabiarki **Y i Z**.
- > Wskazania **REFRZECZ** i **REFZAD** pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z w układzie współrzędnych obrabiarki.
- > Wskazania **RZECZ** i **ZADA.** pokazują wyłącznie przemieszczenie osi Y we wprowadzanym układzie współrzędnych.
- ▶ W trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** odpracować wiersz NC z **L IY-10 M91** .
- > Sterowanie określa na podstawie zdefiniowanych wartości wymagane wartości zadane osi.
- > Sterowanie przemieszcza podczas pozycjonowania wyłącznie oś obrabiarki **Y**.
- > Wskazania **REFRZECZ** i **REFZAD** pokazują wyłącznie przemieszczenia osi Y w układzie współrzędnych obrabiarki.
- > Wskazania **RZECZ** i **ZADA.** pokazują przemieszczenia osi Y i osi Z we wprowadzanym układzie współrzędnych.

Użytkownik może programować pozycje w odniesieniu do punktu zerowego obrabiarki, np. za pomocą funkcji dodatkowej **M91**.

Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik może poosiowo definiować przesunięcia w układzie współrzędnych obrabiarki, za pomocą wartości **OFFSET**tabeli preset.

Producent maszyn konfiguruje kolumny **OFFSET**tabeli preset odpowiednio do danej obrabiarki.

Dalsze informacje: "Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset", strona 467



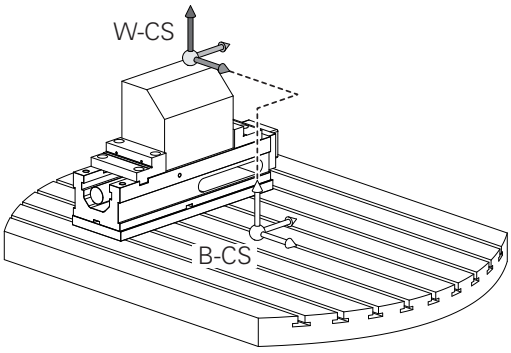
Bazowy układ współrzędnych B-CS

Bazowy układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początek to koniec opisu kinematyki.

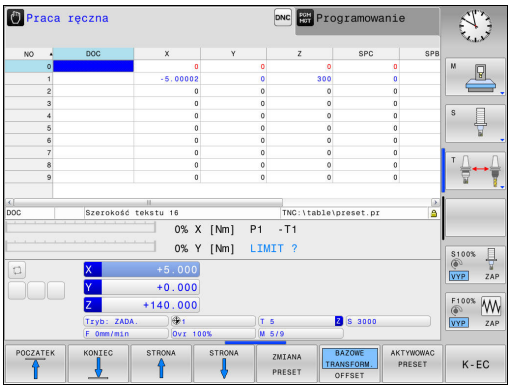
Orientacja bazowego układu współrzędnych odpowiada w większości przypadków układowi współrzędnych obrabiarki. Wyjątki mogą także zaistnieć, jeśli producent obrabiarek wykorzystuje dodatkowe kinematyczne transformacje.

Opis kinematyki i tym samym położenie początku układu współrzędnych dla bazowego układu współrzędnych definiuje producent obrabiarek w konfiguracji maszyny. Wartości konfiguracji maszyny użytkownik nie może zmieniać.

Bazowy układ współrzędnych służy do określenia położenia i orientacji układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.



Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik określa położenie i orientację układu współrzędnych obrabianego przedmiotu np. za pomocą układu impulsowego 3D. Określone przy tym wartości sterowanie zachowuje w odniesieniu do bazowego układu współrzędnych jako **BAZOWE TRANSFORM.**-wartości w tabeli preset.



Producent obrabiarki konfiguruje kolumny **BAZOWE TRANSFORM.**tabeli preset odpowiednio do obrabiarki.

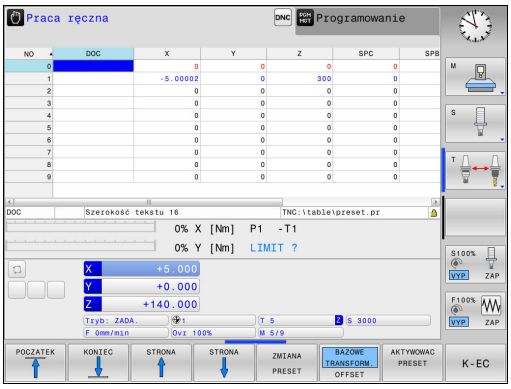
Dalsze informacje: "Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset", strona 467

Układ współrzędnych półwyrobu W-CS

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest aktywny punkt odniesienia.

Położenie i orientacja układu współrzędnych półwyrobu są niezależne od **BAZOWE TRANSFORM.**-wartości aktywnego wiersza w tabeli preset.

Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik określa położenie i orientację układu współrzędnych obrabianego przedmiotu np. za pomocą układu impulsowego 3D. Określone przy tym wartości sterowanie zachowuje w odniesieniu do bazowego układu współrzędnych jako **BAZOWE TRANSFORM.**-wartości w tabeli preset.

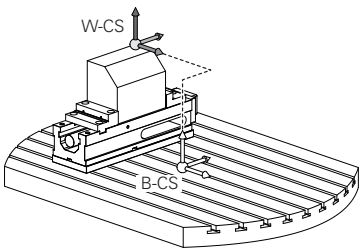


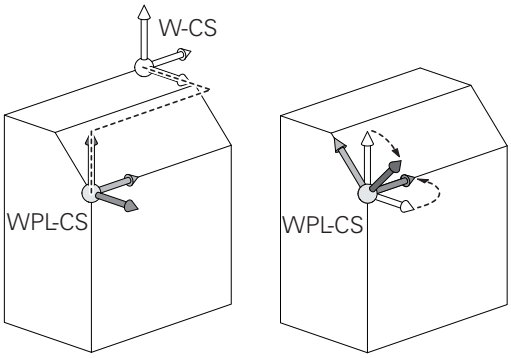
Dalsze informacje: "Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset", strona 467

Użytkownik definiuje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu przy pomocy transformacji położenie i orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu:

- **3D ROT**-funkcje
  - **PLANE**-funkcje
  - Cykl 19 **PLASZCZ.ROBOCZA**
- Cykl 7 **PUNKT BAZOWY**
  (przesunięcie **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki)
- Cykl 8 **ODBICIE LUSTRZANE**
  (odbicie lustrzane **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki)





Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!

Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są identyczne.

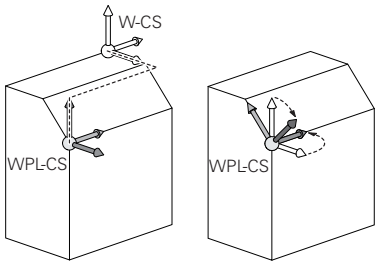
Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli preset działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

W układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki możliwe są oczywiście dalsze transformacje. **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", strona 108

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

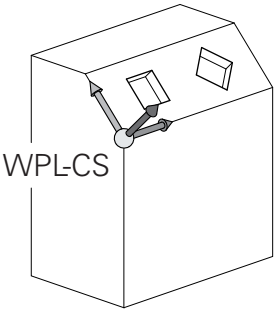
Położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są zależne od aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.



Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są identyczne.

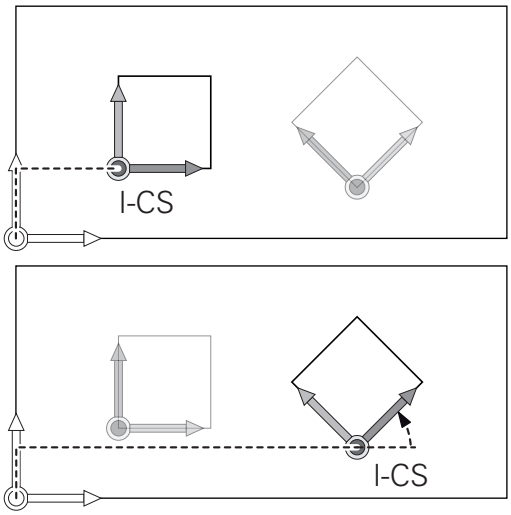
Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli preset działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Użytkownik definiuje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki przy pomocy transformacji położenie i orientację wprowadzanego układu współrzędnych.



Transformacje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

- Cykl 7 **PUNKT BAZOWY**
- Cykl 8 **ODBICIE LUSTRZANE**
- Cykl 10 **OBROT**
- Cykl 11 **WSPOLCZYNNIK SKALI**
- Cykl 26 **OSIOWO-SPEC.SKALA**
- **PLANE RELATIVE**



Jako **PLANE**-funkcja działa **PLANE RELATIVE** w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu i orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Wartości addytywnego nachylenia odnoszę się przy tym zawsze do aktualnego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!

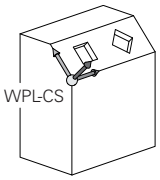
Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne.

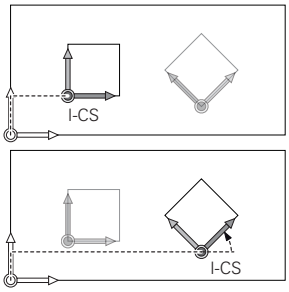
Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli preset działają przy tym założeniu bezpośrednio na wprowadzany układ współrzędnych.

wprowadzany układ współrzędnych I-CS

Wprowadzany układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

Położenie i orientacja wpisowego układu współrzędnych są zależne od aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki.





Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne.

Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli preset działają przy tym założeniu bezpośrednio na wprowadzany układ współrzędnych.

Użytkownik definiuje przy pomocy wierszy przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych pozycję narzędzia i tym samym położenie układu współrzędnych narzędzia.

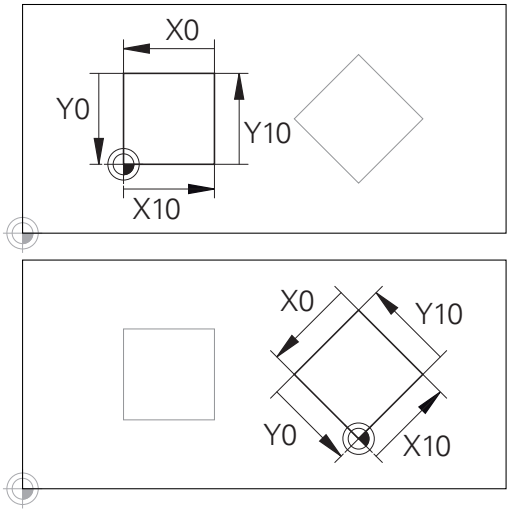
Wiersze przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych:

- równolegle do osi wiersze przemieszczenia
- Wiersze przemieszczenia we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
- Wiersze przemieszczenia ze współrzędnymi kartezjańskimi i wektorami normalnymi powierzchni

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0
```



Odniesiony do początku wprowadzanego układu współrzędnych kontur może w prosty sposób być dowolnie transformowany.

Także w wierszach przemieszczenia z wektorami normalnymi powierzchni zostaje określone położenie układu współrzędnych narzędzia poprzez kartezjańskie współrzędne X, Y i Z.

W połączeniu z korekcją narzędzia 3D może zostać przesunięte położenie układu współrzędnych narzędzia wzdłuż wektorów normalnych powierzchni.

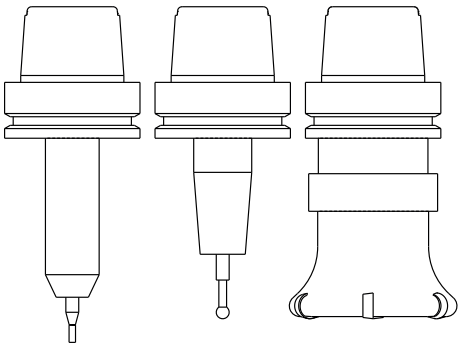
Orientacja układu współrzędnych narzędzia może następować w różnych układach odniesienia.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", strona 111

Układ współrzędnych narzędzia T-CS

Układ współrzędnych narzędzia to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych, którego początkiem jest punkt odniesienia narzędzia. Do tego punktu odnoszą się wartości tabeli narzędzi, **L** i **R** dla narzędzi frezarskich oraz **ZL**, **XL** i **YL** dla narzędzi tokarskich.

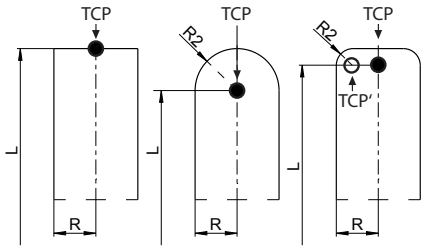
Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190 i "Dane narzędzia"



Aby Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40) mogło poprawnie monitorować narzędzie, wartości tabeli narzędzi muszą odpowiadać rzeczywistym wymiarom narzędzia.

Odpowiednio do wartości z tabeli narzędzi zostaje przesunięty początek układu współrzędnych narzędzia do punktu centralnego narzędzia TCP. TCP oznacza **T**ool **C**enter **P**oint.

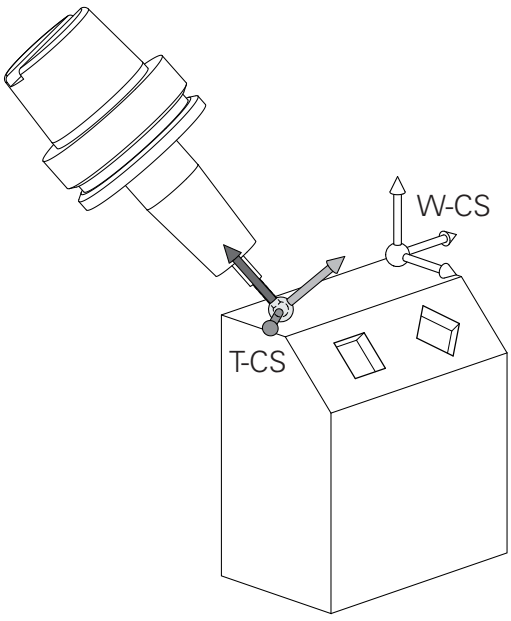
Jeśli program NC nie odnosi się do wierzchołka narzędzia, to punkt centralny narzędzia musi zostać przesunięty. To konieczne przesunięcie następuje w programie NC za pomocą wartości delta przy wywołaniu narzędzia.



Pokazane na grafice położenie TCP jest obowiązujące w połączeniu z korekcję 3D narzędzia.

Użytkownik definiuje przy pomocy wierszy przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych pozycję narzędzia i tym samym położenie układu współrzędnych narzędzia.

Orientacja układu współrzędnych narzędzia jest zależna przy aktywnej **TCPM**-funkcji lub przy aktywnej funkcji dodatkowej **M128** od aktualnego przystawienia narzędzia.



Przystawienie narzędzia definiuje użytkownik albo w układzie współrzędnych obrabiarki albo w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki.

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych obrabiarki:

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

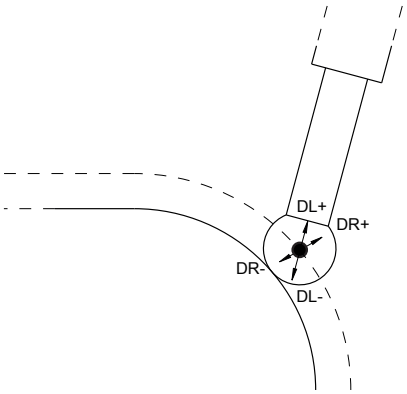
```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126
   R0 M128
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
   NZ0.8848844 R0 M128
```

W pokazanych wierszach przemieszczenia z wektorami możliwa jest korekcja 3D narzędzia za pomocą wartości korekcji **DL**, **DR** oraz **DR2** z **TOOL CALL**-wiersza.

Sposoby funkcjonowania wartości korekcji są zależne od typu narzędzia.

Sterowanie rozpoznaje różne typy narzędzi za pomocą kolumn **L**, **R** i **R2** tabeli narzędzi:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → frez trzpieniowy
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → frez kształtowy lub frez kulkowy
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → frez kształtowy narożny lub frez torusowy



Bez **TCPM**-funkcji lub funkcji dodatkowej **M128** orientacja układu współrzędnych narzędzia i wprowadzanego układu współrzędnych są identyczne.

Oznaczenie osi na frezarkach

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

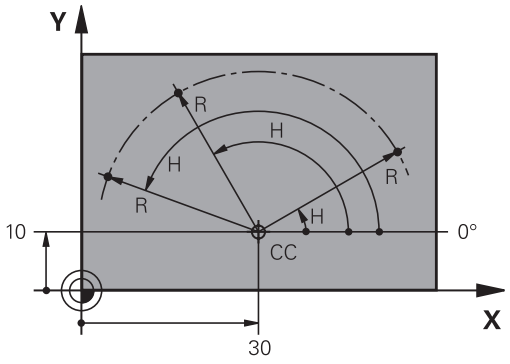
Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Współrzędne biegunowe

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

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

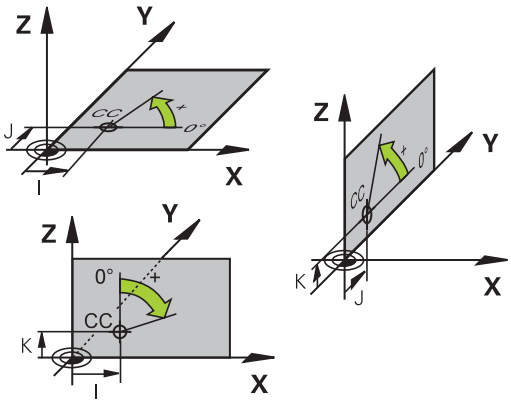
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

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



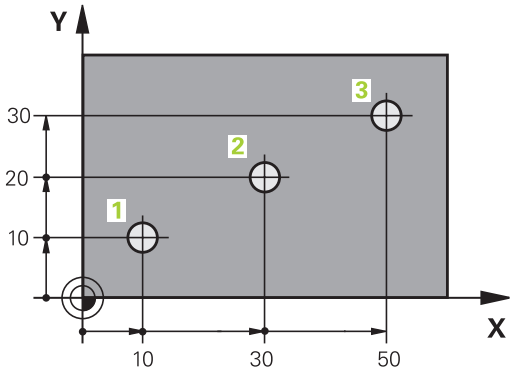
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

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



Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

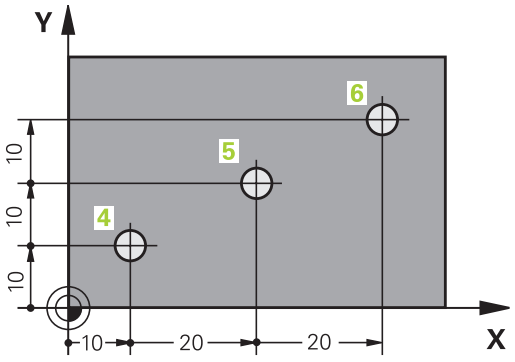
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia, która to pozycja służy jako względny (urojony) punkt zerowy. Inkrementalne współrzędne podają przy generowaniu programu wymiar pomiędzy ostatnim i następującym po nim zadanym położeniem, o który ma zostać przesunięte narzędzie.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

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez funkcja G91 przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi

Absolutne współrzędne odwiertu 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

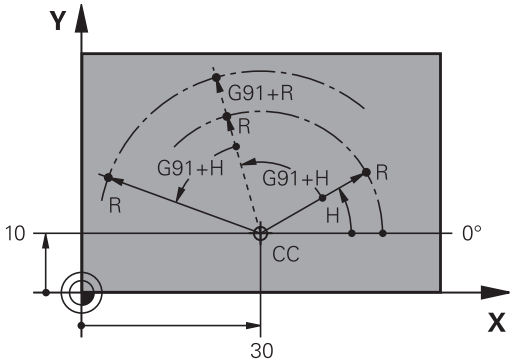
Odwiert 5, w odniesieniu do 4	Odwiert 6, w odniesieniu do 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

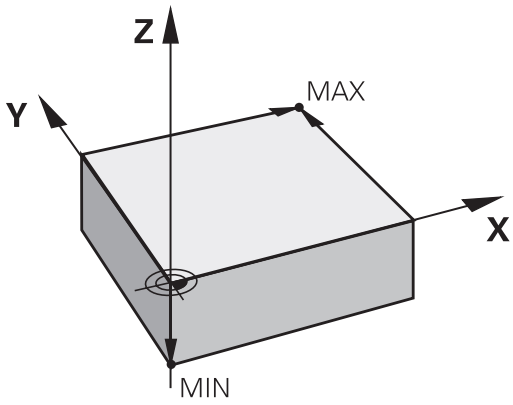
Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

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 ustawić przedmiot zgodnie 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 .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

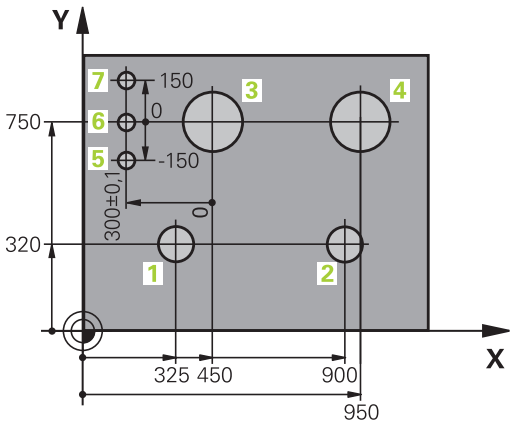
Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

Szczególnie wygodnie wyznacza się punkty odniesienia przy pomocy układu impulsowego 3D firmy HEIDENHAIN.

Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", strona 498

Przykład

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



3.2 Programy otwierać i zapisywać

Struktura programu NC w formacie DIN/ISO

Program obróbki składa się z rzędu wierszy NC. Ilustracja po prawej stronie pokazuje elementy pojedynczego wiersza.

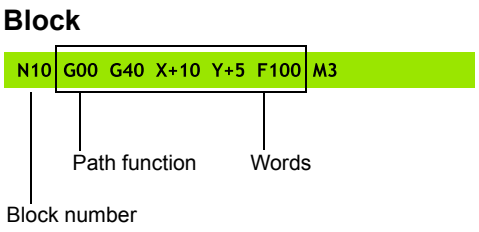
TNC numeruje wiersze programu obróbki automatycznie, w zależności od parametru maszynowego **blockIncrement** (105409). Parametr maszynowy **blockIncrement** (105409) definiuje inkrementację numerów wierszy.

Pierwszy wiersz programu oznaczony jest z **%**, nazwą programu oraz obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

- obrabianym przedmiocie
- Wywołania narzędzi
- Najazd na bezpieczną pozycję
- posuwy i prędkości obrotowe
- Ruchy kształtowe, cykle i dalsze funkcje

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



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

Definiowanie półwyrobu: G30/G31

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nieobrobiony przedmiot. Aby zdefiniować półwyrób później, należy nacisnąć klawisz **SPEC FCT**, softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** a następnie softkey **BLK FORM**. TNC potrzebna jest ta definicja dla symulacji graficznych.

Definicja półwyrobu jest tylko wtedy konieczna, kiedy chcemy przetestować graficznie program!

TNC może przedstawiać różne formy półwyrobu:

Softkey	Funkcja
	Definiowanie prostokątnego półwyrobu
	Definiowanie cylindrycznego półwyrobu
	Definiowanie rotacyjnie symetrycznego półwyrobu o dowolnej formie

Prostokątny półwyrób

Boki prostopadłościanu leżą równolegle do osi X,Y i Z. Półwyrób jest określony poprzez swoje dwa punkty narożne:

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

Przykład: wyświetlenie BLK FORM programie NC

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

Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

- X, Y lub Z: oś rotacji
- D, R: średnica lub promień cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- L: długość cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- DIST: przesunięcie wzdłuż osi rotacji
- DI, RI: średnica wewnętrzna lub promień wewnętrzny dla pustych cylindrów

Parametry **DIST** i **RI** lub **DI** są opcjonalne i nie muszą być programowane.

Przykład: wyświetlanie BLK FORM CYLINDER w programie NC

%NEU G71 *	Początek programu, nazwa, jednostka miary
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	oś wrzeciona, promień, długość, dystans, promień wewnętrzny
N99999999 %NEU G71 *	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Rotacyjnie symetryczny półwyrób o dowolnej formie

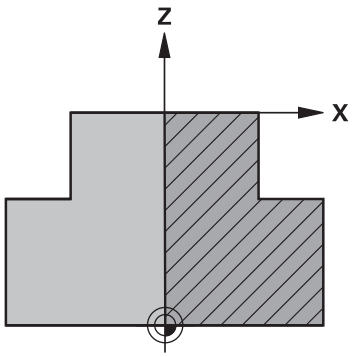
Kontur rotacyjne symetrycznego półwyrobu definiujemy w podprogramie. Przy tym wykorzystujemy X, Y lub Z jako oś rotacji.

W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

- DIM_D, DIM_R: średnica lub promień rotacyjnie symetrycznego półwyrobu
- LBL: podprogram z opisem konturu

Opis konturu może posiadać ujemne wartości w osi rotacji, ale tylko dodatnie wartości w osi głównej. Kontur musi być zamknięty, tzn. początek konturu odpowiada końcowi konturu.

Jeśli definiujemy rotacyjnie symetryczny półwyrób ze współrzędnymi inkrementalnymi, to wymiary są niezależne od programowania średnicy.



Podprogram może być podawany za pomocą numeru, nazwy lub parametru QS.

Przykład: wskazanie BLK FORM ROTACJA w programie NC

%NEU G71 *	Początek programu, nazwa, jednostka miary
N10 BLK FORM ROTACJA Z DIM_R LBL1*	oś wrzeciona, sposób interpretowania, numer podprogramu
N20 M30*	Koniec programu głównego
N30 G98 L1*	Początek podprogramu
N40 G01 X+0 Z+1*	Początek konturu
N50 G01 X+50*	Programowanie w dodatnim kierunku osi głównej
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Koniec konturu
N110 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %NEU G71 *	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

Otwarcie nowego programu obróbki

Program obróbki zapisywać zawsze w trybie pracy **Programowanie**. Przykład otwarcia programu :



- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć

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

NAZWA PLIKU = NOWY.H



- Zapisać nową nazwę programu, potwierdzić przy pomocy klawisza **ENT** .



- Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji **BLK-FORM** (półwyrób)



- Wybrać prostokątny półwyrób: softkey dla prostokątnej formy półwyrobu nacisnąć

PŁASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY



- Zapisać oś wrzeciona, np. **G17**

DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM



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

DEFINICJA POŁWYROBU: MAKSIMUM



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

Przykład: wyświetlenie BLK-formy w NC-programie

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

TNC wytwarza pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie.



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

Przemieszczenia narzędzia programować w DIN/ISO.

Aby zaprogramować wiersz, należy nacisnąć klawisz **SPEC FCT**. Nacisnąć softkey **FUNKCJE PROGRAMU** a następnie softkey **DIN/ ISO**. Aby otrzymać odpowiedni kod G, można wykorzystywać także szare klawisze funkcji toru kształtowego.



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

Przykład wiersza pozycjonowania

G

- **1** zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć, aby otworzyć

ENT

WSPOŁRZEDNE?

X

- **10** (zapisać współrzędną docelową dla osi X)

Y

- **20** (zapisać współrzędną docelową dla osi Y)

ENT

- klawiszem **ENT** do następnego pytania

TOR PUNKTU SRODKOWEGO FREZA

G

- **40** zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić, aby przejechać bez korekcji promienia narzędzia, **albo**

G41

G42

- przejechać z lewej lub z prawej od zaprogramowanego konturu: **G41** lub **G42** wybrać

POSUW F=?

- **100** (posuw dla przemieszczenia kształtowego 100 mm/min zapisać)

ENT

- klawiszem **ENT** do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

- **3** (funkcję dodatkową **M3** „wrzeciono ein/on“) zapisać.

END

- Klawiszem **END** TNC zamyka ten dialog.

Okno programu pokazuje wiersz:

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

Przejęcie aktualnej pozycji

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

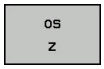
- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

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



- Wybrać funkcję przejęcie pozycji rzeczywistej: TNC ukazuje w pasku softkey te osie, których pozycje może operator przejąć



- Wybrać oś: TNC zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola 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.

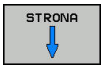
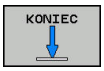
TNC pozostawia pasek softkey dla wyboru osi tak długo aktywnym, aż zostanie on wyłączony ponownym naciśnięciem klawisza "przejęcie pozycji rzeczywistej". To obowiązuje także, jeśli zachowamy w pamięci aktualny wiersz i przy pomocy funkcji toru kształtowegoosiowy otworzymy nowy wiersz. Jeśli wybieramy element wiersza, a mianowicie wybierając przy pomocy softkey alternatywny zapis (np. korekcję promienia), to TNC zamyka wówczas pasek z softkey dla wyboru osi.

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

Edycja programu

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

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

Softkey / klawisz	Funkcja
	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 NC, zaprogramowanych przed aktualnym wierszem
	Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy NC, 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: klawisz **GOTO** nacisnąć, podać inkrementację numerów wierszy i liczbę zapisanych wierszy naciśnięciem na softkey **N LINII** w górę lub w dół pominąć

Softkey / klawisz	Funkcja
CE	■ Wartość wybranego słowa ustawić na zero ■ Wymazać błędną wartość ■ Kasowanie usuwalnego komunikatu o błędach
NC ENT	Wymazać wybrane słowo
DEL □	■ Usunąć wybrany wiersz ■ Usunąć cykle i części programu
WSTAW OSTATNI NC BLOK	Wstawić wiersz, który został ostatnio edytowany lub wymazany

Wstawianie wierszy w dowolnym miejscu

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

Zachowanie zmian

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

- Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

PAMIEC

- Softkey **PAMIEC** nacisnąć, TNC zapisuje do pamięci wszystkie zmiany, dokonane od ostatniej operacji zachowywania

Zachowanie programu w nowym pliku

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

ZAPISAC W

- Softkey **ZAPISAC W** nacisnąć: TNC wyświetla okno, w którym można zapisać folder i nową nazwę programu
- Z softkey **ZMIENIC** wybrać w razie konieczności katalog docelowy
- Wpisać nazwę pliku
- Z softkey **OK** lub klawiszem **ENT** można potwierdzić lub operację z softkey **ANULUJ** zakończyć



Plik zachowany z **ZAPISAC W** można znaleźć także w menedżerze plików pod **OSTATNIE PLIKI**.

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 **ZMIANE ANULOWAC** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym można tę operację potwierdzić lub anulować
- Zmiany z softkey **TAK** lub klawiszem **ENT** odrzucić lub anulować operację 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
- 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 wymaganą wartość.

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu



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



- Wybór wiersza przy pomocy klawiszy ze strzałką
  - Strzałka w dół: szukanie do przodu
  - Strzałka w górę: szukanie do tyłu

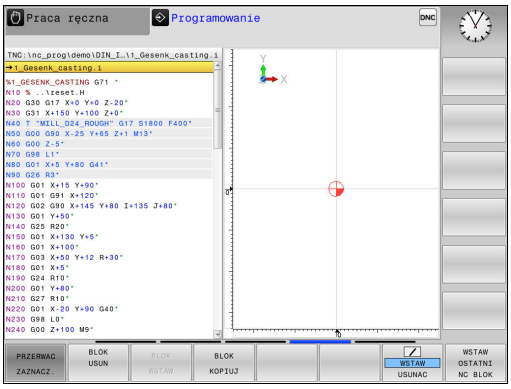
Zaznaczenie znajduje się w nowo wybranym wierszu na tym samym słowie, jak w ostatnio wybranym wierszu.



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

Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać

Aby móc kopiować części programu w danym NC-programie lub do innego NC-programu, TNC oddaje do dyspozycji następujące funkcje:



Softkey	Funkcja
BLOK ZAZNACZ	Włączenie funkcji zaznaczania
PRZERWAC ZAZNACZ.	Wyłączenie funkcji zaznaczania
BLOK WY-TNIJ	Wyciąć zaznaczony blok
BLOK WSTAW	Wstawić znajdujący się w pamięci blok
BLOK KOPIUJ	Kopiowanie zaznaczonego bloku

Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- Wybrać pasek z softkey z funkcjami zaznaczania
- Wybrać pierwszy wiersz części programu, którą chcemy kopiować
- Zaznaczyć pierwszy wiersz: softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć. TNC podświetla kolorem ten wiersz i wyświetla softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.**
- Proszę przesunąć kursor na ostatni wiersz tej części programu, którą chce się kopiować lub wyciąć. TNC prezentuje wszystkie zaznaczone wiersze w innym kolorze. Funkcje zaznaczania można w każdej chwili zakończyć, a mianowicie naciśnięciem softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.**
- Kopiowanie zaznaczonej części programu: softkey **BLOK KOPIUJ**nacisnąć, zaznaczoną część programu wyciąć: softkey **BLOK WYTNIJ** nacisnąć. TNC zapamiętuje zaznaczony blok
- Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten wiersz, za którym chcemy włączyć skopiowaną (wyciętą) część programu

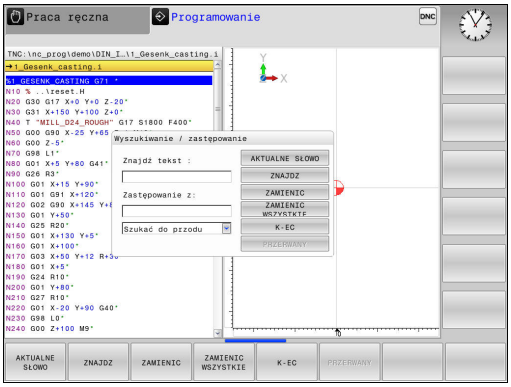
Aby skopiowaną część programu włączyć do innego programu, proszę wybrać odpowiedni program przez menedżera plików i zaznaczyć tam ten wiersz, za którym chcemy włączyć.

- Wstawić zachowaną część programu: softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć
- Zakończenie funkcji zaznaczania: softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.** nacisnąć

Funkcja szukania TNC

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

Szukanie dowolnego tekstu



ZNAJDZ

- Wybrać funkcję szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania
- Zapisać szukany tekst, np.: **TOOL**
- Wybrać szukanie do przodu lub do tyłu

ZNAJDZ

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

ZNAJDZ

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

K-EC

- Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć

Szukanie i zamiana dowolnych tekstów

Funkcja Szukanie i 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

- Wybrać funkcję szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania
- Softkey **AKTUALNE SŁOWO** nacisnąć: TNC przejmuje pierwsze słowo aktualnego wiersza. W razie konieczności ponownie nacisnąć softkey, aby przejąć wymagane słowo.

ZNAJDZ

- Uruchomienie operacji szukania: TNC przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu

ZAMIENIC

- Aby zamienić tekst a następnie przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey **ZAMIENIC** nacisnąć lub aby zamienić wszystkie znalezione miejsca w tekście: softkey **ZAMIENIC WSZYSTKIE** nacisnąć, albo nie zamieniać tekstu i przejść do następnego znalezionego miejsca: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć

K-EC

- Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć

3.3 Menedżer plików: podstawy

Pliki

Pliki w TNC	Typ
Programy	
w formacie HEIDENHAIN	.H
w formacie DIN/ISO	.I
Kompatybilne programy	
programy HEIDENHAIN-Unit	.HU
programy HEIDENHAIN-Kontur	.HC
Tabele dla	
narzędzi	.T
zmieniacza narzędzi	.TCH
punktów zerowych	.D
punktów	.PNT
punktów odniesienia	.PR
układów impulsowych	.TP
plików kopii zapasowej	.BAK
zależnych danych (np. punktów segmentacji)	.DEP
Dowolnie definiowalne tabele	.TAB
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
pliki protokołu	.TXT
pliki pomocy	.CHM
CAD-dane jako	
ASCII-pliki	.DXF .IGES .STEP

Jeżeli zostaje wprowadzony do TNC program obróbki, proszę najpierw dać temu programowi nazwę. TNC zapamiętuje ten program w wewnętrznej pamięci 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.

Można administrować i zachowywać w TNC pliki do łącznej wielkości **2 GByte** .



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

Nazwy plików

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

nazwa pliku	Typ pliku
PROG20	.I

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. Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery.



Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 255 znaków.

Dalsze informacje: "Scieżki", strona 131

Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych 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
PDF-pliki	pdf
tabele Excel	xls csv
pliki internetowe	html
Pliki tekstowe	txt ini
Pliki grafiki	bmp gif jpg png

Dalsze informacje: "Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików", strona 144

Zabezpieczanie danych

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

Z bezpłatnym oprogramowaniem dla transmisji danych **TNCremo** firma HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji prostą możliwość, wykonywania kopii (backups) znajdujących się w pamięci TNC danych.

Można zabezpieczać dane bezpośrednio ze sterowania. **Dalsze informacje:** "Backup i Restore", strona 97

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



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

3.4 Praca z menedżerem plików

Katalogi

Ponieważ można wprowadzić do pamięci wewnętrznej bardzo dużo programów oraz plików, proszę odkładać pojedyńcze pliki w katalogach (folderach), aby zachować rozeznanie. W tych katalogach możliwe jest tworzenie dalszych wykazów, tak zwanych podkatalogów. Klawiszem **-/+** lub **ENT** można podkatalogi wyświetlać lub wygaszać.

Scieżki

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

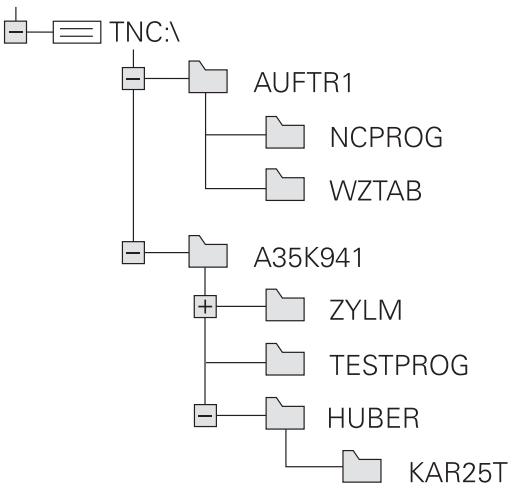
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 255 znaków.

Przykład

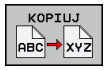
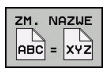
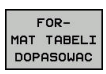
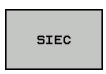
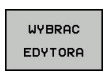
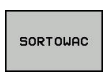
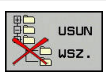
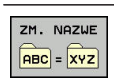
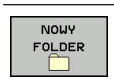
Na dysku TNC został założony folder AUFTR1 . Następnie w folderze AUFTR1 założono jeszcze podfolder NCPROG i tam skopiowano program obróbki PROG1.H. Program obróbki ma tym samym następującą ścieżkę:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

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



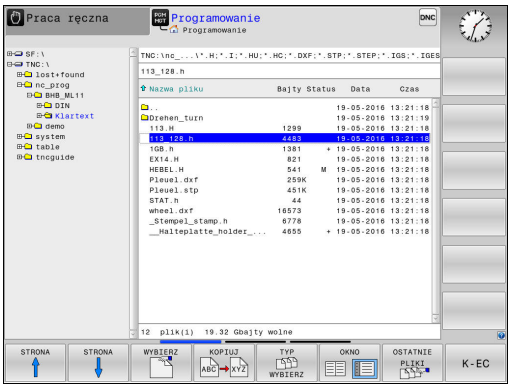
Przegląd: funkcje menedżera plików

Softkey	Funkcja	Strona
	Kopiowanie pojedyńczego pliku	136
	Wyświetlić określony typ pliku	134
	Utworzenie nowego pliku	136
	10 ostatnio wybranych plików pokazać	139
	Usuwanie pliku	140
	Zaznaczyć plik	141
	Zmiana nazwy pliku	142
	Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	143
	Anulować zabezpieczenie pliku	143
	Importowanie tabeli narzędzi z iTNC 530	197
	Dopasowanie formatu tabeli	413
	Zarządzanie napędami sieciowymi	154
	Wybór edytora	143
	Sortowanie plików według ich właściwości	142
	Kopiowanie folderu	139
	Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	
	Aktualizowanie foldera	
	Zmienić nazwę foldera	
	Utworzenie nowego katalogu	

Wywołanie menedżera plików

PGM MGT

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć: TNC ukazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja 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. Napęd jest wewnętrzną pamięcią TNC. Dalszymi napędami są interfejsy (RS232, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Katalog jest zawsze odznaczony poprzez symbol katalogu (po lewej) i nazwę katalogu (po prawej). Podkatalogi są przesunięte na prawą stronę. Jeśli dostępne są podkatalogi, to można je klawiszem **-/+** wyświetlić lub skryć.

Jeśli struktura drzewa katalogów jest dłuższa niż ekran monitora, to można za pomocą paska przewijania lub podłączonej myszy dokonywać nawigacji.

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

Wskazanie	**Znaczenie**
Nazwa pliku	Nazwa pliku i typ pliku
Bajty	wielkość pliku w bajtach
Status	właściwości pliku:
E	Program jest wybrany w trybie pracy **Programowanie**
S	Program jest wybrany w trybie pracy **Test programu**
M	Program wybrano w trybie pracy przebiegu programu
+	Program posiada nie wyświetlane zależne pliki z rozszerzeniem DEP, np. przy wykorzystywaniu monitorowania eksploatacji narzędzia
	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany
	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany, ponieważ zostaje właśnie odpracowywany
Data	Data, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni
Czas	Godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni



Dla wyświetlania zależnych plików należy ustawić parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) na **MANUAL**.

Wybór napędów, folderów i plików



- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć

Nawigować podłączoną myszą lub użyć klawiszy ze strzałką albo softkeys, aby przesunąć kursor na żądane miejsce na monitorze:



- przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie



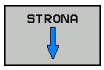


- przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół





- przemieszcza kursor w oknie stronami w górę i w dół



Krok 1: wybór napędu

- Zaznaczyć napęd w lewym oknie



- Wybór napędu: softkey **WYBIERZ** nacisnąć, albo



- klawisz **ENT** nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

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

Krok 3: wybór pliku



- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć



- Nacisnąć softkey żądanego typu pliku, lub



- wyświetlić wszystkie pliki: softkey **WS.WSZYST** nacisnąć, albo



- używać Wildcards, np. **4*.h**: pokazać wszystkie pliki o typie .h, rozpoczynające się z 4

- zaznaczyć plik w prawym oknie



- Softkey **WYBIERZ** nacisnąć, albo



- Klawisz **ENT** nacisnąć

TNC aktywuje wybrany plik w tym trybie pracy, z którego wywołano menedżera plików.



Kiedy w menedżerze plików podamy pierwszą literę szukanego pliku, to kursor przeskakuje automatycznie do pierwszego programu z odpowiednią literą.

Utworzenie nowego foldera

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



- Softkey **NOWY FOLDER** nacisnąć
- Zapisać nazwę foldera



- klawisz **ENT** nacisnąć



- Softkey **OK** nacisnąć dla potwierdzenia albo



- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć dla przerwania

utworzenie nowego pliku

- Wybrać folder w lewym oknie, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- Pozycjonować kursor w prawym oknie



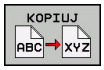
- Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem



- Klawisz **ENT** nacisnąć

Kopiowanie pojedyńczego pliku

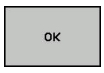
- Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany



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

Skopiować plik do aktualnego katalogu

- Wprowadzić nazwę pliku docelowego



- Klawisz **ENT** lub softkey **OK** nacisnąć: TNC kopiuje plik do aktualnego katalogu. Pierwotny plik zostaje zachowany.

Plik skopiować do innego katalogu



- Nacisnąć softkey **FOLDER DOCELOWY**, aby w oknie napływowym wybrać katalog docelowy



- Klawisz **ENT** lub softkey **OK** nacisnąć: TNC kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego katalogu. Pierwotny plik zostaje zachowany.



Jeżeli operacja kopiowania została zainicjalizowana przy pomocy klawisza **ENT** lub softkey **OK** , to TNC pokazuje wskazanie postępu.

Kopiowanie plików do innego foldera

- Wybrać układ ekranu z równymi co do wielkości oknami

Prawe okno

- Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- Kursor przesunąć na folder, do którego chcemy skopiować pliki i klawiszem **ENT** wyświetlić pliki w tym folderze

Lewe okno

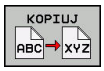
- Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- Wybrać katalog z plikami, które chcemy skopiować i z softkey **POKAZ PLIKI** wyświetlić te pliki



- Softkey Zaznacz nacisnąć: wyświetlenie funkcji do zaznaczania plików



- Softkey Zaznacz plik nacisnąć: kursor przesunąć na plik, który ma być skopiowany i zaznaczyć go. W razie potrzeby, proszę zaznaczyć także inne pliki w ten sam sposób



- Softkey Kopiuj nacisnąć: zaznaczone pliki kopiować do katalogu docelowego

Dalsze informacje: "Pliki zaznaczyć", strona 141

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

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 (pole **Istniejące pliki** wybrano): softkey **OK** nacisnąć albo
- Nie nadpisywać pliku: softkey **PRZERWANY** nacisnąć

Jeśli chcemy nadpisywać zabezpieczony plik, pole **Zabezpieczone pliki** wybrać lub anulować operację.

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

Jeżeli kopiujemy tabelę do już istniejącej tabeli, to można przy pomocy softkey **POLA ZASTAP** nadpisywać pojedyncze wiersze. Warunki:

- tabela docelowa musi być dostępna
- kopiowany plik może zawierać tylko zamieniane wiersze
- typ pliku tabel musi być identyczny

> **!** Przy pomocy funkcji **POLA ZASTAP** zostają nadpisywane wiersze w tabeli docelowej. Proszę utworzyć kopię zapasową oryginalnej tabeli, aby uniknąć utraty danych.

Przykład

Na urządzeniu wstępnego nastawienia dokonano pomiaru długości narzędzia i promienia narzędzia na 10 nowych narzędziach. Następnie urządzenie nastawcze generuje tabelę narzędzi TOOL_Import.T z 10 wierszami czyli 10 narzędziami.

- Kopiowanie tej tabeli z zewnętrznego nośnika danych do dowolnego foldera
- Kopiowanie utworzonej zewnętrznie tabeli przy pomocy menedżera plików TNC poprzez istniejącą tabelę TOOL.T: TNC pyta, czy istniejąca tabela narzędzia TOOL.T powinna zostać nadpisana:
- Jeśli naciśniemy softkey **POLA ZASTAP**, to TNC nadpisuje aktualny plik TOOL.T kompletnie. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy
- Jeśli naciśniemy softkey **POLA ZASTAP**, to TNC nadpisuje w pliku TOOL.T te 10 wierszy. Dane pozostałych wierszy nie zostaną zmienione przez TNC

Ekstrakcja wierszy z tabeli

W tabeli można zaznaczyć jeden lub kilka wierszy i zapisać do oddzielnej tabeli.

- Proszę otworzyć tabelę z której chcemy kopiować wiersze
- Wybrać klawiszem ze strzałką pierwszy kopiowany wiersz
- Nacisnąć softkey **DODATK. FUNKC.**
- Nacisnąć softkey **ETYKIETA**
- Zaznaczyć w razie potrzeby dalsze wiersze
- Nacisnąć softkey **ZAPISAC W**
- Zapisać nazwę tabeli, w której wyselekcjonowane wiersze mają być zachowane

Kopiowanie foldera

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

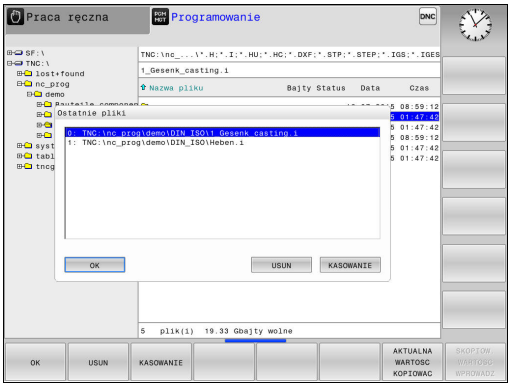
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików

PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć

OSTATNIE PLIKI

- Pokazać dziesięć ostatnio wybranych plików: softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć



Proszę używać klawiszy ze strzałką, aby przesunąć kursor na plik, który chcemy wybrać:

- przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół

OK

- Wybrać plik: softkey **OK** nacisnąć, albo

ENT

- klawisz **ENT** nacisnąć

Przy pomocy softkey **AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC** można skopiować ścieżkę zaznaczonego pliku. Skopiowaną ścieżkę można później ponownie wykorzystywać, np. przy wywoływaniu programu za pomocą klawisza **PGM CALL**.

Usuwanie pliku

Uwaga, możliwa utrata danych!
Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

- Proszę przesunąć kursor na plik, który zamierzamy wymazać

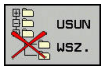


- Wybrać funkcję usuwania: nacisnąć softkey **USUN**. TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany
- Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć albo
- Anulować usuwanie: softkey **PRZERWANY** nacisnąć

Usuwanie foldera

Uwaga, możliwa utrata danych!
Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

- Proszę przesunąć kursor 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
- Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć albo
- Anulować usuwanie: softkey **PRZERWANY** nacisnąć

Pliki zaznaczyć

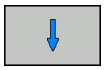
Softkey	Funkcja zaznaczania
PLIK ETYKIETA	Zaznaczyć pojedyńcze pliki
WSZYSTKO PLIKI ETYKIETA	Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie
ETYKIETA ANULUJ	Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików
WSZYSTKO ETYKIETA ANULUJ	Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików
KOP.ETYK.	Skopiować wszystkie zaznaczone pliki

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

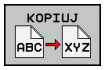
- Kursor przesunąć na pierwszy plik

ETYKIETA
- Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey **ETYKIETA** nacisnąć

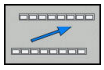
PLIK ETYKIETA
- Zaznaczyć plik: softkey **PLIK ETYKIETA** nacisnąć



- Kursor przesunąć na dalszy plik

PLIK ETYKIETA
- Zaznaczyć dalszy plik: softkey **PLIK ETYKIETA** nacisnąć, itd.



- Skopiować zaznaczone pliki: softkey **KOPIUJ** nacisnąć, albo

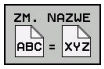

- zaznaczone pliki usunąć: opuścić aktywny pasek z softkey



- Softkey **USUN** nacisnąć, aby usuwać zaznaczone pliki

Zmiana nazwy pliku

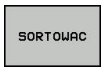
- Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- Wybór funkcji zmiany nazwy: softkey **ZMIANA NAZWY** nacisnąć
- Wprowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
- Wykonać zmianę nazwy: softkey **OK** lub klawisz **ENT** nacisnąć

Pliki sortować

- Wybrać katalog, w którym chcemy sortować pliki



- Softkey **SORTOWAC** nacisnąć
- wybrać softkey z odpowiednim kryterium prezentacji

Funkcje dodatkowe

Plik zabezpieczyć/Zabezpieczenie pliku anulować

- Proszę przesunąć kursor na plik, który chcemy zabezpieczyć



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć



- Aktywować zabezpieczenie pliku: softkey **ZABEZP.** nacisnąć, plik otrzymuje symbol Protect





- Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey **ODBEZP.** nacisnąć

Wybór edytora

- Proszę przesunąć kursor w prawym oknie na plik, który chcemy otworzyć



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć



- Wybór edytora, przy pomocy którego wybrany plik ma zostać otwarty: softkey **WYBRAC EDYTORA** nacisnąć
- Zaznaczyć żądany edytor
- Softkey **OK** nacisnąć, aby otworzyć plik

Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

- Proszę przesunąć kursor do lewego okna



- Wybór funkcji dodatkowych: softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
- Przełączyć pasek z softkey



- Szukanie USB-urządzenia
- Aby usunąć urządzenie USB : przemieścić kursor w strukturze folderów na USB-urządzenie



- Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: "Urządzenia USB na TNC", strona 155

Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

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

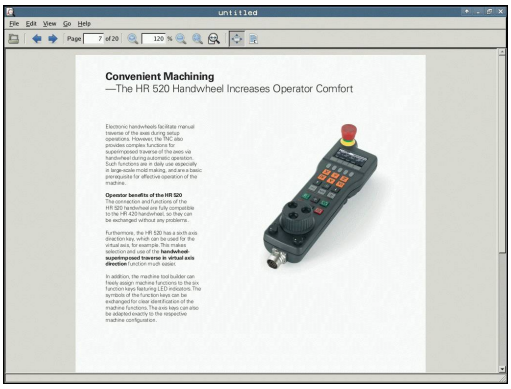
Rodzaje plików	Opis
Pliki PDF (pdf)	strona 145
Tabele Excel (xls, csv)	strona 146
Pliki internetowe (htm, html)	strona 147
ZIP-archiwa (zip)	strona 148
Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini)	strona 149
Pliki wideo	strona 149
Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)	strona 150



Jeśli dokonujemy przesyłania plików z PC do sterowania za pomocą TNCremo, 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 TNCremo).

Wyświetlanie plików PDF

Aby otworzyć pliki PDF bezpośrednio na TNC, należy:



PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik PDF
- Proszę przesunąć kursor na plik PDF

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik PDF z dodatkowym narzędziem **Viewer dokumentów** 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 odnośnie obsługi **Viewera dokumentów** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **Viewer dokumentów** należy postąpić w następujący sposób:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik**
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Jeśli nie używamy myszy, to zamykamy **Viewer dokumentów** w następujący sposób:

▷

- Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: **Viewer dokumentów** otwiera menu rozwijalne **Plik**

↓

- Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików wybrać i klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Pliki Excel wyświetlać i edytować

Aby dokonywać otwarcia oraz edycji pliku Excel z rozszerzeniem **xls**, **xlsx** lub **csv** bezpośrednio na TNC, należy:

PGM MGT
- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Excel
- Proszę przesunąć kursor na plik Excel

ENT
- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik Excel przy pomocy narzędzia dodatkowego **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 do obsługi **Gnumeric** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **Gnumeric** , należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik**
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Jeśli nie korzystamy z myszy, zamykamy narzędzie dodatkowe **Gnumeric** w następujący sposób:

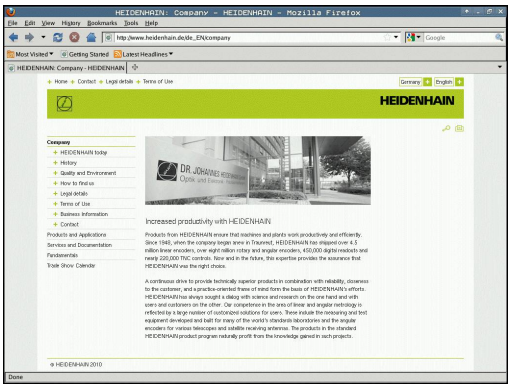
▷
- Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: narzędzie dodatkowe **Gnumeric** otwiera menu rozwijalne **Plik**

↓
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać i klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Wyświetlanie plików internetowych

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



PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik internetowy
- Proszę przesunąć kursor na plik internetowy

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik internetowy z narzędziem dodatkowym **Web Browser** 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 **Web Browser** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **Web Browser** należy:

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

Jeśli nie używamy myszy, to zamykamy **Web Browser** w następujący sposób:

▷

- Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: **Web Browser** otwiera menu rozwijalne **Plik**

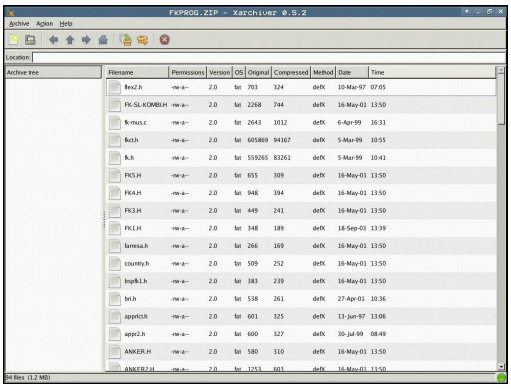
↓

- Punkt menu **Quit** wybrać i klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Praca z archiwami ZIP

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



PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik archiwalny
- Proszę przesunąć kursor na plik archiwalny

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik archiwalny z narzędziem dodatkowym **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 do obsługi **Xarchiver** znajdują się pod **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:

- Przy pomocy myszy punkt menu **ARCHIWUM** wybrać
- Punkt menu **Exit** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Jeśli nie korzystamy z myszy, zamykamy **Xarchiver** w następujący sposób:

▷

- Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: **Xarchiver** otwiera menu rozwijalne **ARCHIWUM**

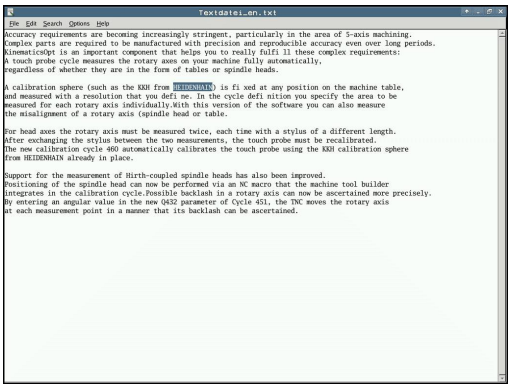
↓

- Punkt menu **Exit** wybrać i klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Wyświetlanie lub edycja plików tekstowych

Aby otworzyć i edytować pliki tekstowe (pliki ASCII, np. z rozszerzeniem **txt**) , należy korzystać z wewnętrznego edytora tekstów. Proszę postąpić następująco:



PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać napęd oraz folder, w którym zapisany jest plik tekstowy
- Proszę przesunąć kursor na plik tekstowy

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: otwiera plik tekstowy przy pomocy wewnętrznego edytora tekstu

Alternatywnie można otwierać pliki ASCII także przy pomocy narzędzia dodatkowego **Leafpad** . W obrębie **Leafpad** dostępne są znane z Windows klawisze skrótów, przy pomocy których można szybko edytować teksty (STRG+C, STRG+V,...).

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.

Aby **Leafpad** otworzyć należy:

- Przy pomocy myszy w obrębie paska zadań wybrać ikonę HEIDENHAIN **Menu** .
- W menu rozwijalnym punkty menu **Tools** oraz **Leafpad** wybrać

Aby zamknąć **Leafpad** należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Exit** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie plików wideo

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Aby otworzyć pliki wideo bezpośrednio na TNC, należy:

PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik wideo
- Proszę przesunąć kursor na plik wideo

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik wideo we własnej aplikacji

Wyświetlanie plików grafiki

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



PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik grafiki
- Proszę przesunąć kursor na plik grafiki

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik grafiki z narzędziem dodatkowym **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 do obsługi **ristretto** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **ristretto** należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Exit** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Jeśli nie korzystamy z myszy, zamykamy narzędzie dodatkowe **ristretto** w następujący sposób:

▷

- Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: **ristretto** otwiera menu rozwijalne **Plik**

↓

- Punkt menu **Exit** wybrać i klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Narzędzia dodatkowe dla ITCs

Przy pomocy poniżej opisanych narzędzi dodatkowych można dokonywać różnych ustawień dla touchscreens podłączonych TICs.

ITCs to przemysłowe PC-ty bez własnych mediów pamięci i przez to bez własnego systemu operacyjnego. Te właściwości odróżniają ITC-sy od IPC-tów.

ITC-sy znajdują zastosowanie na dużych maszynach, np jako klony właściwego sterowania.



Sposób wyświetlania i funkcje podłączonych ITC-ów i IPC-tów definiuje i konfiguruje producent maszyn.

Narzędzie dodatkowe	Zastosowanie
ITC Calibration	4-punktowe kalibrowanie
ITC Gestures	Konfiguracja sterowania gestami
ITC Touchscreen Configuration	Wybór czułości dotykowej



Narzędzia dodatkowe dla ITC-ów sterowanie oferuje na pasku zadań tylko przy podłączonych ITC.

ITC Calibration

Za pomocą narzędzia **ITC Calibration** dopasowujemy pozycję wyświetlanego wskaźnika myszy do rzeczywistej pozycji dotyku palca.

Kalibrowanie z narzędziem **ITC Calibration** jest zalecane w następujących przypadkach:

- po wymianie touchscreen
- przy zmianie pozycji tauchscreen (błąd paralaksy ze względu na zmienioną perspektywę)

Kalibrowanie obejmuje następujące etapy:

- ▶ Uruchomienie narzędzia dodatkowego na sterowaniu za pomocą paska zadań
- > ITC otwiera powierzchnię kalibracji z czterema punktami dotykowymi w narożach ekranu
- ▶ Dotykać jeden po drugim tych czterech wyświetlanych punktów
- > ITC zamyka powierzchnię kalibrowania po udanej operacji kalibrowania

ITC Gestures

Za pomocą narzędzia **ITC Gestures** producent maszyn konfiguruje sterowanie gestami touchscreena.

> Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

ITC Touchscreen Configuration

Za pomocą narzędzia **ITC Touchscreen Cofiguration** wybieramy czułość dotykową touchscreena.

ITC oferuje dodatkowo następujące możliwości wyboru:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0)**
- **High Sensitivity (Cfg 1)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2)**

Proszę używać standardowo ustawienia **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Jeśli przy tym ustawieniu zaistnieją trudności przy obsłudze w rękawicach, to należy wybrać ustawienie **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> Jeśli touchscreen w ITC nie jest zabezpieczony przed pryskającą wodą, to należy wybrać ustawienie **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Tym samym można zapobiec, iż ITC interpretuje kaple wody jako dotyk.

Kalibrowanie obejmuje następujące etapy:

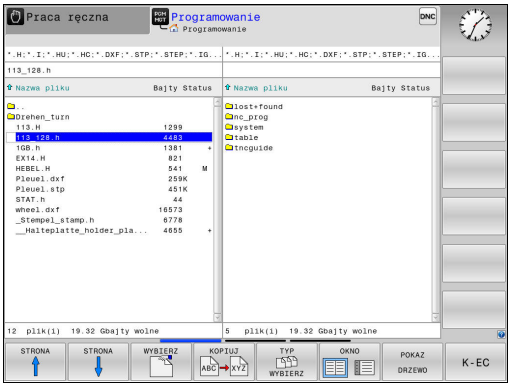
- ▶ Uruchomienie narzędzia dodatkowego na sterowaniu za pomocą paska zadań
- > ITC otwiera okno napływowe z trzema punktami wyboru
- ▶ Wybrać czułość dotykową
- ▶ Klawisz **OK** nacisnąć
- > ITC zamyka okno napływowe

Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych

Przed transmisją danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych.

Dalsze informacje: "Konfigurowanie interfejsu danych", strona 569

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

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć

OKNO

- Wybrać układ ekranu dla przesyłania danych: softkey **OKNO** nacisnąć.

Proszę używać klawiszy ze strzałką, aby przesunąć kursor na plik, który chcemy przesłać:

- Przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół
- Przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie

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

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

POKAZ DRZEWO

- Wybrać inny napęd lub katalog: softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- Proszę wybrać wymagany folder klawiszami ze strzałką

POKAZ PLIKI

- Wybrać wymagany plik: softkey **POKAZ PLIKI** nacisnąć

KOPIUJ ABC XYZ

- Proszę wybrać wymagany plik klawiszami ze strzałką
- Przesyłanie pojedynczego pliku: softkey **KOPIUJ** nacisnąć

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

OKNO

- Zakończyć przesyłanie danych: softkey **OKNO** nacisnąć. TNC ukazuje znowu okno standardowe dla menedżera plików

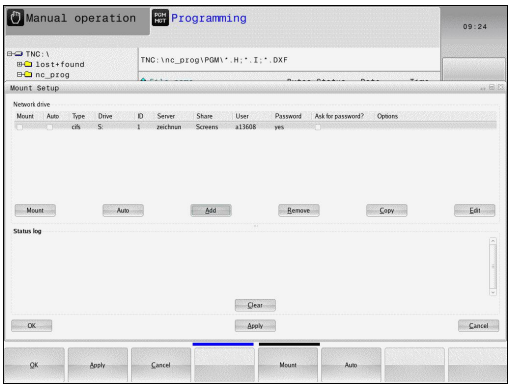
TNC w sieci

Karta Ethernet musi być podłączona do sieci.

Dalsze informacje: "Interfejs Ethernet ", strona 575

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC.

Dalsze informacje: "Interfejs Ethernet ", strona 575



Jeśli TNC podłączone jest do sieci, znajdują się dodatkowe napędy w oknie folderów w dyspozycji. 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

SIEC

- Wybrać ustawienia sieciowe: softkey **SIEC** (drugi pasek z softkey) nacisnąć
- Menedżer napędów sieciowych: softkey **DEFINICJA POŁACZ. Z SIECIA** drücken. TNC ukazuje w prawym oknie możliwe napędy sieciowe, do których posiadamy dostęp. Przy pomocy następnie opisanych softkeys ustala się połączenie dla każdego napędu

Softkey	Funkcja
Połączyć	Utworzyć połączenie sieciowe, TNC zaznacza kolumnę **Mount**, jeśli połączenie jest aktywne.
Rozdzielić	Zamknąć połączenie sieciowe
Auto	Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zaznacza kolumnę **Auto**, jeśli połączenie zostaje utworzone automatycznie
Dołączyć	Utworzenie nowego połączenia sieciowego
Usunąć	Skasować istniejące połączenie sieciowe
Kopiowac	Skopiować połączenie sieciowe
Edit	Edycja połączenia sieciowego
Opróżnić	Skasowanie okna statusu

Urządzenia USB na TNC

Uwaga, możliwa utrata danych!
Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko dla transmisji oraz zabezpieczania, natomiast nie do edycji i odpracowywania programów.

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 innym systemami plików (np. NTFS) TNC nie obsługuje. TNC wydaje przy podłączeniu komunikat o błędach **USB: TNC nie obsługuje urządzenia** .

Jeśli otrzymujemy komunikat o błędach przy podłączaniu nośnika danych USB, to proszę sprawdzić ustawienia w oprogramowaniu SELinux.

Dalsze informacje: "Bezpieczne oprogramowanie SELinux", strona 94

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

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

Praca z urządzeniami USB

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

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

Jeśli w menedżerze plików przesyła się duży plik na urządzenie USB, to sterowanie pokazuje dialog **Dostęp zapisu do urządzenia USB**, aż operacja zostanie zakończona. Przy pomocy softkey **VERBERGEN** zamykamy dialog, transmisja danych w tle zostaje jednakże kontynuowana. Sterowanie pokazuje ostrzeżenie, aż transmisja danych zostanie zakończona.

Usuwanie urządzenia USB

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 klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać



- Softkey Dodatkowe funkcje nacisnąć



- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać



- Wybrać funkcję dla usuwania urządzeń USB: TNC usuwa urządzenia USB ze struktury drzewa i melduje **Urządzenie USB może zostać usunięte**.
- Usuwanie urządzenia USB



- Zamknięcie menedżera plików

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



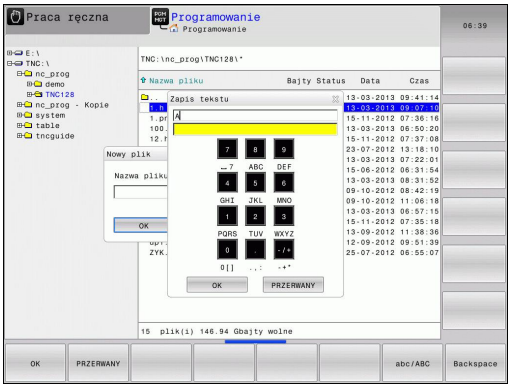
- Wybrać funkcję dla ponownego dołączenia urządzenia USB

4

Pomoce przy programowaniu

4.1 Klawiatura na ekranie

Jeśli korzystamy z wersji kompaktowej (bez klawiatury alfanumerycznej) TNC 320 , to można zapisywać litery i znaki specjalne przy pomocy klawiatury na ekranie lub podłączonej poprzez port USB klawiatury PC.



Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora

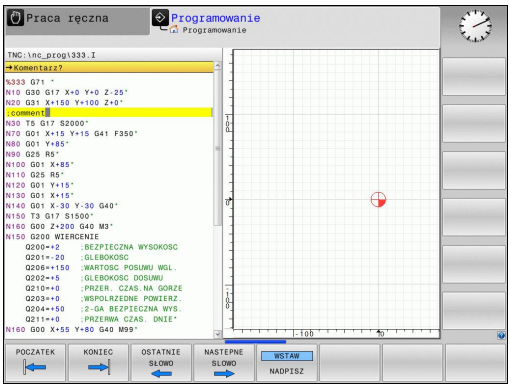
- Nacisnąć klawisz **GOTO**, jeśli chcemy zapisać literę np. dla nazwy programu lub nazwy katalogu, na klawiaturze ekranowej
- TNC otwiera okno, w którym jest przedstawione pole wprowadzania cyfr TNC wraz z odpowiednimi literami
- Poprzez ewentualne kilkakrotne naciśnięcie odpowiedniego klawisza przemieszczamy kursor na żądany znak
- Należy czekać, aż wybrany znak zostanie przejęty przez TNC do pola wprowadzenia, zanim zostanie zapisywany następny znak
- Z softkey **OK** przejmujemy tekst do otwartego okna dialogowego

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

4.2 Wstawianie komentarzy

Zastosowanie

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



W zależności od parametru maszynowego **lineBreak** (nr 105404), TNC pokazuje komentarze, które nie mogą zostać pokazane kompletnie na ekranie, w kilku wierszach lub pojawia się znak **>>** na ekranie.

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

Komentarz w jego własnym bloku

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

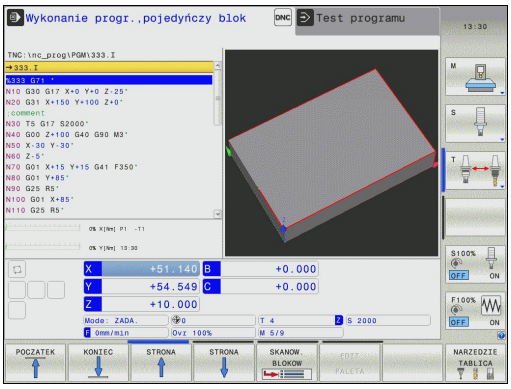
Funkcje przy edycji komentarza

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

4.3 Prezentacja programów NC

Wyodrębnienie składni

TNC przedstawia elementy syntaktyczne, w zależności od ich znaczenia, przy pomocy różnych kolorów. Poprzez to wyróżnienie kolorami programy są lepiej czytelne i przejrzyście przedstawione.



Wyróżnienie kolorami elementów składniowych

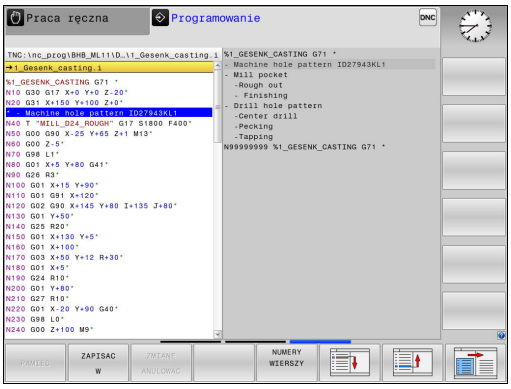
Zastosowanie	Kolor
Kolor standardowy	czarny
Przedstawienie komentarzy	zielony
Przedstawienie wartości liczbowych	niebieski
Numer wiersza	Fioletowy

Pasek przewijania

Przy pomocy suwaka przewijania (pasek przewijania ekranu) po prawej stronie okna programu można przesuwać zawartość ekranu przy pomocy myszy. Przy tym poprzez wielkość i pozycję suwaka przewijania można wywnioskować długość programu i pozycję kursora.

4.4 Programy segmentować

Definicja, możliwości zastosowania



TNC daje możliwość komentowania programów obróbki za pomocą wierszy segmentowania. Wiersze segmentowania to krótkie teksty (max. 252 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. Wiersze segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu w programie obróbki.

Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie jak również dokonać ich opracowania lub uzupełnienia. Proszę wykorzystać w tym celu odpowiedni układ ekranu.

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

W następujących trybach pracy można wybierać układ ekranu **PROGRAM + CZLONY** :

- **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
- **Wykonanie programu, automatycz.**
- **Programowanie**

Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- Wyświetlić okno segmentacji: dla układu ekranu softkey **PROGRAM + CZŁONY** nacisnąć



- Zmienić aktywne okno: softkey **OKNO ZMIEN** nacisnąć

Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

- Wybrać żądany wiersz, za którym ma być wstawiony wiersz segmentowania



- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- Softkey **POMOCE PROGRAM.** nacisnąć



- Softkey **WIERSZ SEKCJI WPROWADZ** nacisnąć
- Zapisać tekst segmentowania



- W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey



Można wstawiać także wiersze segmentacji przy pomocy kombinacji klawiszy **Shift + 8** .

Wybierać wiersze w oknie segmentowania

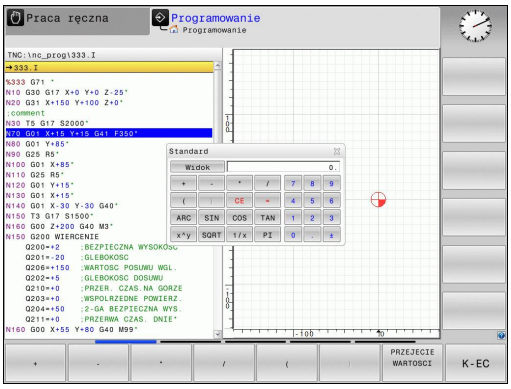
Jeżeli wykonuje się skoki w oknie segmentowania od wiersza do wiersza, TNC prowadzi wyświetlanie tych wierszy w oknie programu. W ten sposób można z pomocą kilku kroków przeskakiwać duże części programu

4.5 Kalkulator

Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- Przy pomocy klawisza **CALC** wyświetlić kalkulator lub zakończyć funkcję kalkulatora
- Wybrać funkcje arytmetyczne: Polecenie krótkie przy pomocy softkey wybrać lub zapisać na zewnętrznej klawiaturze alfanumerycznej.



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

4.5 Kalkulator

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
Odciąć miejsca po przecinku	INT
Odciąć miejsca do przecinka	FRAC
Wartość modułowa	MOD
Wybór widoku	Widok
Usuwanie wartości	CE
Jednostka miary	MM lub INCH
Przedstawić wartość kąta w jednostce łuku (standard: wartość kąta w stopniach)	RAD
Wybrać rodzaj przedstawienia wartości liczbowej	DEC (dziesiętna) lub HEX (heksometryczna)

Przejęcie obliczonej wartości do programu

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- Przy pomocy klawisza **CALC** wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- Softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** nacisnąć: TNC przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator

Można przejmować również wartości z programu do kalkulatora. Jeśli naciśniemy softkey **AKTUALNA WARTOSC POBRAC** lub klawisz **GOTO** , to TNC przejmuje tę wartość z aktywnego pola zapisu do kalkulatora.

Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey **END**, aby zamknąć kalkulator.

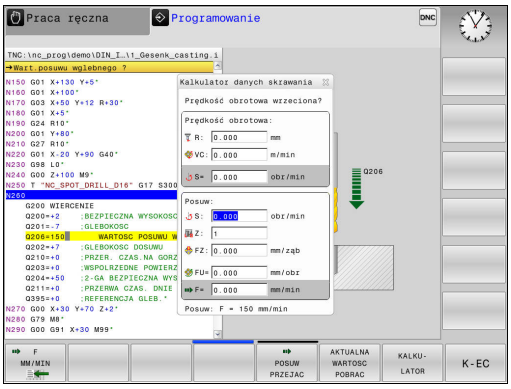
Funkcje w kalkulatorze

Softkey	Funkcja
WART.OSIO.	Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora
PRZEJECIE WARTOSCI	Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora
SKRAW. DANE KALKULATOR	Otworzyć kalkulator danych skrawania

Można przesuwać kalkulator także przy pomocy klawiszy ze strzałką, znajdujących się na klawiaturze. Jeśli podłączono mysz, to można także przy jej pomocy przesuwać kalkulator.

4.6 Kalkulator danych skrawania

Zastosowanie



Przy pomocy kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw dla określonego procesu obróbki. Obliczone wartości można wówczas przejąć w programie NC do otwartego dialogu posuwu lub prędkości obrotowej.

Aby otworzyć kalkulator danych skrawania, naciskamy softkey **SKRAW. DANE KALKULATOR**. TNC pokazuje ten softkey, jeśli:

- otwieramy kalkulator (klawisz **CALC** nacisnąć)
- otwieramy pole dialogowe dla zapisu prędkości obrotowych w T-wiersz otworzyć
- otwieramy pole dialogowe dla podania posuwu w wierszach przemieszczenia lub cyklach
- zapisujemy posuw w trybie manualnym (softkey **F** nacisnąć)
- zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona w trybie manualnym (softkey **S** nacisnąć)

W zależności od tego, czy obliczamy prędkość obrotową czy też posuw, kalkulator danych skrawania jest wyświetlany z różnymi polami zapisu:

okno dla obliczania prędkości obrotowej:

litera oznaczenia	Znaczenie
R:	Promień narzędzia (mm)
VC:	prędkość skrawania (m/min)
S=	wynik dla prędkości obrotowej wrzeciona (obr/min)

okno dla obliczania posuwu:

litera oznaczenia	Znaczenie
S:	prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)
Z:	liczba zębów na narzędziu (n)
FZ:	posuw na ząb (mm/ząb)
FU:	Posuw na jeden obrót (mm/1)
F=	wynik dla posuwu (mm/min)

Można obliczać posuw także w T-wiersz oraz przejąć w następnych wierszach przemieszczenia i cyklach automatycznie. Proszę wybrać w tym celu, przy zapisie posuwu w wierszach przemieszczenia lub cyklach, softkey **F AUTO**. TNC używa wówczas tego zdefiniowanego w T-wiersz posuwu. Jeśli należy później zmienić posuw, należy dopasować tylko wartość posuwu w T-wiersz .

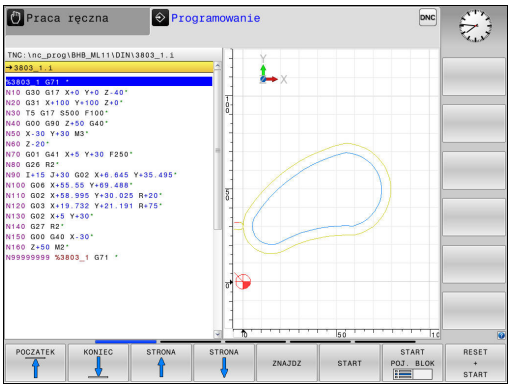
Funkcje w kalkulatorze danych skrawania:

Softkey	Funkcja
S OB/MIN	Przejęcie prędkości obrotowej z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
F MM/MIN	Przejęcie posuwu z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
VC M/MIN	Przejęcie prędkości skrawania z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
FZ MM/KIEŁ	Przejęcie posuwu na ząb z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
FU MM/OBR	Przejęcie posuwu na obrót z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
NARZEDZIE-PROMIEN PRZEJAC	Przejęcie promienia narzędzia do formularza kalkulatora danych skrawania
PRED.OBR. PRZEJAC	Przejęcie prędkości obrotowej z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
POSUW PRZEJAC	Przejęcie posuwu z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
POSUW PRZEJAC	Przejęcie posuwu na ząb z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Przejęcie wartości z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
KALKU-LATOR	Przejście do kalkulatora
↓	Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki
INCH	Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania
K-EC	Zamknięcie kalkulatora danych skrawania

4.7 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 przełączenia ekranu i softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć



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

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

Jeśli **AUTOM. RYSOWANIE** jest ustawione na **ON** , to sterowanie nie uwzględnia przy generowaniu grafiki kreskowej 2D:

- Powtórzenie części programu
- Instrukcje skoku
- Funkcje M, jak np. M2 lub M30
- Wywołania cyklu

Proszę wykorzystywać automatyczne rysowanie wyłącznie podczas programowania konturu.

Sterowanie resetuje dane narzędzia, jeśli zostanie naciśnięte Otwórz program na nowo lub softkey **RESETOWAC + START** .

W grafice programowania sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- **niebieski:** jednoznacznie określony element konturu
- **fioletowy:** jeszcze nie jednoznacznie określony element konturu, może np. zostać zmieniony przez RND
- **ochra:** tor punktu środkowego narzędzia
- **czerwony:** przemieszczenia na biegu szybkim

Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", strona 262

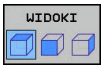
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

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



- Resetowanie dotychczas aktywnych danych narzędzi i utworzenie grafiki: softkey **RESETOWAC + START** nacisnąć

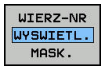
Dalsze funkcje:

Softkey	Funkcja
	Resetowanie dotychczas aktywnych danych narzędzi. Utworzenie grafiki programowej
	Utworzenie grafiki programowania dla poszczególnych wierszy
	Utworzyć kompletną grafikę programowania lub po **RESETOWAC + START** uzupełnić
	Zatrzymać grafikę programowania Ten softkey pojawia się tylko podczas wytwarzania grafiki programowania przez TNC
	Wybór widoku ■ Widok z góry ■ Widok od przodu ■ Widok z boku
	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia
	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia na biegu szybkim

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- Przełączyć pasek z softkey



- Wyświetlanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.** na **WYSWIETL.** ustawić
- Skrywanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.** na **SKRYC** ustawić

Usunęcie grafiki



- Przełączyć pasek z softkey

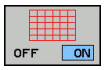


- Skasowanie grafiki: softkey **GRAFIKA USUN** nacisnąć

Wyświetlenie linii siatki



- Przełączyć pasek z softkey

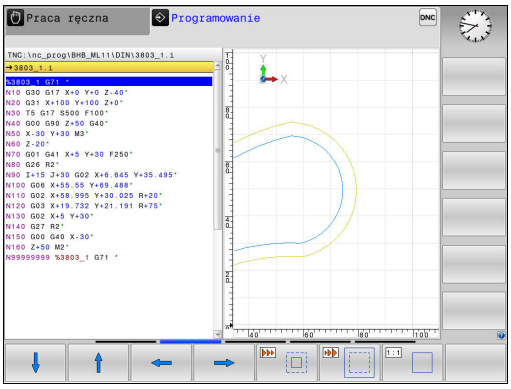


- Wyświetlanie linii siatki: softkey **WYŚWIETLIĆ LINIE SIATKI** nacisnąć

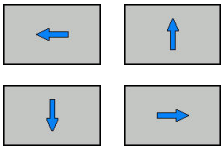
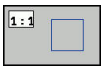
Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

- Softkey-pasek przełączyć



Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
	Przesunięcie wycinka
	Zmniejszenie wycinka
	Powiększenie wycinka
	Zresetowanie wycinka

Przy pomocy softkey **UST.PONOW BLK KSZTALT** odtwarza się pierwotny wycinek.

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można przesuwać model poziomo lub pionowo.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu klawisza myszy TNC powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył

4.8 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

TNC wyświetla błędy między innymi w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie
- nie możliwych do wykonania elementach konturu
- niewłaściwym stosowaniu układów pomiarowych

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami.



Sterowanie wykorzystuje dla różnych dialogów rozmaite kolory:

- czerwony dla błędów
- żółty dla ostrzeżeń
- zielony dla wskazówek
- niebieski dla informacji

Długie i kilkuwierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

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

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

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

Otworzyć okno błędów

ERR

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

Zamknięcie okna błędów

K-EC

- Nacisnąć softkey **KONIEC**, albo

ERR

- Proszę nacisnąć klawisz **ERR**. TNC zamyka okno błędów

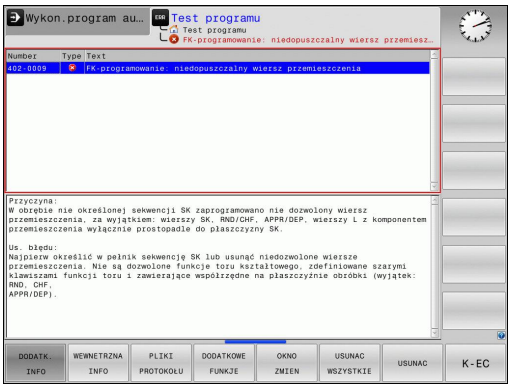
Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- Otworzyć okno błędów

DODATK. INFO

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



Softkey WEWNETRZNA INFO

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

- Otworzyć okno błędów

WEWNETRZNA INFO

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

Softkey FILTRY

Przy pomocy softkey **FILTRY** można filtrować identyczne ostrzeżenia, wymienione bezpośrednio jedno za drugim.

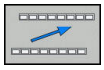
- Otworzyć okno błędów

DODATKOWE FUNKJE

- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

FILTRY OFF ON

- Softkey **FILTRY** nacisnąć. Sterowanie filtruje identyczne ostrzeżenia



- Ponowne anulowanie filtra: softkey **DO TYŁU** nacisnąć

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów

CE

- Usuwanie wyświetlanych w paginie górnej błędów lub wskazówek: klawisz **CE** nacisnąć



W niektórych sytuacjach nie można wykorzystywać klawisza **CE** do usuwania błędów, ponieważ ten klawisz znajduje zastosowanie dla innych funkcji.

Usuwanie błędów

- Otworzyć okno błędów

USUWAC

- Usuwanie pojedyńczych błędów: pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey **USUN**.

USUNAC WSZYSTKIE

- Usuwanie wszystkich błędów: nacisnąć softkey **USUNAC WSZYSTKIE**.



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

Protokół błędów

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

- Otworzyć okno błędów.

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

PROTOKOŁ BŁEDOW

- Otwarcie protokołu błędów: Softkey **PROTOKOŁ BŁEDOW** nacisnąć.

POPRZEDNI PLIK

- W razie potrzeby nastawić poprzedni plik dziennikowy: softkey **POPRZEDNI PLIK** nacisnąć.

AKTUALNY PLIK

- W razie potrzeby nastawić aktualny plik dziennikowy: softkey **AKTUALNY PLIK** nacisnąć.

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

Protokół klawiszy

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

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

TASTEN PROTOKOLL

- Otworzyć plik protokołu klawiszy: softkey **TASTEN PROTOKOLL** nacisnąć

POPRZEDNI PLIK

- W razie potrzeby nastawić poprzedni protokół klawiszy: softkey **POPRZEDNI PLIK** nacisnąć

AKTUALNY PLIK

- W razie potrzeby nastawić aktualny plik klawiszy: softkey **AKTUALNY PLIK** nacisnąć

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

Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

Softkey/ klawisze	Funkcja
POCZĄTEK	Skok do początku protokołu klawiszy
KONIEC	Skok do końca protokołu klawiszy
ZNAJDZ	Szukaj tekstu
AKTUALNY PLIK	Aktualny protokół klawiszy
POPRZEDNI PLIK	Poprzedni protokół klawiszy
	Wiersz do przodu/do tyłu
	Powrót do głównego menu

Teksty wskazówek

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

Zachowanie plików serwisowych

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

Jeśli wykonuje się wielokrotnie funkcję **Zachowanie plików serwisowych** z tą samą nazwą pliku, to dotychczas zachowana grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

- Otworzyć okno błędów.

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI

- Softkey **ZACHOWANIE PLIKÓW SERWISOWYCH** nacisnąć: TNC otwiera okno napływające, w którym można zapisać nazwę lub pełną ścieżkę dla pliku serwisowego

OK

- Zapis plików serwisowych do pamięci: softkey **OK** nacisnąć

Wyzywanie systemu pomocy TNCquide

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



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

HEIDENHAIN TNCguide

- Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN

PRODUCENT MASZYN

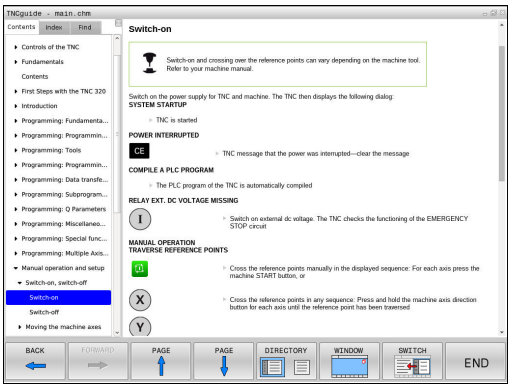
- Jeśli w dyspozycji, wywołanie pomocy do komunikatów o błędach dotyczących maszyny

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie

Przed wykorzystywaniem TNCguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN.

Dalsze informacje: "Aktualne pliki pomocy pobierać", strona 182



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

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

Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

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

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

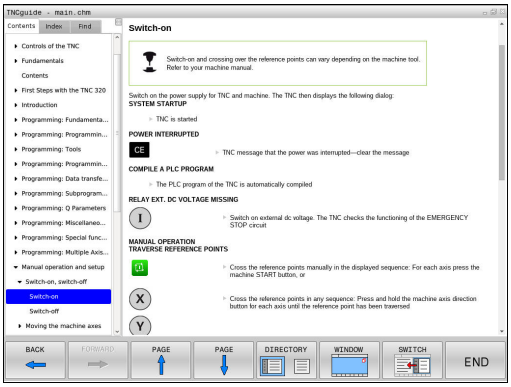
Opcjonalnie producent obrabiarek może dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą obrabiarki do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCquide

Dla uruchomienia TNCquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- Klawisz **HELP** (POMOC)nacisnąć
- Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy
- Przez menedżera plików otworzyć plik pomocy (plik CHM). TNC może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany w wewnętrznej pamięci TNC



TNC uruchamia przy wywołaniu systemu pomocy na stanowisku programowania zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową.

Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest tylko przy pracy z myszką. 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 TNCguide. Jeśli dla wybranego softkey niedostępne jest miejsce bezpośredniego wejścia do systemu pomocy, to TNC otwiera plik książki **main.chm**. Można poprzez szukanie pełnego tekstu lub przy pomocy nawigacji manualnie szukać wymaganego objaśnienia

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

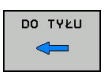
- Wybrać dowolny wiersz NC
- Zaznaczyć wymagane słowo
- Klawisz **HELP** nacisnąć: TNC uruchamia system pomocy i pokazuje opis do aktywnej funkcji. Nie obowiązuje to dla funkcji dodatkowych lub cykli producenta maszyn

Nawigacja w TNCquide

Najprostszym jest nawigacja przy pomocy myszy w TNCguide. 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.

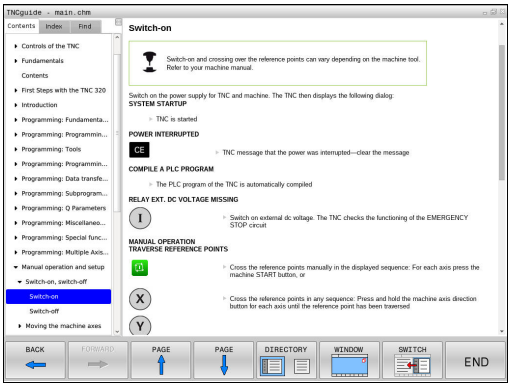
Softkey	Funkcja
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
	■ Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. ■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści ■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę ■ Okno tekstu z prawej 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 tekstu z prawej jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna
	■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
	■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: skok do następnego linku
	Wybór ostatnio wyświetlanej strony
	Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”

Softkey	Funkcja
STRONA ↑	Przekartkować o stronę do tyłu
STRONA ↓	Przekartkować o stronę do przodu
KATALOG	Spis treści wyświetlić/skryć
OKNO	Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni TNC
ZMIENIC	Fokus zostaje przełączony wewnętrznie na aplikację TNC, tak iż przy otwartym TNCguide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktywna, to TNC redukuje przed zmianą fokusu automatycznie wielkość okna
K-EC	Zakończenie TNCquide

Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.



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

Szukanie pełnego tekstu

Pod zakładką **Szukać** operator ma możliwość przeszukania całego TNCguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna.



- Zakładkę **Szukać** wybrać
- Pole zapisu **Szukać:** aktywować
- Zapisać szukane słowo, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje 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 pojedynczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukaj tylko w tytułach** (klawiszem myszy lub poprzez selekcjonowanie i następnie naciśnięciem klawisza spacji), to TNC nie przeszukuje kompletnego tekstu a tylko wszystkie nagłówki.

Aktualne pliki pomocy pobierać

Odpowiednie do software TNC pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Nawigować w następujący sposób do odpowiedniego pliku pomocy:

- Sterowania TNC
- Seria, np. TNC 300
- Wymagany numer software NC, np.TNC 320 (77185x-04)
- Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- Pobrać plik ZIP i dokonać jego ekstrakcji
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do TNC do katalogu **TNC:-\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego



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

Język	Katalog TNC
Język niemiecki	**TNC:\tncguide\de**
język angielski	**TNC:\tncguide\en**
język czeski	**TNC:\tncguide\cs**
język francuski	**TNC:\tncguide\fr**
język włoski	**TNC:\tncguide\it**
język hiszpański	**TNC:\tncguide\es**
język portugalski	**TNC:\tncguide\pt**
język szwedzki	**TNC:\tncguide\sv**
język duński	**TNC:\tncguide\da**
język fiński	**TNC:\tncguide\fi**
język holenderski	**TNC:\tncguide\nl**
język polski	**TNC:\tncguide\pl**
język węgierski	**TNC:\tncguide\hu**
język rosyjski	**TNC:\tncguide\ru**
język chiński (uproszczony)	**TNC:\tncguide\zh**
język chiński (tradycyjny)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
J. słoweński	**TNC:\tncguide\sl**
język norweski	**TNC:\tncguide\no**
język słowacki	**TNC:\tncguide\sk**
język koreański	**TNC:\tncguide\kr**
język turecki	**TNC:\tncguide\tr**
język rumuński	**TNC:\tncguide\ro**

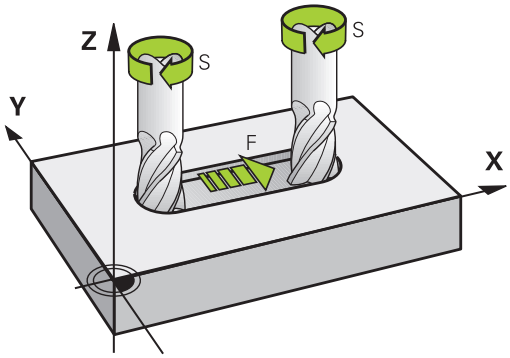
5

Narzędzia

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

Posuw F

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



Wprowadzenia

Posuw można zapisać w **T**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania.

Dalsze informacje: "Przemieszczenia narzędzia programować w DIN/ISO.", strona 121

W programach milimetrowych podajemy posuw **F** z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min.

Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić **G00**.

Aby przemieszczać maszynę na biegu szybkim, można zaprogramować odpowiednią wartość liczbową, np. **G01 F30000** . Ten bieg szybki działa w przeciwieństwie do **G00** nie tylko wierszami, lecz 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. **G00** obowiązuje tylko dla tego wiersza, w którym został on zaprogramowany. Po bloku z **G00** obowiązuje ponownie ostatni, przy pomocy wartości liczbowych zaprogramowany posuw.

Zmiana w czasie przebiegu programu

W czasie przebiegu programu zmienia się posuw przy pomocy potencjometru dla posuwu F.

Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw.

Prędkość obrotowa wrzeciona S

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

Programowana zmiana

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

S

- Programowanie prędkości obrotowej wrzeciona: Nacisnąć klawisz **S** na klawiaturze alfanumerycznej
- Wprowadzenie nowej prędkości obrotowej wrzeciona

Zmiana w czasie przebiegu programu

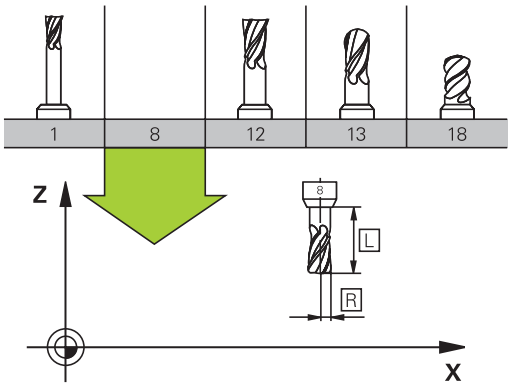
W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy potencjometru S dla prędkości obrotowej wrzeciona.

5.2 dane narzędzia

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

Z reguły programujemy 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 narzędzia można zapisywać albo przy pomocy funkcji **G99** bezpośrednio do programu lub 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 32767. 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

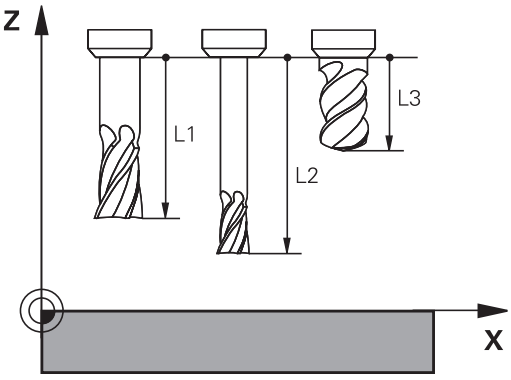
Małe litery sterowanie zamienia przy zapisie do pamięci automatycznie odpowiednimi dużymi literami.

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

Narzędzie o numerze 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość L=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 R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

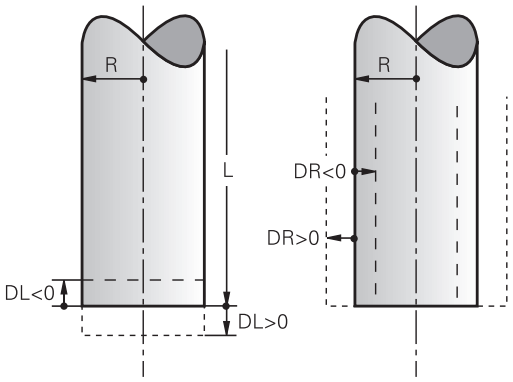
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

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

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



Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną symulacji zdejmowania materiału.

Wartości delta z **T**-wiersza nie zmieniają w symulacji przedstawionej wielkości **narzędzia**. Zaprogramowane wartości delta przesuwają jednakże **narzędzie** w symulacji o zdefiniowaną wartość.

Wartości delta z wiersza **T**wpływają na wskazanie położenia w zależności od opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501).

Zapis danych narzędziowych do programu

Producent maszyn określa zakres funkcyjny **G99**-funkcji. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

- Wybrać definicję narzędzia: nacisnąć klawisz **TOOL DEF** .

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.

Przykład

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

Zapis danych narzędziowych do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 32 767 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcji do danego narzędzia (indeksowanie numeru narzędzia), wstawiamy wiersz i rozszerzamy numer narzędzia za pomocą punktu i liczby od 1 do 9 (np. **T 5.2**).

Tabeli narzędzi używamy w następujących sytuacjach:

- jeśli indeksujemy narzędzia, jak np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości, których chcemy używać
- jeśli maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzędzi
- Jeśli chcemy przy pomocy cyklu obróbki G122 wykonać dodatkowe przeciąganie
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- jeśli chcemy pracować z cyklami obróbki 251 do 254
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli



Jeśli tworzy się dalsze tabele narzędzi lub je administruje, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

W tabelach można przy pomocy klawisza wyboru układu ekranu wybierać pomiędzy widokiem listy lub widokiem formularza.

Można zmieniać także widok tabeli narzędzi, kiedy otwieramy tabelę narzędzi.

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, przy pomocy której narzędzie zostaje wywoływane w programie (maksymalnie 32 znaków, tylko duże litery, bez spacji)	**Nazwa narzędzia ?**
L	Wartość korekcji dla długości narzędzia L	**Długość narzędzia ?**
R	Wartość korekcji dla promienia narzędzia R	**Promień narzędzia ?**
R2	Promień narzędzia R2 dla narożnego freza kształtowego (tylko dlatrójwymiarowej korekcji promienia lubgraficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym)	**Promień narzędzia 2 ?**
DL	Wartość delta długości narzędzia L	**Naddatek-długość narzędzia ?**
DR	Wartość delta promienia narzędzia R	**Naddatek-promień narzędzia ?**
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2	**Naddatek promień-narzędzia 2?**
TL	Ustawić blokowanie narzędzia (**TL**: dla **T**ool**L**ocked = angl. narzędzie zablokowane)	**Narzędzie zablok.? Tak=ENT/ Nie=NOENT**
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (**RT**: dla **R**eplacement**T**ool = angl. narzędzie zastępcze) Puste pole lub zapis **0** oznacza nie zdefiniowane narzędzie zamienne	**Zapasowe narzędzie ?**
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.	**Max.okres trwałości narzędzia ?**
TIME2	Maksymalny okres żywotności narzędzia przy wywołaniu narzędzia w minutach: jeśli żywotność osiąga lub przekracza aktualny okres trwałości, to TNC dokonuje przy następnym **T-wierszu** zmiany na narzędzie zamienne	**Max.okres trwał.przy TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Aktualny okres trwałości narzędzia w minutach: TNC oblicza aktualny czas żywotności (**CUR_TIME**: dla **CUR**rent**TIME** = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	**Aktualny okres trwałości narz. ?**
TYP	Typ narzędzia: nacisnąć klawisz ENT aby dokonać edycji pola; klawisz GOTO otwiera okno wyboru, w którym można wybrać typ narzędzia. Można określać typy narzędzi, aby dokonywać nastawienia filtra wskazania tak, iż tylko wybrany typ jest widoczny w tabeli	**Typ narzędz.?**
DOC	Komentarz do narzędzia (maksymalnie 32 znaki)	**Opis narzędzia ?**
PLC	Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC	**PLC - status?**
LCUTS	Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22	**Dl.części skraw.w osi narz.?**
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208	**Maksymalny kąt nakładany ?**

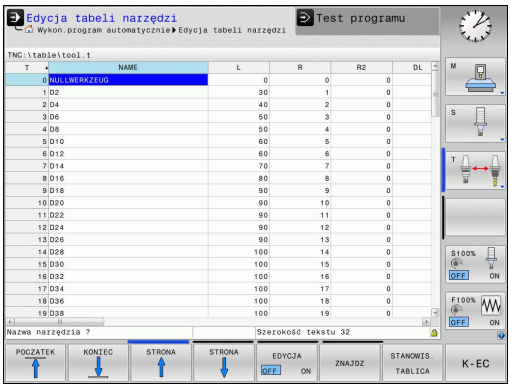
Skrót	Zapisy	Dialog
NMAX	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona dla tego narzędzia. Nadzorowane zostaje zarówno zaprogramowana wartość (komunikat o błędach) jak i zwiększenie prędkości obrotowej poprzez potencjometr. Funkcja nieaktywna: - zapisać. **Zakres wprowadzenia**: 0 do +999 999, funkcja nieaktywna: - zapisać	**Max.liczba obrotów [1/min]**
LIFTOFF	Określenie, czy TNC ma przemieszczać narzędzie przy NC-stop w kierunku pozytywnej osi narzędzi przy wyjściu z materiału, aby uniknąć odznaczeń na konturze. Jeśli **Y** jest zdefiniowane, to TNC przemieszcza narzędzie od konturu, jeśli została aktywowana M148. **Dalsze informacje:** "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", strona 392	**Odsunięcie dozw.? Tak=ENT/ Nie=NOENT**
TP_NO	Odsyłacz do numeru sondy impulsowej w tabeli sond impulsowych	**Numer układu impulsowego**
T-ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakiełkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakiełkowania z zapisanej średnicy	**Kąt ostrza**
PITCH	Skok gwintu narzędzia. Jest używane przez cykl dla gwintowania (cykl 206, cykl 207 oraz cykl 209). Dodatni znak liczby oznacza gwint prawozwojowy	**Narzędzie skok gwintu?**
LAST_USE	Data i godzina, kiedy TNC wymieniło narzędzie na nowe ostatnim razem przy pomocy **T-wiersza** .	**Data/godz. ostatniego wywołania narz.**
PTYP	Typ narzędzia dla ewaluacji w tabeli miejsca Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.	**Typ narz. dla tabeli miejsca?**
KINEMATIC	Wyświetlić kinematykę suportu narzędziowego za pomocą softkey **WYBOR** wyświetlić i z softkey **OK** przejąć nazwę pliku oraz ścieżkę (w menedżerze narzędzi za pomocą klawisza **GOTO** wyświetlić a za pomocą softkey **WYBIERZ** przejąć). **Dalsze informacje:** "Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać", strona 402	**Kinematyka suportu narzędziowego**
OVRTIME	Czas przekroczenia okresu żywotności narzędzia w minutach **Dalsze informacje:** "Przekroczenie okresu trwałości", strona 207 Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.	**Przekroczenie okresu trwałości narzędzia**

Tabela narzędzi: dane narzędzi dla automatycznego wymiarowania narzędzia

Opis cykli dla automatycznego pomiaru narzędzi.
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 99 ostrzy)	**Liczba ostrzy narzędzia ?**
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	**Wart.toler.zużycia: 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	**Wartość toler.zużycia: 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	**Tolerancja na zużycie: promień 2?**
DIRECT	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	**Kierunek skrawania? M4=ENT/ M3=NOENT**
R-OFFS	Pomiar długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	**Korekcja narzędzia: promień?**
L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowy offset narzędzia do **offsetToolAxis** pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	**Korekcja narzędzia: dlugość?**
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia **L** dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status **L**). Zakres wprowadzenia: 0 do 3,2767 mm	**Toler. złamania narz. : 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	**Toler. złaman. narz.: promień ?**

Edycja tabeli narzędzi



Obowiązująca dla przebiegu programu tabela narzędzi nosi nazwę TOOL.T i musi zostać zapisana w folderze **TNC:\table** do pamięci.

Tabele narzędzi, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, muszą otrzymać inną dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .T. Dla trybów pracy **Test programu** i **Programowanie** TNC wykorzystuje standardowo także tablicę narzędzi TOOL.T. Dla edycji naciskamy w trybie pracy **Test programu** softkey **NARZEDZIE TABLICA**.

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny



- Wybrać tabelę narzędzi: softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



- Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON** .

Jeśli dokonujemy edycji tabeli, to wybrane narzędzie zostaje zablokowane. Jeśli to narzędzie konieczne jest w odpracowanym programie NC, to TNC pokazuje meldunek: **Tabela narzędzi zablokowana**.

Przy wprowadzaniu nowego narzędzia kolumny długości i promienia pozostają puste, aż zostaną zapisane w nich wartości. Jeśli próbuje się zamontować takie nowo utworzone narzędzie, to sterowanie przerywa pracę z komunikatem o błędach. W ten sposób nie może zostać zamontowane narzędzie, dla którego nie wprowadzono jeszcze danych.

Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

- Softkey **FILTR TABELI** nacisnąć
- Wybrać żądany typ narzędzia przy pomocy softkey: TNC pokazuje tylko narzędzia wybranego typu
- Ponowne anulowanie filtra: softkey **WS.WSZYST** nacisnąć

Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji filtrowania do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Kolumny tabeli narzędzia skrywać lub sortować

Można dopasować przedstawienie tabeli narzędzi na ekranie do własnych potrzeb. Kolumny, które nie powinny zostać wyświetlane, można po prostu skrywać.

- Softkey **KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC** nacisnąć
- Klawiszem ze strzałką wybrać żądaną nazwę kolumny
- Softkey **KOLUMNA WYGASIC** nacisnąć, aby usunąć tę kolumnę z widoku tabeli

Można również zmienić kolejność, w której pokazywane są kolumny tabeli:

- W polu dialogowym **Przesunąć przed:** można zmienić kolejność, w której pokazywane są kolumny tabeli. Zaznaczony w **Pokazane kolumny:** wpis zostaje przesunięty przed tę kolumnę

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub na klawiaturze TNC. Nawigacja za pomocą klawiatury TNC:



- Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pola zapisu. W obrębie pola zapisu można nawigować klawiszami ze strzałką. Rozkładalne menu otwieramy klawiszem **GOTO**



Przy pomocy funkcji **Liczbę kolumn ustalić** można określić, ile kolumn (0 -3) ma być ustalona z lewej strony ekranu. Te kolumny są wyświetlane także wówczas, kiedy nawigujemy w tabeli w prawą stronę.

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem **ENT** albo z softkey **WYBIERZ**

Jeśli otwarto tabelę narzędzi dla edycji, to można przesunąć kursor 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 można zaczerpnąć z następującej tabeli.

Softkey	Funkcje edycji dla tabel narzędzi
POCZATEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
ZNAJDZ	Szukanie tekstu lub liczby
WIERSZE POCZATEK	Skok do początku wierszy
WIERSZE KONIEC	Skok na koniec wierszy
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Skopiować pole z jasnym tłem
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawić skopiowane pole
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli
WIERSZ WSTAW	Wstawić wiersz w zapisywalnym numerem narzędzia
WIERSZ USUN	Aktualny wiersz (narzędzie) skasować
SORTOWAC	Sortowanie narzędzi według zawartości kolumny
WYBOR	Możliwe wpisy z okna wyskakującego wybrać
WIERTŁO	Wyświetlić wszystkie wiertła w tabeli narzędzi
FREZ	Wyświetlić wszystkie frezy w tabeli narzędzi
GWINTOW-NIK/- FREZ	Wyświetlić wszystkie gwintowniki / frezy do gwintów w tabeli narzędzi
UKŁAD IMPULSOWY	Wyświetlić wszystkie sondy w tabeli narzędzi

Zamknąć dowolną inną tabelę narzędzi

- Wywołać menedżera plików i wybrać plik innego typu, np. program obróbki

Importowanie tabeli narzędzi



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może dopasować funkcję **IMPORT TABELI** .

Jeśli tabela narzędzi zostaje pobrana z iTNC 530 i ma być ładowana na TNC 320 , należy dopasować format i treść zanim tabela narzędzi zostanie wykorzystywana. Na TNC 320 można wykonać komfortowo dopasowanie tabeli narzędzi przy pomocy funkcji **TABELA IMPORTOWANIE** . TNC konwersuje treść wczytanej tabeli narzędzi na obowiązujący dla TNC 320 format i zachowuje zmiany w wybranym pliku.

Proszę uwzględnić następujący sposób postępowania:

- Zachować tabelę narzędzi iTNC 530 w folderze **TNC:\table**
-  Wybrać tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć
-  Wybrać zarządzanie plikami: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
-  Proszę przesunąć kursor na tabelę narzędzi, którą chcemy importować
-  Nacisnąć softkey **DODATKOWE FUNKJE**
-  Przełączyć pasek z softkey
-  Softkey **TABELA IMPORTOWANIE** wybrać: TNC zapytuje, czy wybrana tabela narzędzi ma być nadpisana
- Nie nadpisywać pliku: softkey **PRZERWANY** nacisnąć lub
- Nadpisywać plik: softkey **OK** nacisnąć
- Otworzyć konwersowaną tabelę i sprawdzić treść
- Nowe kolumny tabeli narzędzia są podświetlone na zielono
- Softkey **WSKAZOWKI UPDATE USUN** nacisnąć: zielone kolumny są pokazywane ponownie białym kolorem

W tabeli narzędzi, w kolumnie **Nazwa** dozwolone są następujące 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 _
TNC przekształca przecinek w nazwie narzędzia przy imporcie na kropkę.

TNC nadpisuje wybraną tabelę narzędzi przy wykonywaniu funkcji **IMPORT TABELI**. Proszę utworzyć kopię zapasową oryginalnej tabeli przed importem, aby uniknąć utraty danych!

Jak można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez menedżera plików TNC opisano w rozdziale Menedżer plików.

Dalsze informacje: "Kopiowanie tabeli", strona 138

Przy imporcie tabeli narzędzi iTNC 530 importowane są wszystkie dostępne typy narzędzi odpowiedniego typu. Niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ **Niezdefiniowane** . Proszę sprawdzić tabelę narzędzi po importowaniu.

Nadpisywanie danych narzędzi z zewnętrznego PC

Zastosowanie

Szczególnie komfortową możliwością, nadpisywania dowolnych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta, jest korzystanie z oprogramowania dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN TNCremo.

Dalsze informacje: "Oprogramowanie dla transmisji danych", strona 573

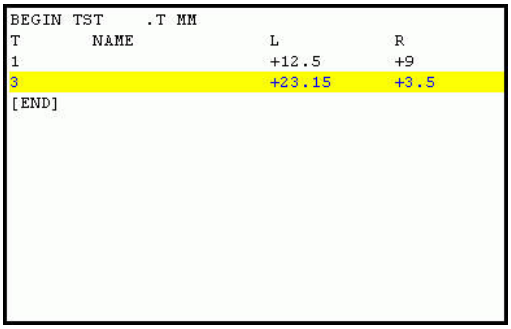
Jeśli dane narzędzia są określane na zewnętrznym przyrządzie nastawczym i następnie mają być przekazywane do TNC, to pojawia się ten przypadek zastosowania.

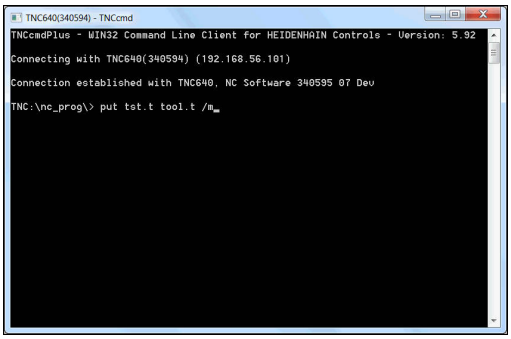
Warunki

Oprócz opcji #18 HEIDENHAIN DNC konieczne jest TNCremo od wersji 3.1 z funkcjami TNCremoPlus.

Sposób postępowania

- Skopiować tabelę narzędzi TOOL.T na TNC, np. do TST.T
- Uruchomić oprogramowanie dla transmisji danych TNCremo 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) nie musi zachować ciągłości numeracji
- W TNCremo 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 ilustracja): put tst.t tool.t /m





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

Jak można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez menedżera plików TNC opisano w rozdziale Menedżer plików.

Dalsze informacje: "Kopiowanie tabeli", strona 138

Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji tabeli miejsca do danej maszyny.

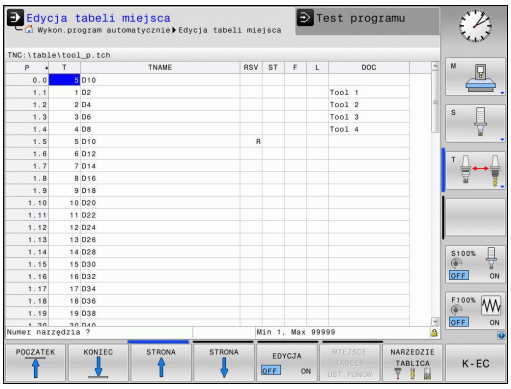


Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obłożeniem zmieniacza narzędzi. Tabela miejsca znajduje się w folderze **TNC:\TABLE**. Producent maszyn może dopasować nazwę, ścieżkę lub zawartość tabeli miejsca. W razie potrzeby wybrać różne widoki poprzez softkeys w menu **FILTR TABELI** .

Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu

NARZEDZIE TABLICA

- Wybrać tabelę narzędzi: softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

STANOWIS. TABLICA

- Wybrać tablicę miejsca: softkey **STANOWIS. TABLICA** nacisnąć

EDYCJA OFF ON

- Softkey **EDYCJA** na **ON/EIN** może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: uwzględnić instrukcję obsługi

Tabelę miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie

PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wyświetlić wybór typu pliku: softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem **ENT** albo z softkey **WYBIERZ**

Skrót	Zapisy	Dialog
P	Numer miejsca narzędzia w magazynie narzędzi	-
T	Numer narzędzia	**Numer narzędzia?**
RSV	Rezerwacja miejsca dla panelowego magazynu	**Miejsce zarezerw: Tak=ENT/Nie = NOENT**
ST	Narzędzie jest narzędziem specjalnym **ST**: dla **S**pecial **T**ool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L)	**Narzędzie specjalne ?**
F	Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (**F**: dla **F**ixed = angl. stały, ustalony)	**Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT**
L	Zablokować miejsce (**L**: dla **L**ocked = angl. zablokowane)	**Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT**
DOC	Wyświetlanie komentarza do narzędzia z TOOL.T	-
PLC	Informacja o tym miejscu narzędzia, która ma być przekazana do PLC	**PLC-status?**
P1 ...P5	Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	**Wartość?**
PTYP	Typ narzędzia. Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	**Typ narzędzia dla tabeli miejsca?**
LOCKED_ABOVE	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce powyżej	**Zablokować miejsce u góry?**
LOCKED_BELOW	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce poniżej	**zablokować miejsce na dole?**
LOCKED_LEFT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z lewej	**zablokować miejsce z lewej?**
LOCKED_RIGHT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z prawej	**zablokować miejsce z prawej?**

Softkey	Funkcje edycji dla tabeli miejsca
POCZATEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
MIEJSCE TABELA UST.PONOW	Tabelę miejsca zresetować
RZAD KOLUMNA T	Kolumnę Numer narzędzia T zresetować
WIERSZE POCZATEK	Skok do początku wiersza
WIERSZE KONIEC	Skok do końca wiersza
SYMULOW. ZMIANA NARZEDZIA	Symulowanie zmiany narzędzia
WYBOR	Wybór narzędzia z tabeli narzędzi: TNC wyświetla zawartość tabeli narzędzi. Wybrać narzędzie przy pomocy klawiszy ze strzałką, przy pomocy softkey **OK** przejąć do tabeli miejsca
EDYCJA AKTUAL. POLA	Edycja aktualnego pola
SORTOWAC	Sortowanie widoku



Producent maszyn określa funkcje, właściwości i oznaczenie różnych filtrów wyświetlania. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Wywołanie danych narzędzia

Wywołanie narzędzia **T** w programie obróbki proszę programować przy pomocy następujących danych:

- Wybrać wywołanie narzędzia przy pomocy klawisza **TOOL CALL**.

TOOL CALL

- **Numer narzędzia**: wpisać numer lub nazwę narzędzia. Narzędzie zostało określone uprzednio w **G99**-wierszu lub w tabeli narzędzi. Przy pomocy softkey **NAZWA NARZEDZIA** można wpisać nazwę, z softkey **QS** wpisujemy parametr stringu. Nazwę narzędzia TNC zapisuje automatycznie w cudzysłowiu. Do parametru stringu należy uprzednio przypisać nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym Poprzez softkey **WYBOR** można wyświetlić okno, w którym można w tabeli narzędzi TOOL.T zdefiniowane narzędzie wybrać bezpośrednio bez podawania numeru lub nazwy
- **Oś wrzeciona równoległa X/Y/Z**: Wprowadzić oś narzędzia
- **Prędkość obrotowa wrzeciona S**: Zapisać prędkość obrotową wrzeciona S w obrotach na minutę (obr/min). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w metrach na minutę (m/min). Proszę nacisnąć w tym celu Softkey **VC**
- **Posuw F**: posuw **F** w milimetrach na minutę (mm/min) zapisać. Posuw działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany w wierszu pozycjonowania lub w **T**-wierszu nowy posuw
- **Naddatek długości narzędzia DL**: wartość delta dla długości narzędzia
- **Naddatek promień narzędzia DR**: wartość delta dla promienia narzędzia
- **Naddatek promień narzędzia DR2**: Wartość delta dla promienia narzędzia 2

Jeśli otwieramy okno napływowe dla wyboru narzędzia, to TNC zaznacza wszystkie dostępne w magazynie narzędzia na zielono.

Można w oknie napływowym szukać także narzędzia. W tym celu naciskamy **GOTO** lub softkey **ZNAJDZ** oraz podajemy numer narzędzia lub nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **OK** można przejąć narzędzie do dialogu.

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.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1*
```

Litera **D** przed **L**, **R** oraz **R2** oznacza wartość delta.

Wybór wstępny narzędzi

Wybór wstępny narzędzi z **G51** jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

Zmiana narzędzia

Automatyczna zmiana narzędzia



Zmiana narzędzia jest funkcją uzależnioną od obrabiarki. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

Automatyczna wymiana narzędziaprzy przekroczeniu czasu postoju: M101



M101 jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

TNC może po upłynięciu okresu trwałości automatycznie zamontować narzędzie zamienne i kontynuować obróbkę tym narzędziem. Aktywować w tym celu funkcję dodatkową **M101**. Działanie **M101** można anulować przy pomocy **M102** .

W tabeli narzędzi zapisujemy w kolumnie **TIME2** okres trwałości narzędzia, po którym należy kontynuować obróbkę narzędziem zamiennym. TNC zapisuje w kolumnie **CUR_TIME** aktualny okres trwałości danego narzędzia. Jeśli aktualny okres trwałości przekracza zapisaną w kolumnie **TIME2** wartość, to najpóźniej minutę po upłynięciu okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje zamontowane narzędzie zamienne. Zmiana następuje dopiero po zakończeniu wiersza NC.

TNC wykonuje automatyczną zmianę narzędzi w odpowiednich miejscach w programie. Automatyczna zmiana narzędzia nie jest przeprowadzana:

- podczas wykonywania cykli obróbki
- podczas gdy korekcja promienia (**G41**/**G42**) jest aktywna
- bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
- bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
- bezpośrednio przed i po **G24** oraz **G25**
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po **T**-wierszu lub **G99**
- podczas wykonywania cykli SL

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

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

Poprzez sprawdzanie okresu trwałości lub obliczanie automatycznej zmiany narzędzia może, w zależności od programu NC, zwiększyć się czas obróbki. Można na to wpływać przy pomocy opcjonalnego elementu zapisu **BT** (Block Tolerance).

Jeśli zapiszemy funkcję **M101** , to TNC kontynuuje dialog po zapytaniu o **BT** . Tu definiujemy liczbę wierszy NC (1-100), o które należy opóźnić automatyczną zmianę narzędzia. Wynikający z tego czas opóźnienia zmiany narzędzia jest zależny od treści wierszy NC (np. posuw, odcinek drogi). Jeśli nie definiujemy **BT** , to TNC używa wartości 1 lub określonej przez producenta maszyn wartości standardowej.

Im większa będzie wartość **BT** , tym mniejsze będą ewentualne przedłużenia czasu przebiegu poprzez **M101** . Proszę uwzględnić, iż automatyczna zmiana narzędzia zostanie przez to później wykonana!

Aby znaleźć odpowiednią wartość wyjściową dla **BT** , należy używać formuły **BT = 10 : średni czas obróbki wiersza NC w sekundach**. Proszę zaokrąglić niecałkowity wynik. Jeśli obliczona wartość jest większa od 100, to używać maksymalną wartość zapisu 100.

Jeśli chcemy zresetować aktualny okres trwałości narzędzia (np. po zmianie płytek tnących) to należy zapisać w kolumnie CUR_TIME wartość 0.

Przekroczenie okresu trwałości



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Stan narzędzia przy końcu zaplanowanego okresu żywotności zależy m.in. od typu narzędzia, rodzaju obróbki oraz materiału półwyrobu. Podajemy w kolumnie **OVRTIME** tablicy narzędzi czas w minutach, w którym może być stosowane narzędzie poza okresem żywotności.

Producent obrabiarek określa, czy ta kolumna jest dostępna i jak jest wykorzystywana przy szukaniu narzędzi.

Kontrola eksploatacji narzędzia

Warunki



Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn.
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Aby móc wykonać sprawdzanie eksploatacji narzędzia, należy w menu MOD **Generowanie plików użycia narzędzi** włączyć.

Dalsze informacje: "Plik eksploatacji narzędzia", strona 564

Generowanie pliku użycia narzędzia

W zależności od ustawienia w menu MOD dostępne są następujące możliwości, generowania pliku użycia narzędzia:

- Program NC kompletnie symulować w trybie pracy **Test programu**
- Program NC kompletnie odpracować w trybach pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami**
- W trybie pracy **Test programu** softkey **GEN. PLIK EKSPLOAT. NARZEDZI** nacisnąć (możliwe także bez symulacji)

Utworzony plik użycia narzędzia znajduje się w tym samym katalogu jak i program NC. Zawiera on następujące informacje:

Kolumna	Znaczenie
TOKEN	■ **TOOL**: czas eksploatacji narzędzia na jedno wywołanie. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TTOTAL**: całkowity czas pracy narzędzia ■ **STOTAL**: wywołanie podprogramu. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TIMETOTAL**: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w kolumnie **WTIME** . W szpalcie **PATH** TNC zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Kolumna **TIME** zawiera sumę wszystkich **TIME**-wpisów (czas posuwu 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 narzędzia z tabeli narzędzi
TIME	Czas pracy narzędzia w sekundach (czas posuwu bez ruchów na biegu szybkim)
WTIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (ogólny czas używania od zmiany narzędzia do zmiany narzędzia)
RAD	**Promień narzędzia R** + **Naddatek promienia narzędzia DR** z tabeli narzędzi. Jednostka to mm
WIERSZ	Numer wiersza, w którym **T**-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 (%)

Kolumna	Znaczenie
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

TNC zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.I.T.DEP**. Ten plik jest widoczny tylko, jeśli parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) jest ustawiony na **MANUAL** .

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

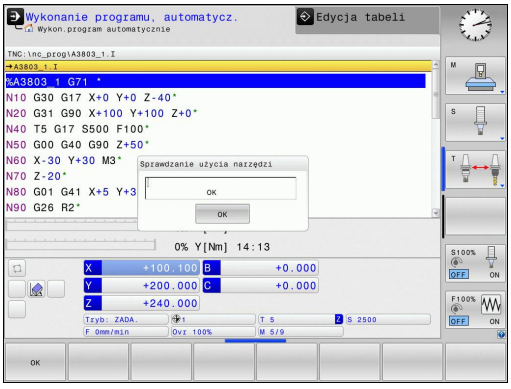
- Kursor znajduje się w pliku palet na zapisie paletowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla kompletnej palety
- Kursor znajduje się w pliku palet na zapisie programowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla wybranego programu

Zastosowanie kontroli eksploatacji narzędzia

Poprzez softkeys **UZYCIE NARZEDZIA** i **TEST UZYCIA NARZEDZIA** można przed startem programu w trybach pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami** skontrolować, czy dostępne są przewidziane w wybranym programie narzędzia i czy te przewidziane narzędzia dysponują jeszcze odpowiednim okresem trwałości. TNC porównuje przy tym wartości rzeczywiste okresów trwałości narzędzi z tabeli narzędzi z wartościami zadanymi z pliku eksploatacji narzędzi.

TNC pokazuje, po naciśnięciu softkey **TEST UZYCIA NARZEDZIA**, wynik kontroli eksploatacji w oknie wyskakującym. Można okno wyskakujące klawiszem **ENT** zamknąć.

Przy pomocy funkcji **D18 ID975 NR1** można pobierać wyniki sprawdzania użycia narzędzia.



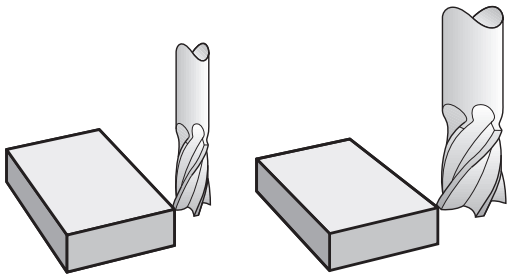
5.3 Korekcja narzędzia

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 wraz z osiami obrotu.



Korekcja długości narzędzia

Korekcja narzędzia dla długości działa bezpośrednio po wywołaniu narzędzia. Zostaje ona anulowana, kiedy tylko narzędzie o długości L=0 (np. **T 0**) zostanie wywołane.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli korekcja długości o wartości dodatniej zostanie anulowana przy pomocy **T 0** , to zmniejsza się odległość od narzędzia do obrabianego przedmiotu.

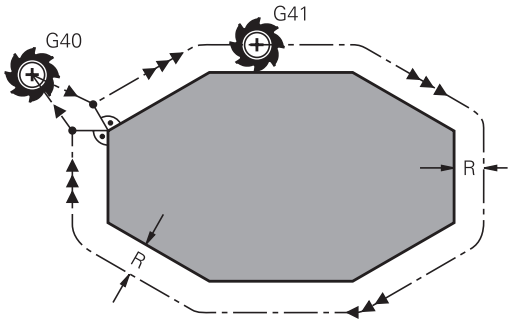
Po wywołaniu narzędzia **T** zmienia się zaprogramowane przemieszczenie narzędzia w osi wrzeciona o różnicę długości pomiędzy starym i nowym narzędziem.

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

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

L:	długością narzędzia **L** z **G99**-wiersza lub tabeli narzędzi
$\mathbf{DL}_{\text{CALL T-wiersz}}$:	Naddatek **DL** dla długości z **T**-wiersza
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia



Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

- **G41** lub **G42** dla korekcji promienia
- **G40**, jeśli korekcja promienia nie ma być przeprowadzana

Korekcja narzędzia działa, kiedy tylko narzędzie zostanie wywołane i za pomocą wiersza prostej na płaszczyźnie obróbki z **G41** lub **G42** przemieszczone.

TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z **G40** .
- opuścimy kontur przy pomocy funkcji **DEP** .
- wybierzemy nowy programu przy pomocy **PGM MGT** .

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

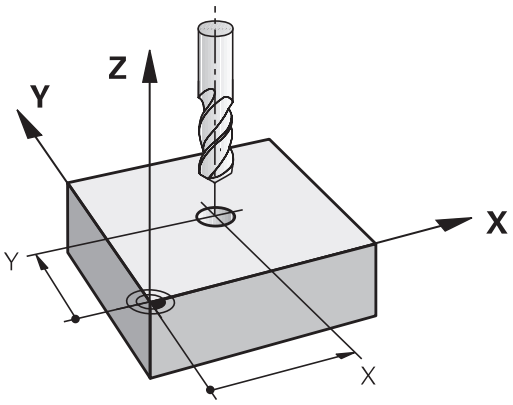
Wartość korekcji = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALLT-wiersz}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

R: promieniem narzędzia **R** z **G99**-wiersza lub tabeli narzędzi

$\mathbf{DR}_{\text{CALLT-wiersz}}$: Naddatek **DR** dla promienia z **T**-wiersza

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi

Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: G40



Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki ze swoim punktem środkowym na zaprogramowanym torze lubna zaprogramowane współrzędne.

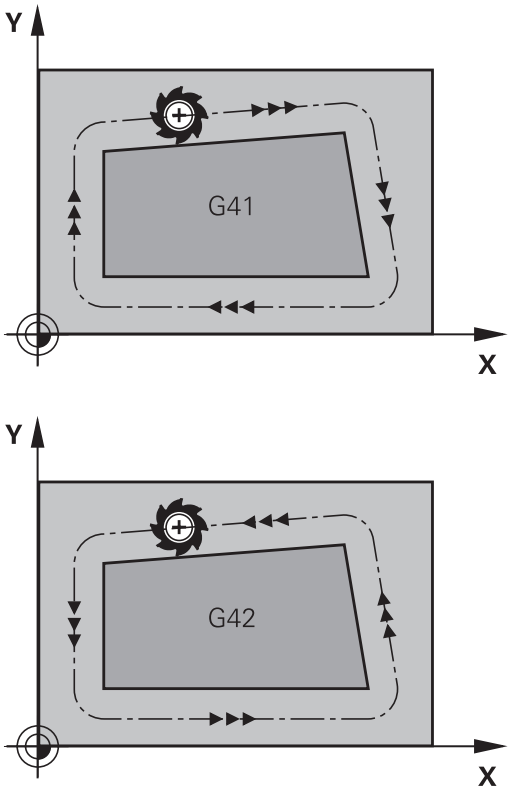
Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.

Ruchy kształtowe z korekcją promienia: G42 i G41

G42: Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

G41: Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

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



Pomiędzy dwoma wierszami programowymi z różnymi korekcjami promienia **G42** oraz **G41** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (czyli z **G40**).

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

W pierwszym wierszu z korekcją promienia **G42/G41** i przy anulowaniu z **G40** TNC pozycjonuje narzędzie zawsze pionowo na zaprogramowany punkt startu i punkt końcowy. Proszę tak wypozycjonować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został uszkodzony.

Zapis korekcji promienia

Korekcję promienia wprowadzamy w **G01**-wierszu. Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem **ENT** .

G41 ▶ Ruch narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: softkey **G41**-funkcja nacisnąć lub

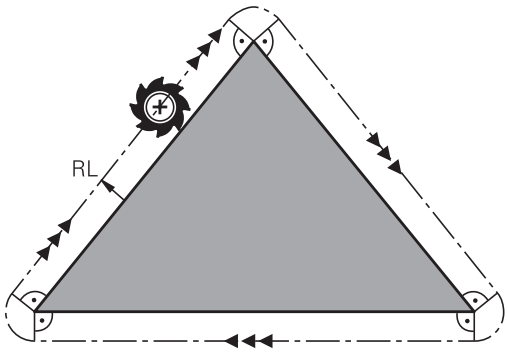
G42 ▶ Ruch narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: softkey **G42**-funkcja nacisnąć lub

G40 ▶ Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia albo anulowanie korekcji promienia: **G40**-funkcję wybrać

END ▶ Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz **END** .

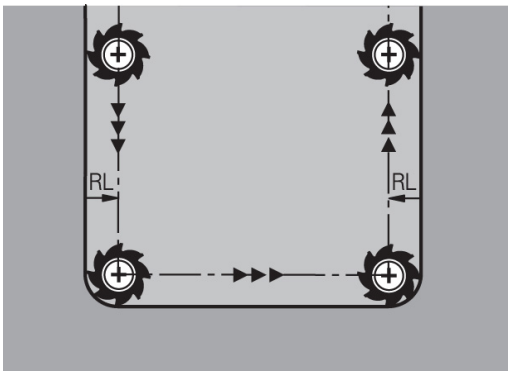
Korekcja promienia: obrabianie naroży

- Naroża zewnętrzne:
  jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to TNC prowadzi narzędzie po narożach zewnętrznych na okręgu przejściowym. W razie potrzeby TNC redukuje posuw przy narożnikach zewnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kierunku.
- Naroża wewnętrzne:
  przy narożnikach wewnętrznych TNC oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwa się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwa się wzdłuż następnego elementu konturu. W ten sposób obrabiany przedmiot nie zostaje uszkodzony w narożnikach wewnętrznych. Z tego wynika, że promień narzędzia dla określonego konturu nie powinien być wybierany w dowolnej wielkości



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

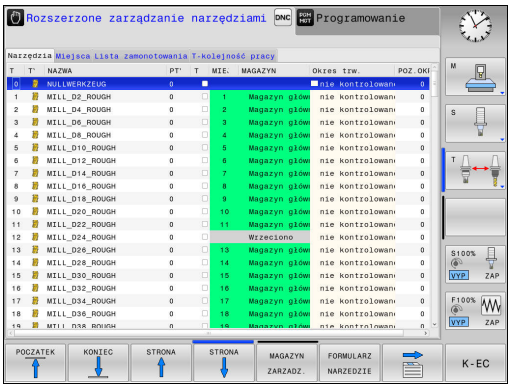
Proszę nie ustalać punktu rozpoczęcia i zakończenia obróbki wewnętrznej w punkcie narożnym konturu, ponieważ w ten sposób może dojść do uszkodzenia konturu.



5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Menedżer narzędzi (zarządzanie narzędziami) jest funkcją zależną od maszyny, która może być częściowo lub kompletnie dezaktywowana. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki.



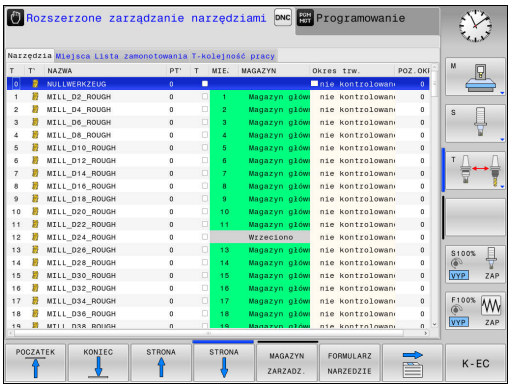
Przez menedżera narzędzi producent maszyn może udostępnić najróżniejsze funkcje odnośnie handlingu narzędziami. Przykłady:

- 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 lub stanu magazynu
- 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

Jeśli dokonujemy edycji narzędzia w menedżerze narzędzi, to wybrane narzędzie zostaje zablokowane. Jeśli to narzędzie konieczne jest w odpracowanym programie NC, to TNC pokazuje meldunek: **Tabela narzędzi zablokowana**.

Wywołanie menedżera narzędzi

Wywołanie menedżera narzędzi może różnić się od opisanego poniżej sposobu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



NARZEDZIE TABLICA

- Wybrać tabelę narzędzi: softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

▷

- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

NARZEDZIE-ZARZADZ.

- Softkey **NARZEDZIEZARZADZ.** wybrać: TNC przechodzi do nowego widoku tabeli

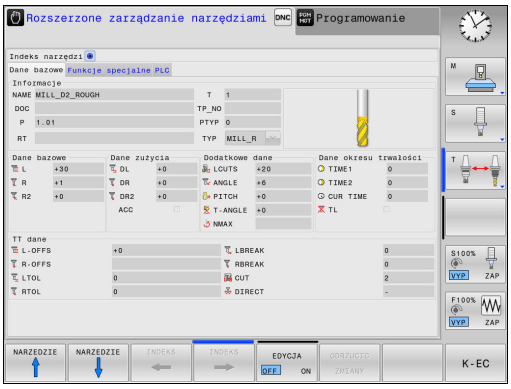
Widok menedżera narzędzi

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

- **Tools**: specyficzne informacje o narzędziach
- **Miejsca**: specyficzne informacje o miejscu narzędzia
- **Lista wyposażenia narzędziowego**: lista wszystkich narzędzi programu NC, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono plik eksploatacji narzędzi)
  Dalsze informacje: "Kontrola eksploatacji narzędzia", strona 207
- **T-kolejność eksploatacji**: lista kolejności wszystkich narzędzi, wykorzystanych w programie, wybranym w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono plik eksploatacyjny narzędzi)
  Dalsze informacje: "Kontrola eksploatacji narzędzia", strona 207

Edycja menedżera narzędzi

Menedżer narzędzi jest obsługiwalny zarówno przy pomocy myszy albo także klawiszami i softkeys:



Softkey	Funkcje edycji menedżera narzędzi
POCZĄTEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
FORMULARZ NARZEDZIE	Wywołać widok formularza zaznaczonego narzędzia. Alternatywna funkcja: klawisz **ENT** nacisnąć
	Dalsze przełączanie suwaka: **Narzędzia**, **Miejsca**, **Lista zamontowania**, **T-kolejność eksploatacji**
ZNAJDZ	Funkcja szukania: w funkcji szukania można wybierać przeszukiwaną kolumnę a następnie szukane pojęcie na liście lub poprzez zapis tego pojęcia
NARZEDZIE IMPORT	Importowanie narzędzi
NARZEDZIE EKSPORT	Eksportowanie narzędzi
ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC	Usunięcie zaznaczonych narzędzi
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli
WIDOK AKTUALI-ZOWAC	Aktualizowanie widoku tabeli
PRO. NARZ WYSWIETL. WYGASIC	Wyświetlić kolumnę programowanych narzędzi (jeśli etykieta **Miejsca** jest aktywna)
KOLUMNA SORTOWAC PRZESUWAC	Zdefiniowanie nastawienia: ■ **KOLUMNA SORTOWAC** aktywna: kliknięcie myszką na nagłówek kolumny sortuje jej zawartość ■ **KOLUMNA PRZESUWAC** aktywna: kolumna może być przesuwana poprzez Drag+Drop
RESET NASTA-WIENIA	Manualnie przeprowadzone nastawienia (przesunięcie kolumny) zresetować na stan pierwotny

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

Jeśli obsługujemy menedżera narzędzi bez myszki, to można funkcje, wybrane kwadracikami kontrolnymi, także aktywować lub potem dezaktywować klawiszem "-/+".

W menedżerze narzędzi można klawiszem **GOTO** szukać numeru narzędzia lub numeru miejsca danego narzędzia.

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 kolumny 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)
- Wyświetlanie dodatkowych informacji w formularzu Pisane na klawiaturze teksty może pokazywać TNC, jeśli ustawimy softkey **EDYCJA OFF/ON** na **ON** , kursor myszki przemieszczamy po aktywnym polu lub przez sekundę pozostanie on bez ruchu

Edycja przy aktywnym widoku formularza

Przy aktywnym widoku formularza oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Softkey	Funkcje edycji widoku formularza
NARZEDZIE ↑	Wybrać dane poprzedniego narzędzia
NARZEDZIE ↓	Wybrać dane następnego narzędzia
INDEKS ←	Wybrać poprzedni indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)
INDEKS →	Wybrać następny indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)
ODRZUCIC ZMIANY	Anulować zmiany, wykonane od ostatniego wywołania formularza
INDEKS WSTAWIC	Wstawienie indeksu narzędzia
INDEKS USUNAC	Usuwanie indeksu narzędzia
BLOK DAN. KOPIOWAC	Kopiowanie danych wybranego narzędzia
BLOK DAN. WSTAWIC	Skopiowane dane narzędzia wstawić do wybranego narzędzia

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 menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy usunąć klawiszami ze strzałką lub myszą
- Softkey **ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC** nacisnąć, TNC wyświetla okno wyskakujące, w którym przedstawione są przewidziane do usuwania dane narzędzi
- 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:

Dostępne typy narzędzi

Menedżer narzędzi przedstawia różne typy narzędzi przy pomocy ikony. Następujące typy narzędzi znajdują się do dyspozycji:

Ikona	Typ narzędzia	Numer typu narzędzia
	Niezdefiniowany,****	99
	Narzędzie frezarskie,MILL	0
	Wiertło,DRILL	1
	Gwintownik, TAP	2
	Nawiertak NC,CENT	4
	Narzędzie tokarskie, TURN	29
	Układ pomiarowy,TCHP	21
	Rozwiertak, REAM	3
	Pogłębiacz stożkowy, CSINK	5
	Pogłęb.z pilotem prow., TSINK	6
	Wytaczadło,BOR	7
	Pogłębiacz zwrotny, BCKBOR	8
	Frez do gwintów,GF	15
	Frez do gwintów z fazką pogłębiania,GSF	16
	Frez do gwintów z pojedyńczą płytką,EP	17
	Frez do gwintów z wieloostrzową płytką,WSP	18
	Frez do gwintów wierconych, BGF	19
	Cyrkularny frez do gwintów, ZBGF	20

Ikona	Typ narzędzia	Numer typu narzędzia
	**Frez zgrubny,MILL_R**	9
	**Frez wykańczający, MILL_F**	10
	**Frez zgrubny/wykańcz.,MILL_RF**	11
	**Frez dla obr.wyk. dna, MILL_FD**	12
	**Frez dla obr.wyk. boku,MILL_FS**	13
	**Frez czołowy,MILL_FACE**	14

Dane narzędzia importować i eksportować

Importowanie danych narzędzia

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób importować dane narzędzia, które np. zmierzono uprzednio zewnętrznie na 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 są rozdzielone 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 są rozdzielone przecinkiem, liczby dziesiętne należy definiować z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy importowaniu w następujący sposób:

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

- Importowany plik CSV musi być zachowany w folderze **TNC:\system\tooltab** .
- Jeśli importujemy dane narzędziowe do narzędzi, których numer jest zapisany w tabeli miejsca, to TNC wydaje komunikat o błędach. Operator decyduje, czy chce pominąć ten rekord danych lub wstawić nowe narzędzie. TNC wstawia nowe narzędzie do pustego wiersza w tabeli narzędzi.
- Jeśli importowany plik CSV zawiera dodatkowe, nieznane sterowaniu kolumny tabeli, to pojawia się przy imporcie meldunek o nieznanych kolumnach oraz wskazówka, iż te wartości nie zostaną przejęte.
- Zwrócić uwagę na poprawne oznaczenie kolumn. **Dalsze informacje:** "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190
- Można importować dowolne 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 menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy eksportować klawiszami ze strzałką lub myszą
- Softkey **NARZEDZIE EKSPORT** wybrać, TNC pokazuje okno napływające: podać nazwę dla pliku CSV, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Operację eksportu z softkey **START** uruchomić: TNC pokazuje w oknie napływającym status operacji eksportu
- Operację eksportu klawiszem lub softkey **END** zakończyć



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

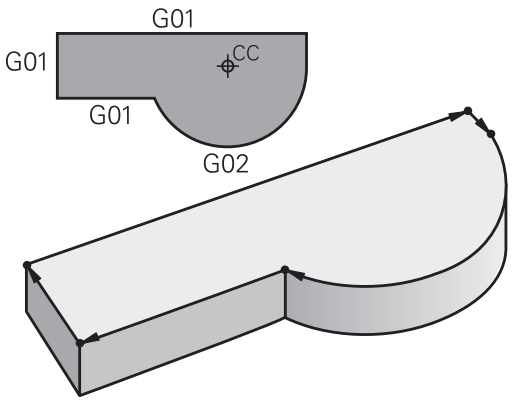
6

programowanie konturów

6.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

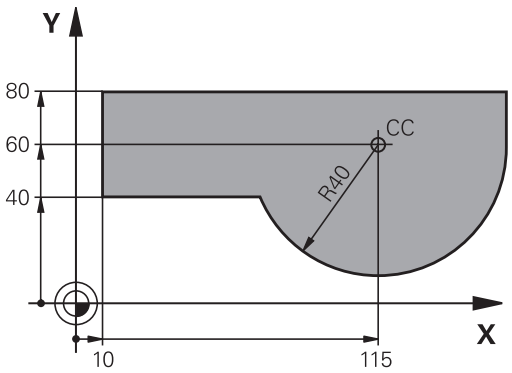
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych** i **łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu FK

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

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



Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC steruje się

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

Podprogramy i powtórzenia części programu

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

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu", strona 293

Programowanie z parametrami Q

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

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

Dalsze informacje: "Programowanie parametrów Q", strona 311

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

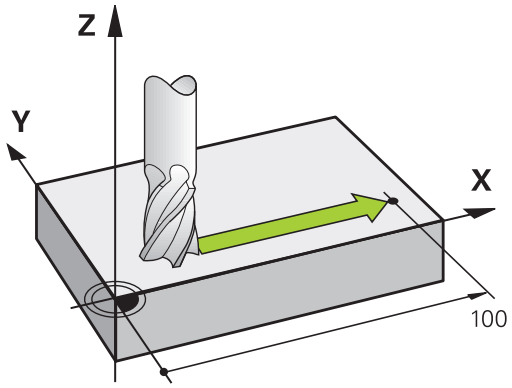
Podczas generowania programu obróbki, programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedyńczych elementów konturu przedmiotu. W tym celu wprowadza się zazwyczaj współrzędne punktów końcowych elementów konturu z rysunku wymiarowego. Z tych danych o współrzędnych, z danych o narzędziu i korekcji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

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

Ruchy równoległe do osi maszyny

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

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



Przykład:

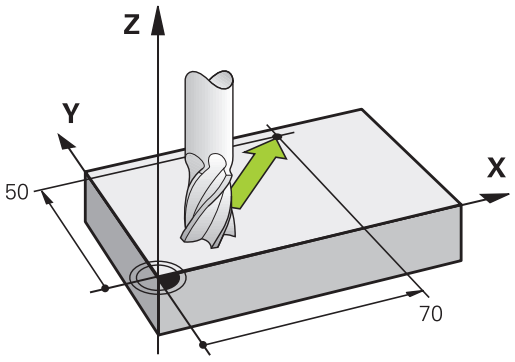
```
N50 G00 X+100*
```

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

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

Ruchy na płaszczyznach głównych

Wiersz NC zawiera dwie dane o współrzędnych: TNC przesuwa narzędzie po zaprogramowanej płaszczyźnie.



Przykład

```
N50 G00 X+70 Y+50*
```

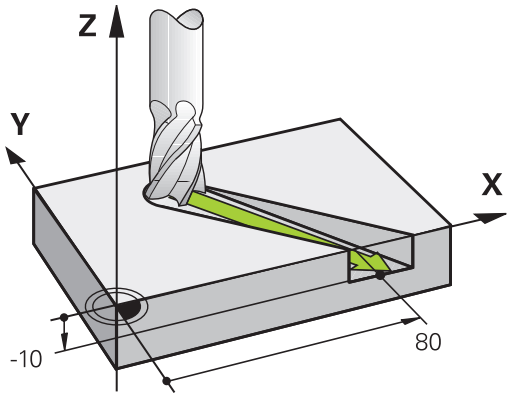
Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przesuwa się na XY-płaszczyźnie do pozycji X=70, Y=50.

Ruch trójwymiarowy

Wiersz NC trzy dane o współrzędnych:TNC przesuwa narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

Przykład

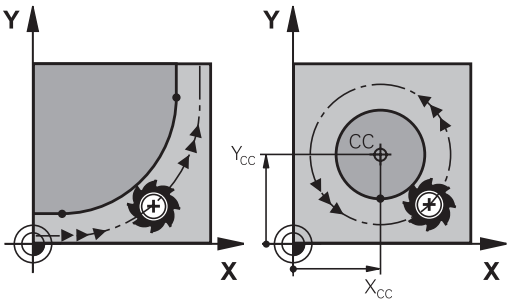
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10*
```



Okręgi i łuki kołowe

Przy ruchach okrężnych TNC przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do przedmiotu na torze okrężnym. Dla ruchów kołowych można zapisać środek okręgu z **I** i **J** .

Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujemy koła na płaszczyznach głównych: płaszczyzna główna musi być przy wywoływaniu narzędzia **T** definiowana wraz z określeniem osi wrzeciona:



Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna
(G17)	**XY**, auch UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, także WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, także VW, YW, VZ

Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji **Nachylenie płaszczyzny obróbki** lub z parametrami Q.

Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", strona 421

Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", strona 312

Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

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

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: **G02/G12**
Obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: **G03/G13**

Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy którego najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych.

Dalsze informacje: "Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne", strona 240

Pozycjonowanie wstępne

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

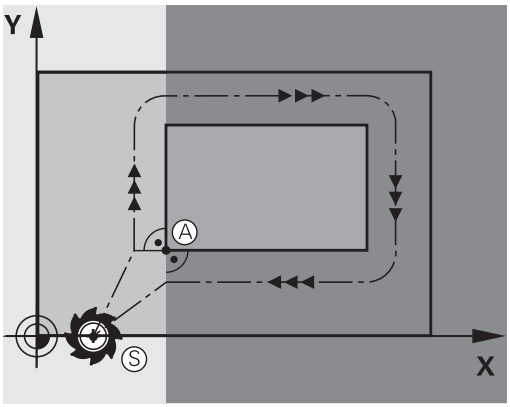
6.3 Kontur najechać i opuścić

Punkt startu i punkt końcowy

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

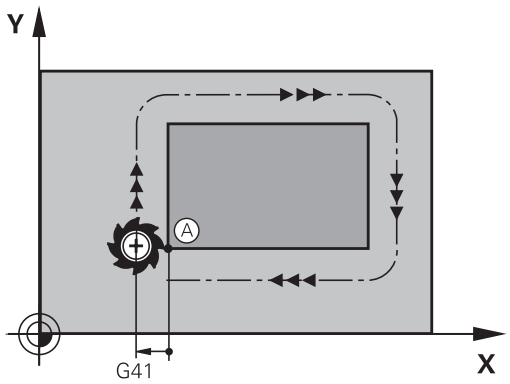
- Zaprogramowany bez korekcji promienia
- Najeżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko pierwszego punktu konturu

Przykład na ilustracji po prawej:
jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.



Pierwszy punkt konturu

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

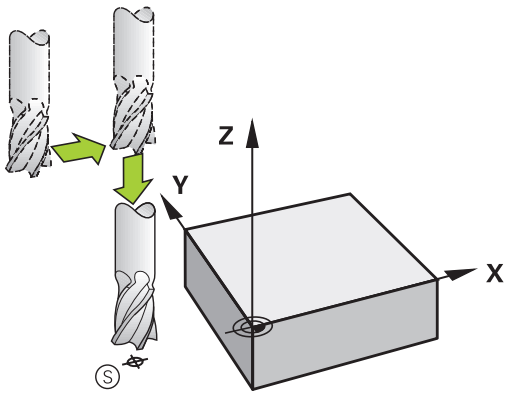


Punkt startu w osi wrzeciona najechać

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

NC-wiersze

```
N40 G00 Z-10*
N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350*
```



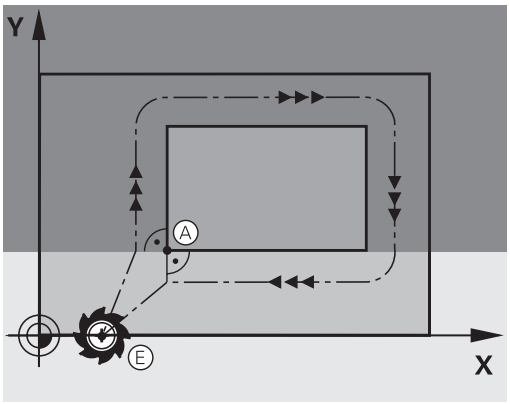
Punkt końcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

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

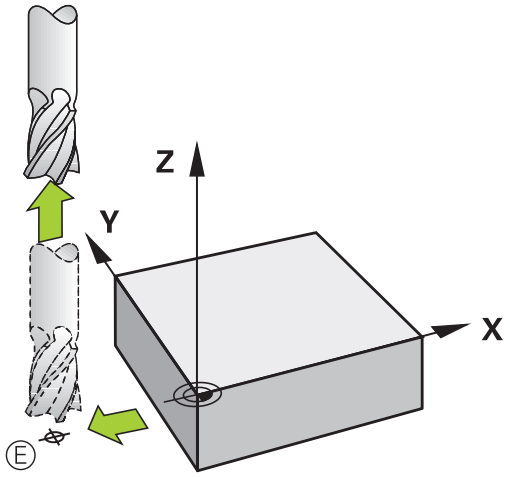
Przykład na ilustracji po prawej:
jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego.

Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:
Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie.



NC-wiersze

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
N60 G00 Z+250*
```

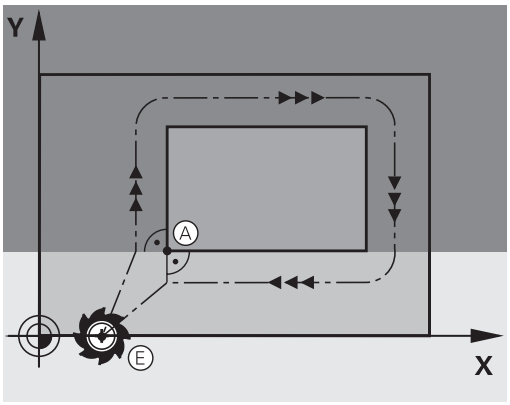


Wspólny punkt startu i punkt końcowy

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

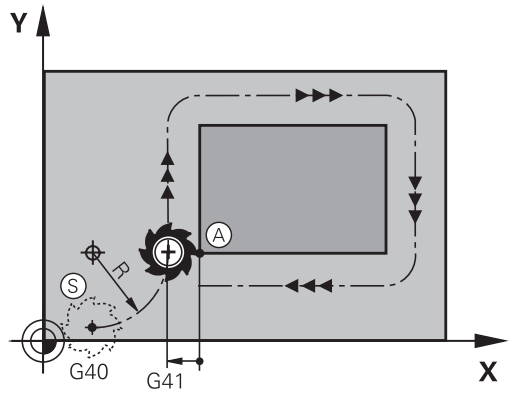
Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

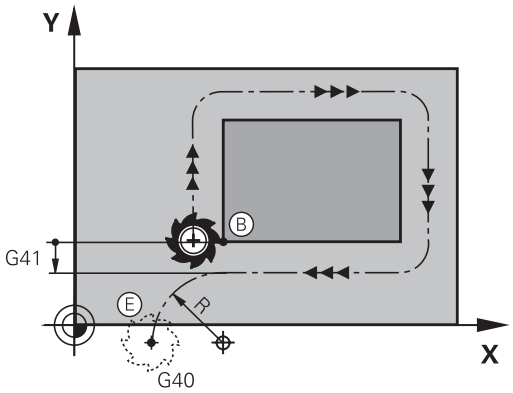
Przykład w ilustracji po prawej:
jeśli wyznaczamy punkt końcowy na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe konturu lub odjeździe od konturu.



Tangencjalny dosuw i odjazd

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





Punkt startu i punkt końcowy

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

Dosunąć narzędzie do konturu

- **G26** wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest pierwszy punkt konturu: to jest pierwszy wiersz z korekcją promienia **G41/G42**

Odsunięcie narzędzia

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

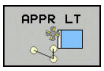
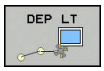
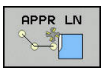
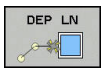
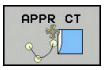
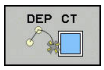
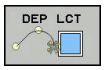
Promień dla **G26** i **G27** należy tak wybrać, iż TNC może wykonać łuk kołowy pomiędzy punktem startu i pierwszym punktem konturu jak i ostatnim punktem konturu i punktem końcowym.

NC-wiersze przykładowe

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

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

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

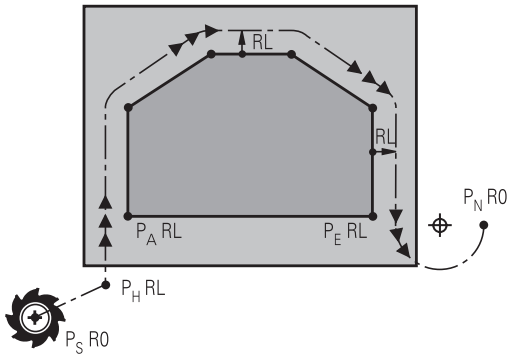
Dosunąć narzędzie do konturu	Odsunąć narzędzie od konturu	Funkcja
		Prosta z przejściem tangencjalnym
		Prosta prostopadła do punktu konturu
		Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
		Tor kołowy z przyleganiem stycznym do konturu, najazd i odjazd do punktu pomocniczego poza konturem na przylegającym stycznie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

Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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

Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

- Punkt startu P_S
  Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem. P_S leży poza konturem i jest najeżdżany bez korekcji promienia (G40) .
- Punkt pomocniczy P_H
  Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy P_H, obliczany przez TNC z danych w wierszu APPR oraz DEP. TNC przejeżdża od aktualnej pozycji do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem.
  Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **G00** (pozycjonowanie na biegu szybkim), to NC najeżdża także 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 z dowolną funkcją kształtową.
  Jeśli wiersz APPR zawiera także współrzędną Z, to TNC przemieszcza narzędzie symultanicznie na pierwszy punkt konturu P_A.
- Punkt końcowy P_N
  Pozycja P_N leży poza konturem i wynika z danych w wierszu DEP. Jeśli wiersz DEP zawiera także współrzędną Z, to TNC przemieszcza wówczas narzędzie symultanicznie na punkt końcowy P_N.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

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

W przypadku funkcji **APPR LT**, **APPR LN** oraz **APPR CT** TNC przemieszcza od pozycji rzeczywistej do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem/biegiem szybkim. W funkcji **APPR LCT** TNC najeżdża punkt pomocniczy 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 i 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

Nacisnąć pomarańczowy klawisz **P**, po wyborze z softkey funkcji najazdu lub odjazdu.

Korekcja promienia

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



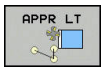
Jeśli programujemy **APPR LN** lub **APPR CT** z **G40**, to sterowanie zatrzymuje obróbkę/symulację z komunikatem o błędach.

To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530!

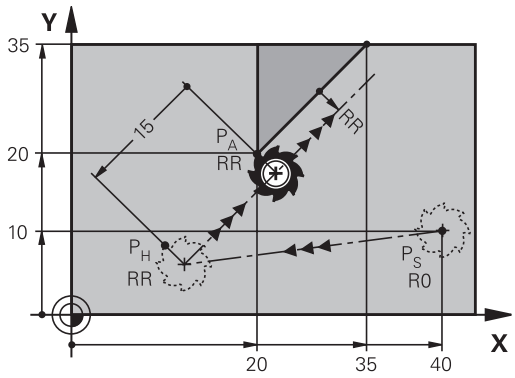
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

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

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



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- **LEN**: odstęp punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



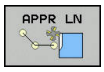
R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-wiersze przykładowe

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	P_S najechać bez korekcji promienia
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A z korekcją promienia G42, odległość P_H do P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
N100 G01 ...*	Następny element konturu

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

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu $P_S$najechać
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i softkey **APPR LN** .



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Długość: odległość punktu pomocniczego P_H. **LEN** zawsze z wartością dodatnią
- Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

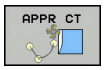
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS najechać bez korekcji promienia
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA z korekcją promienia G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
N100 G01 ...*	Następny element konturu

Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

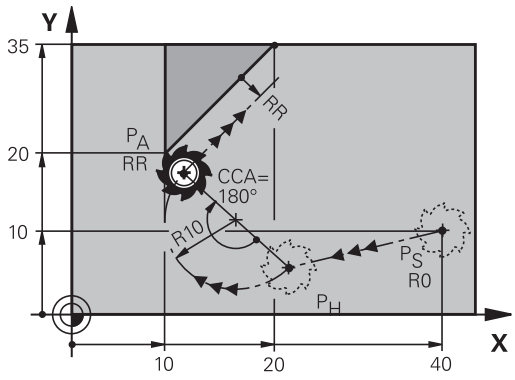
TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A.

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

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu $P_S$najechać
- 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 zapisać o wartości ujemnej.
- Kąt środkowy **CCA** toru kołowego
  - CCA wprowadzać tylko z wartością dodatnią.
  - Maksymalna wprowadzana wartość 360°
- Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-wiersze przykładowe

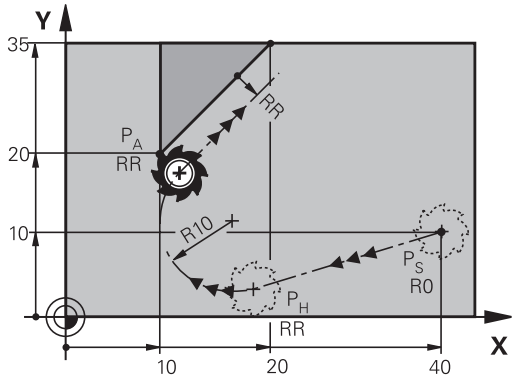
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS najechać bez korekcji promienia
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA z korekcją promienia G42, promień R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
N100 G01 ...*	Następny element konturu

Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT

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

Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to TNC przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H. Następnie TNC przemieszcza 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.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Proszę zwrócić uwagę, iż starsze programy należy dopasować w niektórych przypadkach.

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: Punkt startu $P_S$najechać
- Otworzyć dialog przy pomocy klawisza **APPR/DEP** i softkey **APPR LT** .



- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
- Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki

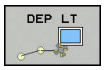
NC-wiersze przykładowe

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	PS najechać bez korekcji promienia
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA z korekcją promienia G42, promień R=10
N90 G01 X+20 Y+35*	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
N100 G01 ...*	Następny element konturu

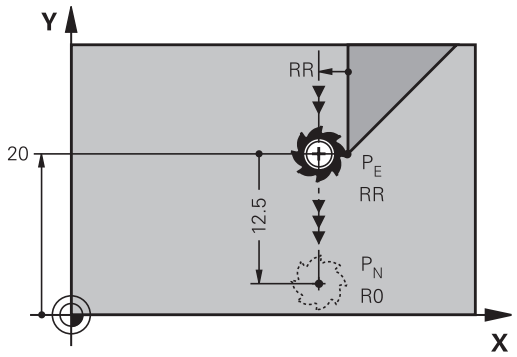
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT

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 oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i softkey **DEP LT** .



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

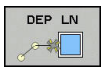
NC-wiersze przykładowe

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	O LEN=12,5 mm odsunąć
N40 G00 Z+100 M2*	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

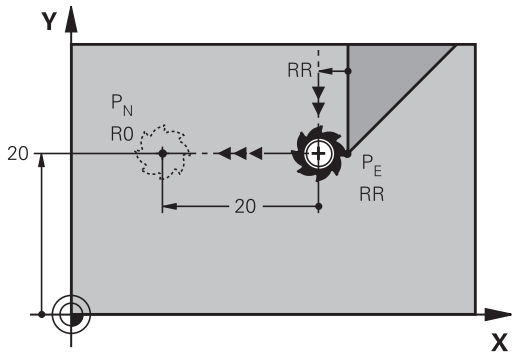
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

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

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i softkey **DEP LN** .



- **LEN**: odległość punktu końcowego P_N zapisać. Ważne: **LEN** o wartości dodatniej



R0=G40; RL=G41; RR=G42

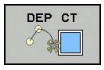
NC-wiersze przykładowe

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Na odległość LEN = 20 mm prostopadle od konturu odsunąć
N40 G00 Z+100 M2*	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

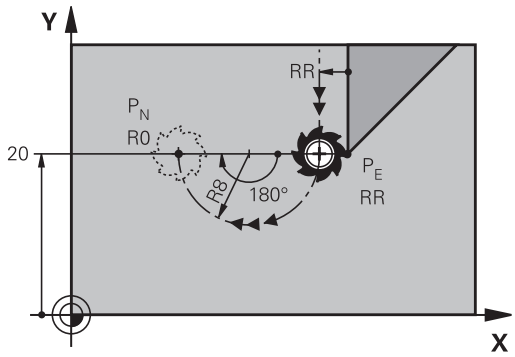
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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 oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i softkey **DEP CT** .



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

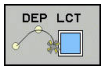
NC-wiersze przykładowe

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Kąt punktu środkowego=180°, promień toru kołowego=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

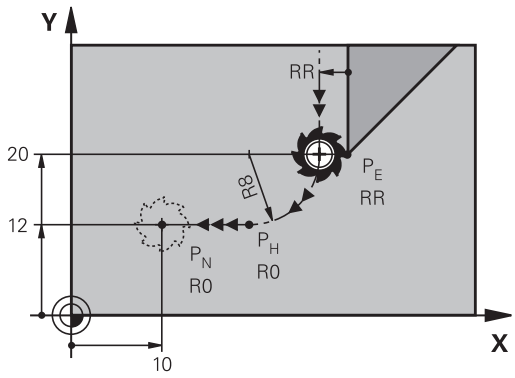
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT

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

- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LCT** .



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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

NC-wiersze przykładowe

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Współrzędne PN, promień toru kołowego=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształtowego

Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Funkcja	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
	Prosta **L** angl.: Line **G00** i **G01**	Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	242
	Fazka: **CHF** angl.: **CH**am**F**er **G24**	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	243
	Punkt środkowy okręgu **CC**; angl.: Circle Center **I** i **J**	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	245
	Łuk kołowy **C** angl.: **C**ircle **G02** i **G03**	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	246
	Łuk kołowy **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	247
	Łuk kołowy **CT** angl.: **C**ircle **T**angential **G06**	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	249
	Zaokrąglanie naroży **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	244
	Programowanie dowolnego konturu **FK**	Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	"Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK ", strona 260	263

Programowanie funkcji toru kształtowego

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



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

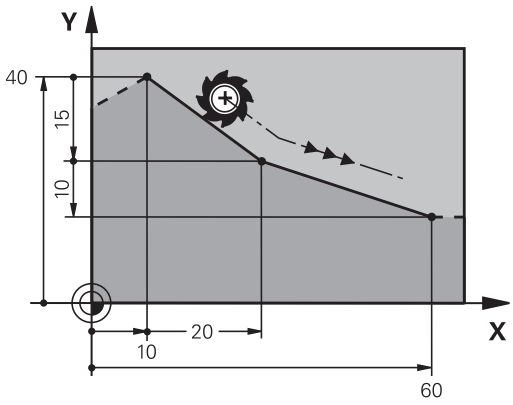
Na początku wiersza sterowanie pisze automatycznie z dużej litery .

Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od jego aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.



- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego z posuwem
- **Współrzędne** punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- **Korekcja promienia G40/G41/G42**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**



Przemieszczenie z posuwem szybkim

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

- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

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

Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (**G01**-wiersz) można generować także klawiszem „**PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ**“ :

- Proszę przesunąć narzędzie w rodzaju pracy Obsługa ręczna na pozycję, która ma być przejęta
- Przełączyć wyświetlacz na Programowanie
- Wybrać wiersz programu NC, za którym ma być włączony ten wiersz



- Klawisz **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć: TNC generuje wiersz prostej ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej

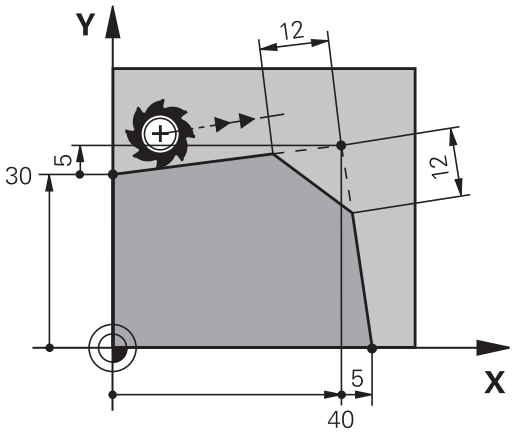
Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

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

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

CHF

- **Fazki**: długość fazki, jeśli to konieczne:
- **Posuw F** (działa tylko w **G24**-wierszu)



NC-wiersze przykładowe

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

Nie można rozpoczynać konturu z **G24**-wiersza.

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

Zaprogramowany w **G24**-wierszu posuw działa tylko w tym wierszu CHF. Następnie obowiązuje ponownie zaprogramowany przed **G24**-wierszem posuw.

Zaokrąglanie naroży G25

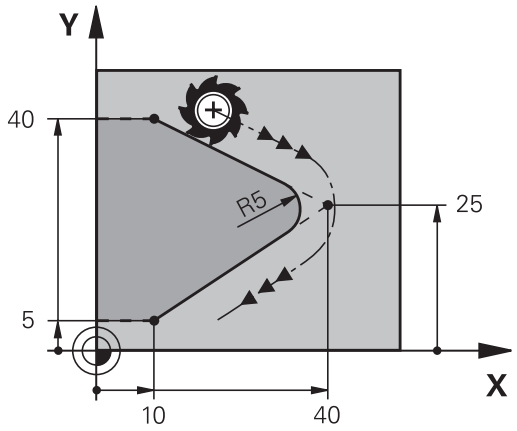
Funkcja **G25** zaokrągla naroża konturu.

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

Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



- **Promień zaokrąglenia**: promień łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Posuw F** (działa tylko w **G25**-wierszu)



NC-wiersze przykładowe

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

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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

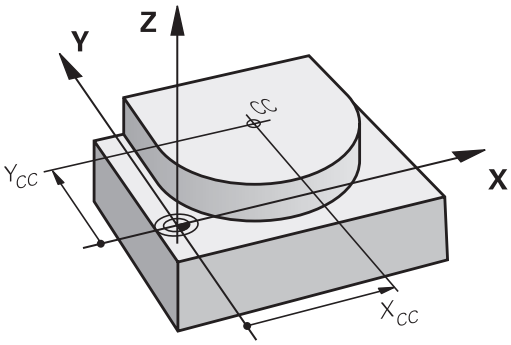
Zaprogramowany w **G25**-wierszu posuw działa tylko w tym **G25**-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **G25**-wierszem.

Wiersz **G25**można wykorzystywać także dla miękkiego najazdu na kontur.

Punkt środkowy okręgu I, J

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

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejąć współrzędne klawiszem **PRZEJĄĆ POZYCJE RZECZYWISTE**



SPEC FCT

- Programowanie punktu środkowego okręgu: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- Softkey **DIN/ISO** nacisnąć
- Softkey **I** lub **J** wybrać
- Zapisań współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: **G29** nie zapisywać

NC-wiersze przykładowe

```
N50 I+25 J+25*
```

lub

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25*
N20 G29*
```

Wiersze programu 10 i 20 nie odnoszą się do ilustracji.

Okres obowiązywania

Punkt środkowy koła pozostaje tak długo określonym, aż zostanie zaprogramowany nowy punkt środkowy koła.

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 **I** i **J** oznacza się pozycję jako punkt środkowy okręgu: narzędzie nie przemieszcza się na tę pozycję.

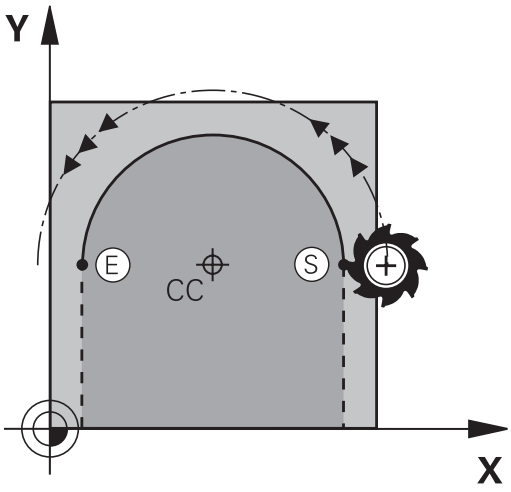
Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu

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

Kierunek obrotu

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



- Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego

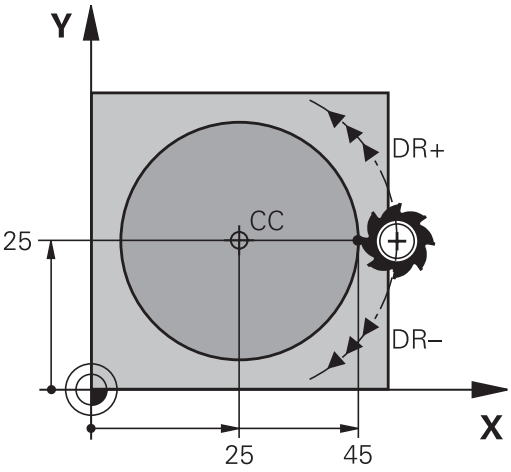
J

I

- **Współrzędne** punktu środkowego okręgu zapisać

C

- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Posuw F**
- **Miscellaneous function M**



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

NC-wiersze przykładowe

```
N50 I+25 J+25*
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3*
N70 G03 X+45 Y+25*
```

Koło pełne

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

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

Maksymalna wartość dla tolerancji zapisu wynosi 0.016 mm. Tolerancję zapisu nastawiamy w parametrze maszynowym **circleDeviation** (nr 200901) .

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

Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem

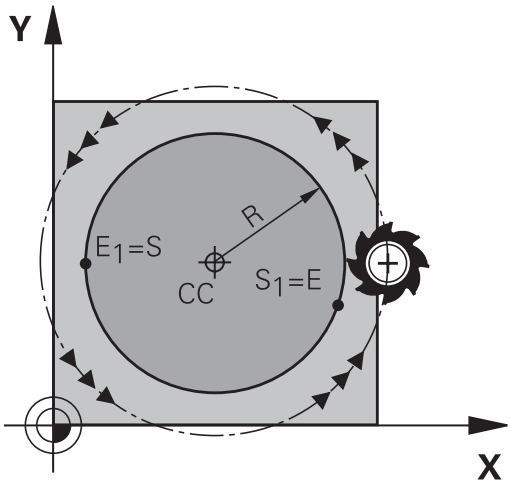
Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

Kierunek obrotu

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



- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego
- **Promień R** Uwaga: Znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- **Miscellaneous function M**
- **Posuw F**



Koło pełne

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

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

Kąt środkowy CCA i promień łuku kołowego R

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

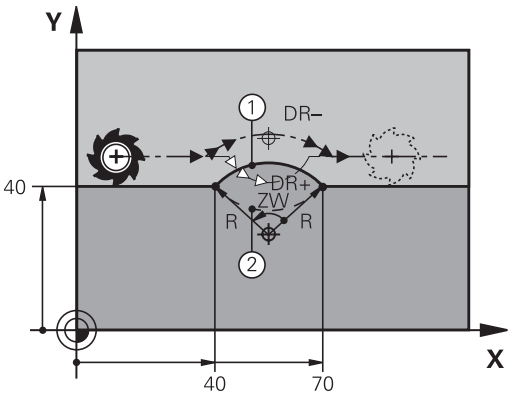
Mniejszy łuk kołowy: CCA<180°
Promień ma dodatni znak liczby R>0

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

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

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

Wklęsły: kierunek obrotu **G03** (z korekcją promienia **G41**)





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

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

TNC dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli programuje się okręgu, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki i jednocześnie ruchy te są w rotacji, to TNC przejeżdża po okręgu przestrzennym, czyli po okręgu w 3 osiach.

NC-wiersze przykładowe

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

lub

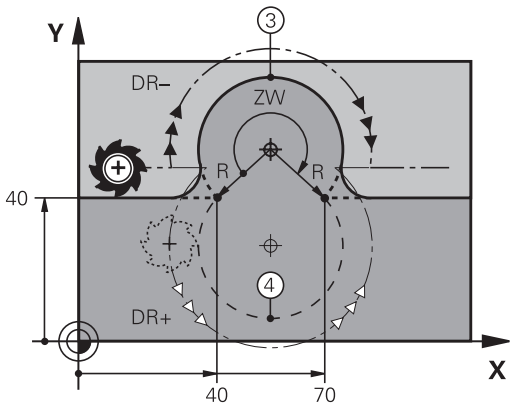
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20* (ŁUK 2)
```

lub

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20* (ŁUK 3)
```

lub

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20* (ŁUK 4)
```



Tor kołowy G06 z tangencjalnym przejściem

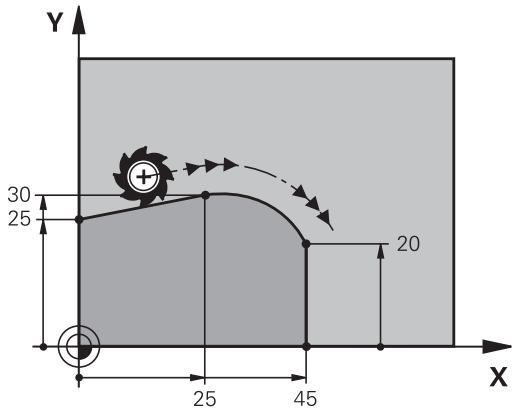
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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 **G06**-wierszem. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania



- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Posuw F**
- **Miscellaneous function M**

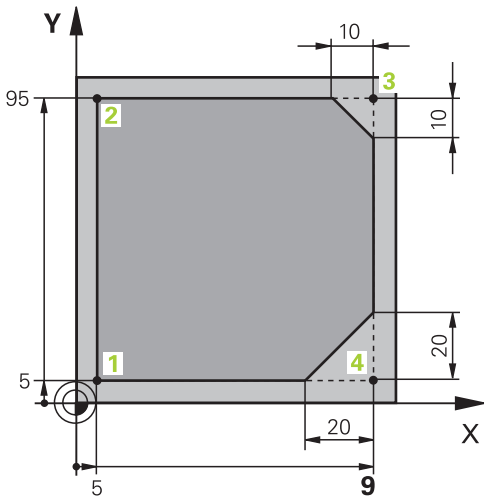


NC-wiersze przykładowe

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
N80 X+25 Y+30*
N90 G06 X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

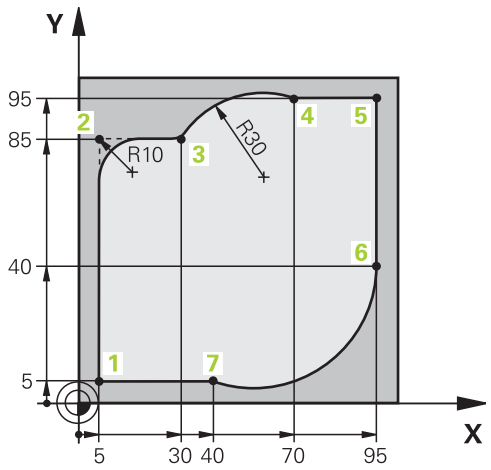
G06-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



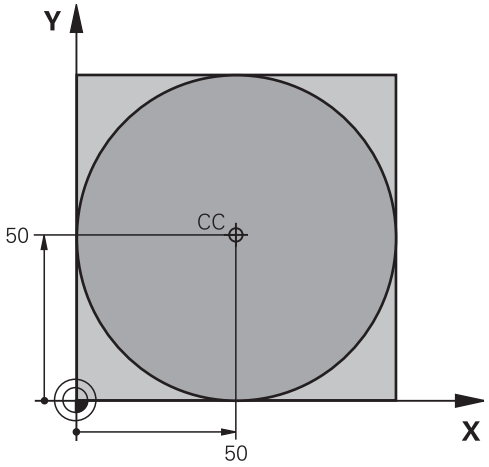
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10*	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N80 G26 R5 F150*	Tangencjalny najazd
N90 Y+95*	Dosunąć narzędzie do punktu 2
N100 X+95*	Punkt 3: pierwsza prosta dla naroża 3
N110 G24 R10*	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
N120 Y+5*	Punkt 4: druga prosta dla naroża 3, pierwsza prosta dla naroża 4
N130 G24 R20*	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
N140 X+5*	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu konturu 1,druga prosta dla naroża 4
N150 G27 R5 F500*	Tangencjalny odjazd
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N170 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Przykład: ruch kołowy kartezjański



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10*	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41
N80 G26 R5 F150*	Tangencjalny najazd
N90 Y+85*	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
N100 G25 R10*	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
N110 X+30*	Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy okręgu
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy okręgu z G02, promień 30 mm
N130 G01 X+95*	Dosunąć narzędzie do punktu 5
N140 Y+40*	Dosunąć narzędzie do punktu 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Najazd punktu 7: punkt końcowy okręgu, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 6, TNC oblicza samodzielnie promień
N160 G01 X+5*	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
N170 G27 R5 F500*	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N190 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędziew osi narzędzi, koniec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Przykład: okrąg pełny kartezjański



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

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Przegląd

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

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

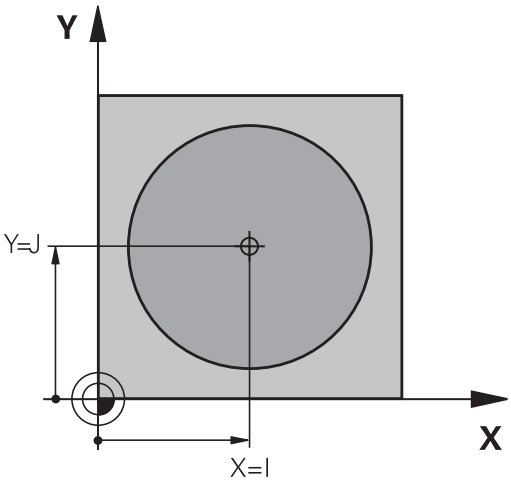
- Pozycjach na łukach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. w okręgach z odwiertami

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
L + P	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	254
C + P	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu	255
CR + P	Tor kołowy odpowiednio do aktywnego kierunku obrotu	Kąt biegunowy punktu końcowego okręgu	255
CT + P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	255
C + P	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	256

Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J

Biegun (I, J) 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.



SPEC FCT

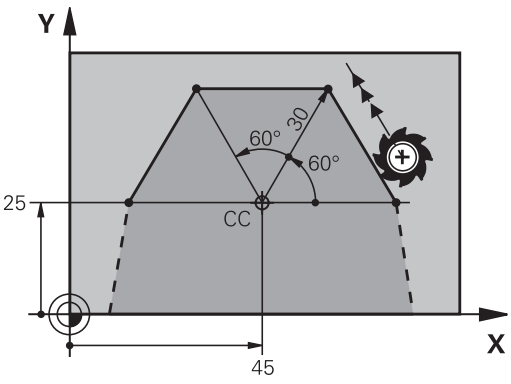
- Programowanie bieguna: nacisnąć klawisz **SPEC FCT** .
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- Softkey **DIN/ISO** nacisnąć
- Softkey **I** lub **J** wybrać
- **Współrzędne**: prostokątne współrzędne dla bieguna zapisać lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: **G29** zapisać. Określić biegun,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

NC-wiersze przykładowe

```
N120 I+45 J+45*
```

Prosta na biegu szybkim G10 lub prosta z posuwem F G11

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



L

P

- **Promień współrzędne biegunowe R**: Odstęp punktu końcowego prostej do bieguna CC wprowadzić
- **Kąt współrzędne biegunowe H**: Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy –360° i +360°

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

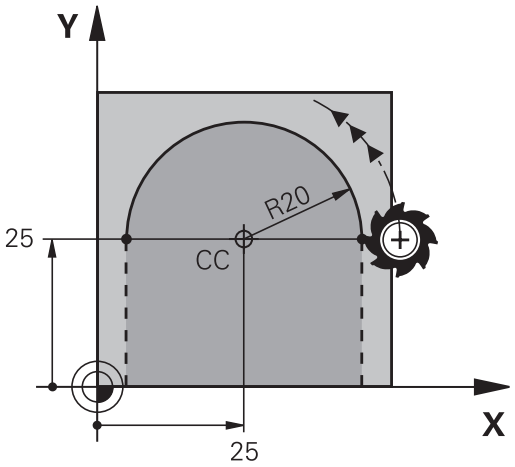
- Kąt od osi bazowej kąta do **R** w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara: **H**>0
- Kąt od osi bazowej kąta do **R** w kierunku wskazówek zegara: **H**<0

NC-wiersze przykładowe

```
N120 I+45 J+45*
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91 H+60*
N160 G90 H+180*
```

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

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



Kierunek obrotu

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

C

P

- **Kąt współrzędne biegunowe H**: Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy -99999,9999° i +99999,9999°
- **Kierunek obrotu DR**

NC-wiersze przykładowe

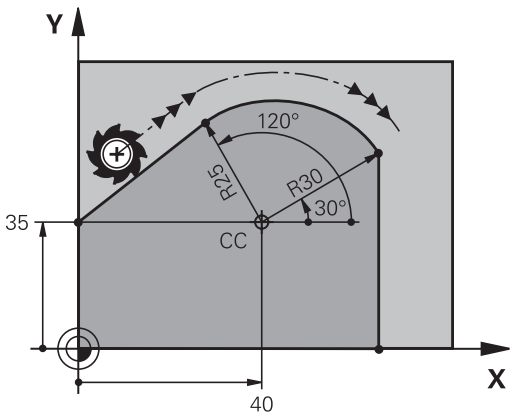
```
N180 I+25 J+25*
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*
N200 G13 H+180*
```

Przy zapisach inkrementalnych należy podawać DR i PA z tym samym znakiem liczby.

Proszę sprawdzić ten sposób zachowania, jeśli importujemy programy ze starszych sterowań. W razie konieczności dopasować odpowiednio programy.

Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem

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



CT

P

- **Promień współrzędne biegunowe R**: Odstęp punktu końcowego toru kołowego do bieguna I,J
- **Kąt współrzędne biegunowe H**: Położenie kątowe punktu końcowego toru kołowego

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

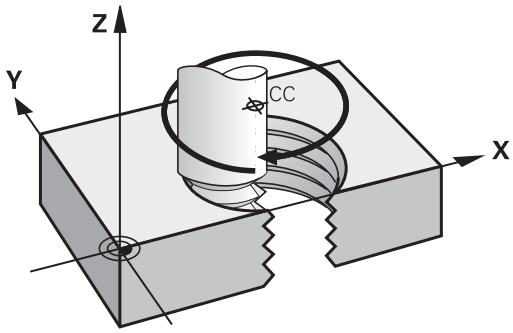
NC-wiersze przykładowe

```
N120 I+40 J+35*
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*
N140 G11 R+25 H+120*
N150 G16 R+30 H+30*
N160 G01 Y+0*
```

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.

Liczba zwojów n:	Zwoje gwintu + przepełnienie gwintu na początku i końcu gwintu
Wysokość ogólna h:	Skok gwintu P x liczba zwojów n
Przyrostowy kąt całkowity **G91 H**:	Liczba zwojów x 360° + kąt dla początku gwintu + kąt dla wybiegu gwintu
Współrzędna początkowa Z:	Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

Forma linii śrubowej

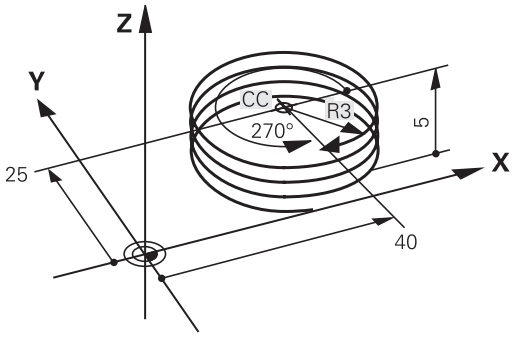
Tabela pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

Gwint wewnętrzny	**Kierunek pracy (obróbki)**	**Kierunek obrotu**	**Korekcja promienia**
prawoskrętny	Z+	**G13**	**G41**
lewoskrętny	Z+	**G12**	**G42**
prawoskrętny	Z–	**G12**	**G42**
lewoskrętny	Z–	**G13**	**G41**
Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	**G13**	**G42**
lewoskrętny	Z+	**G12**	**G41**
prawoskrętny	Z–	**G12**	**G41**
lewoskrętny	Z–	**G13**	**G42**

Programowanie linii śrubowej

Podać kierunek obrotu i inkrementalny kąt całkowity **G91 H** z tym samym znakiem liczby, inaczej narzędzie może przemieszczać się po niewłaściwym torze.

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

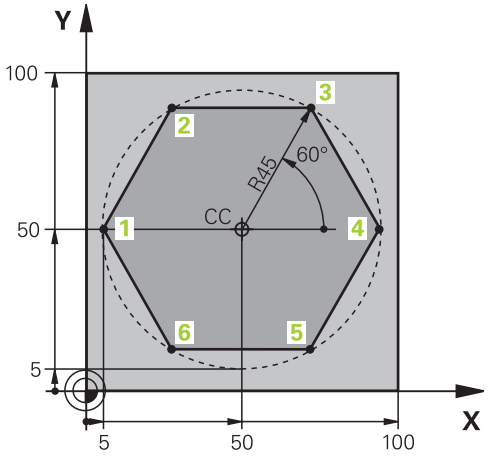


- **Współrzędne biegunowe-kąt**: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- **Wprowadzić** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych
- **Korekcja promienia** zapisać zgodnie z tabelą

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

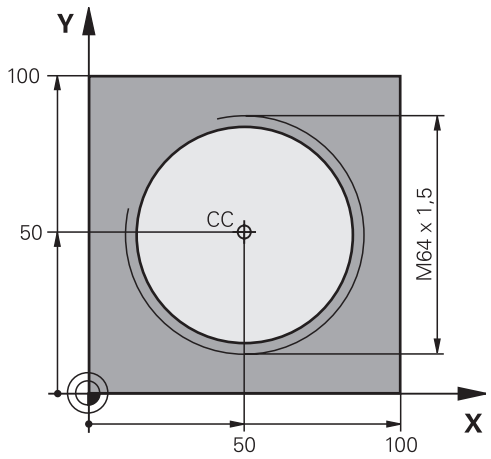
```
N120 I+40 J+25*
N130 G01 Z+0 F100 M3*
N140 G11 G41 R+3 H+270*
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*
```

Przykład: ruch po prostej biegunowy



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

Przykład: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicja półwyrobu
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N50 X+50 Y+50*	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G29*	Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Najazd pierwszego punktu konturu
N90 G26 R2*	Przejście
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
N110 G27 R2 F500*	Tangencjalny odjazd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

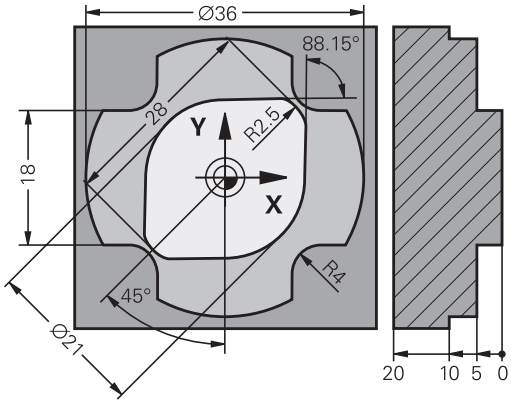
Podstawy

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.

Takie dane programujemy bezpośrednio przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu FK, np.

- jeśli znane współrzędne leżą na elemencie konturu lub w pobliżu
- jeśli dane współrzędnych odnoszą się do innego elementu konturu
- jeśli dane o kierunku i dane o przebiegu konturu są znane

TNC oblicza kontur na podstawie znanych danych o współrzędnych i wspomaga dialog programowania przy pomocy interaktywnej FK-grafiki. Ilustracja po prawej stronie u góry pokazuje wymiarowanie, które najprościej wprowadzić poprzez FK-programowanie.



Proszę uwzględnić następujące warunki dla FK-programowania

Elementy konturu można przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu tylko na płaszczyźnie obróbki programować.

Płaszczyzna obróbki programowania FK jest określana według następującej hierarchii:

- 1. opisywana w **FPOL**-wierszu płaszczyzna
- 2. Poprzez określoną w **TOOL CALL**T-wierszu zdefiniowaną płaszczyznę obróbki (np. **G17** = X/Y-płaszczyzna)
- 3. Jeśli wszystkie opisane warianty są nieodpowiednie to aktywna jest płaszczyzna standardowa X/Y

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest od osi wrzeciona w definicji półwyrobu. Jeśli na przykład w definicji półwyrobu podajemy oś wrzeciona **G17** , to TNC wyświetla tylko softkeys FK dla płaszczyzny X/Y.

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

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

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

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

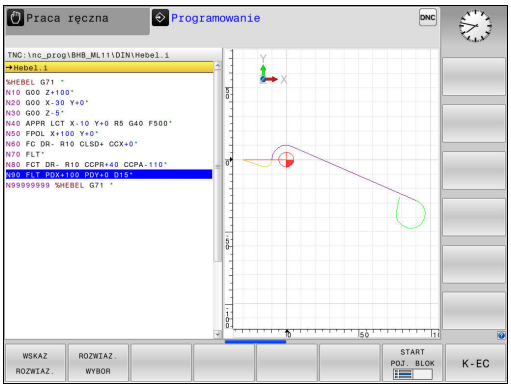
Jeśli pierwszy wiersz w segmencie FK jest wierszem **FCT**lub **FLT**- to muszą przed nim przynajmniej dwa NC-zapisy być zaprogramowane przez szare klawisze dialogowe, ażeby kierunek dosunięcia narzędzia był jednoznacznie określony.

Segment FK nie może rozpoczynać się bezpośrednio za znacznikiem **L** .

Grafika programowania FK

Aby móc korzystać z grafiki przy programowaniu FK, wybieramy układ ekranu **PROGRAM + GRAFIKA**.

Dalsze informacje: "Programowanie", strona 78



Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, nie można często jednoznacznie ustalić konturu obrabianego przedmiotu. W tym przypadku TNC pokazuje różne rozwiązania przy pomocy grafiki FK i można wybrać właściwe rozwiązanie.

W grafice FK sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- **niebieski:** jednoznacznie określony element konturu
  Ostatni element FK sterowanie przedstawia dopiero po ruchu odjazdu na niebiesko.
- **fioletowy:** niejednoznacznie określony element konturu
- **ochra:** tor punktu środkowego narzędzia
- **czerwony:** przemieszczenia na biegu szybkim
- **zielony:** kilka możliwych rozwiązań

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 **WSKAZ ROZWIAZ.** tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji, zastosować funkcję zoomu

ROZWIAZ. WYBOR

- Wyświetlony element konturu odpowiada rysunkowi: przy pomocy softkey **ROZWIAZ. WYBOR** określić

Jeśli nie chcemy określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć softkey **START POJ. BLOK**, aby kontynuować dialog FK.

Przedstawione na zielono elementy konturu należy tak wcześnie jak to możliwe z **ROZWIAZ. WYBOR** określić, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

Wyświetlanie numerów wierszy w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów wierszy w oknie grafiki:

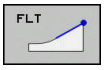
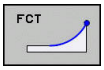
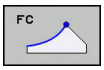
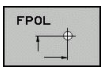
WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.

- Softkey **WSKAZ POMIN NR.BLOKU** na **WYŚWIETLIĆ** ustawić (pasek softkey 3)

Otwarcie dialogu FK

Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego FK, to TNC wyświetla softkeys, przy pomocy których otwieramy FK-dialog. Aby odwołać wybór Softkey, proszę nacisnąć klawisz **FK** ponownie.

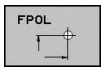
Jeśli zostaje otwierany dialog jednym z tych Softkeys, to TNC pokazuje dalsze paski z Softkey, przy pomocy których wprowadza się znane współrzędne, a także można z ich pomocą wprowadzać dane o kierunku i dane o przebiegu konturu.

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

Biegun dla SK-programowania



- Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .



- 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 FK-programowania tak długo aktywnym, aż zostanie zdefiniowany z FPOL nowy.

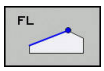
6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

Programowanie dowolnie prostej

prosta bez tangencjalnego przejścia



- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz **FK** nacisnąć



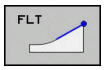
- Otworzyć dialog dla wolnej prostej: Softkey **FL** . TNC ukazuje dalsze softkeys
- Przy pomocy tych Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
  Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", strona 262

prosta z przejściem tangencjalnym

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



- Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .



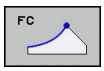
- Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey **FLT** .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez tangencjalnego przejścia



- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz **FK** nacisnąć



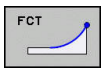
- Otworzyć dialog dla wolnego łuku kołowego: Softkey **FC** nacisnąć: TNC ukazuje Softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o puncie środkowym koła
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku: FK-grafika ukazuje zaprogramowany kontur na czerwono, aż dane będą wystarczające. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
  Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", strona 262

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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



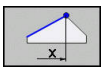
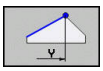
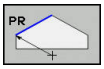
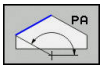
- Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .

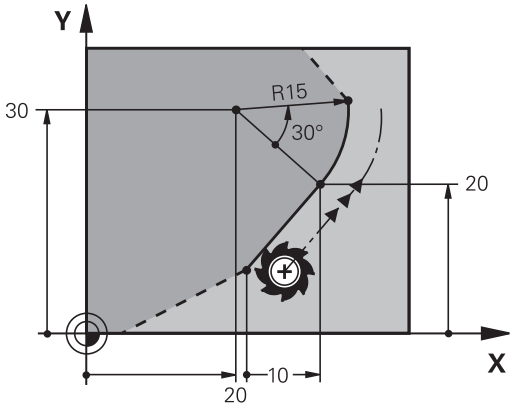


- Otworzyć dialog: nacisnąć softkey **FLT** .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego

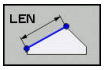
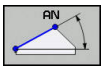
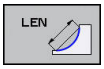
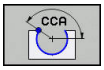
Softkeys	Znane dane
 	Współrzędne prostokątne X i Y
 	Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL

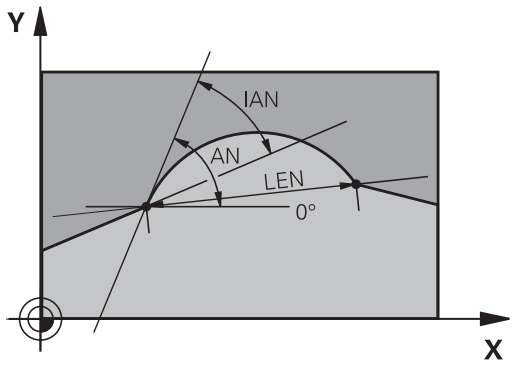


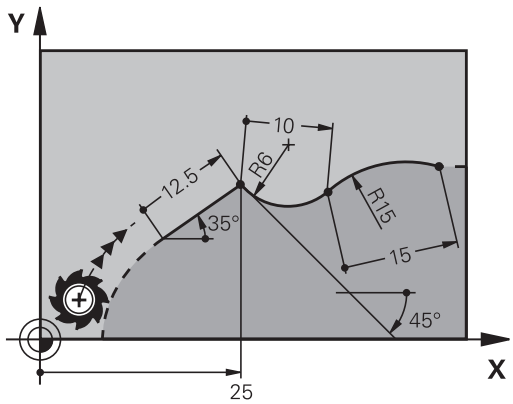
NC-wiersze przykładowe

```
N70 FPOL X+20 Y+30*
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*
```

Kierunek i długość elementów konturu

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





Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Kąt skoku, zdefiniowany inkrementalnie (**IAN**), TNC odnosi do kierunku ostatniego wiersza przemieszczenia. Programy, zawierające inkrementalne kąty skoku i zapisane są na iTNC 530 lub starszych modelach TNC, nie są kompatybilne.

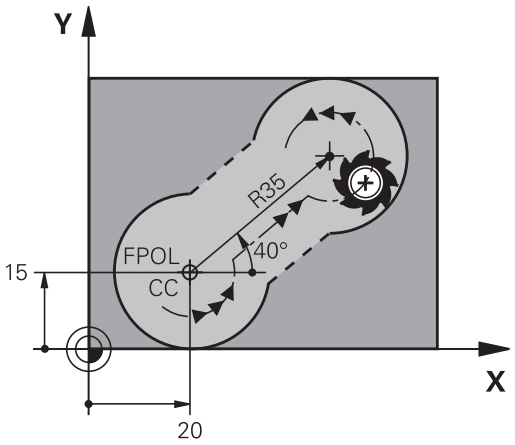
NC-wiersze przykładowe

```
N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200*
N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45*
N40 FCT DR- R15 LEN 15*
```

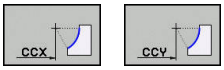
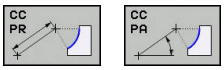
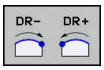
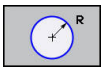
Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-wierszu

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

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

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

NC-wiersze przykładowe

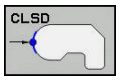
```
N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15*
N20 FPOL X+20 Y+15*
N30 FL AN+40*
N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40*
```

6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

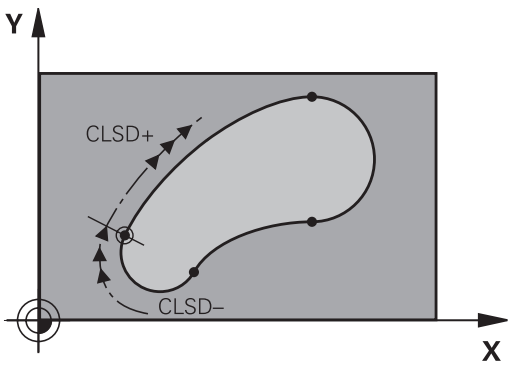
Zamknięte kontury

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

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



początek konturu: CLSD+
Koniec konturu: CLSD–



NC-wiersze przykładowe

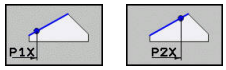
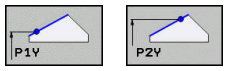
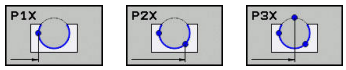
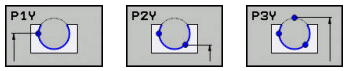
```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3*
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35*
...
N30 FCT DR- R+15 CLSD-*
```

Punkty pomocnicze

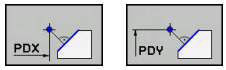
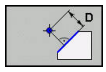
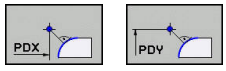
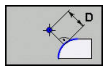
Zarówno dla wolnych prostych jak i dla wolnych torów kołowych można wprowadzić współrzędne dla punktów pomocniczych na lub obok konturu.

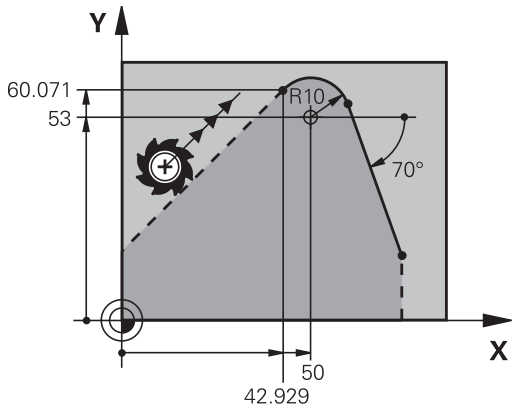
Punkty pomocnicze na konturze

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

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

Punkty pomocnicze obok konturu

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

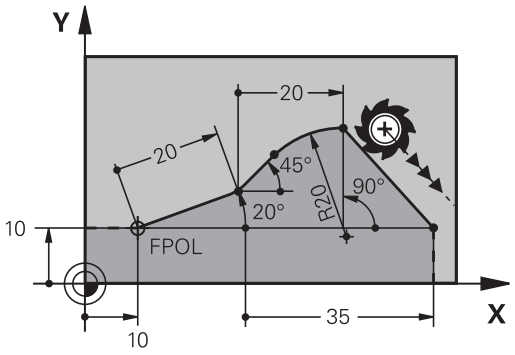


NC-wiersze przykładowe

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10*
```

Dane względne

Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys i słowa programu dla **R**elatywnych (względnych) 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

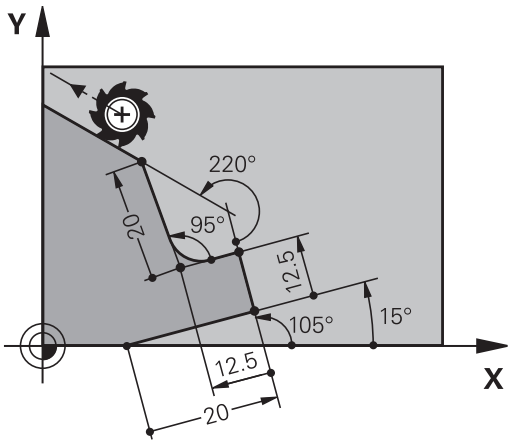
Softkeys	Znane dane
RX N... RY N...	Współrzędne prostokątne odniesione do wiersza N
RPR N... RPA N...	Współrzędne biegunowe odniesione do wiersza N

NC-wiersze przykładowe

```
N10 FPOL X+10 Y+10*
N20 FL PR+20 PA+20*
N30 FL AN+45*
N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20*
N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20*
```

Dana względna do wiersza N: kierunek i odległość elementu konturu

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

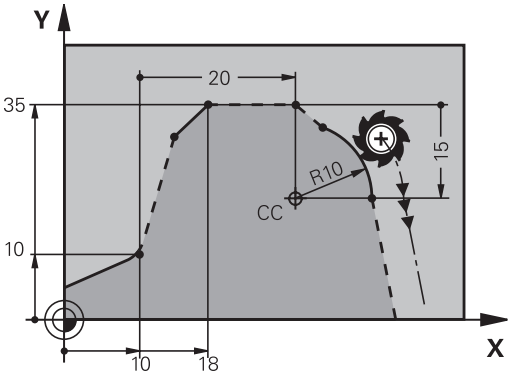


NC-wiersze przykładowe

```
N10 FL LEN 20 AN+15*
N20 FL AN+105 LEN 12.5*
N30 FL PAR 10 DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL LEN 20 IAN+95*
N60 FL IAN+220 RAN 20*
```

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

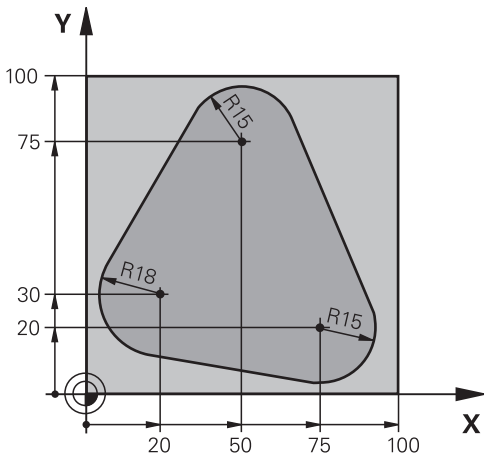
Softkey	Znane dane
RCCX N... RCCY N...	Współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N
RCCPR N... RCCPA N...	Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N



NC-wiersze przykładowe

```
N10 FL X+10 Y+10 G41*
N20 FL ...*
N30 FL X+18 Y+35*
N40 FL ...*
N50 FL ...*
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30*
```

Przykład: SK-programowanie 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicja części nieobrobionej
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-fragment:
N90 FLT*	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %FK1 G71 *	

7

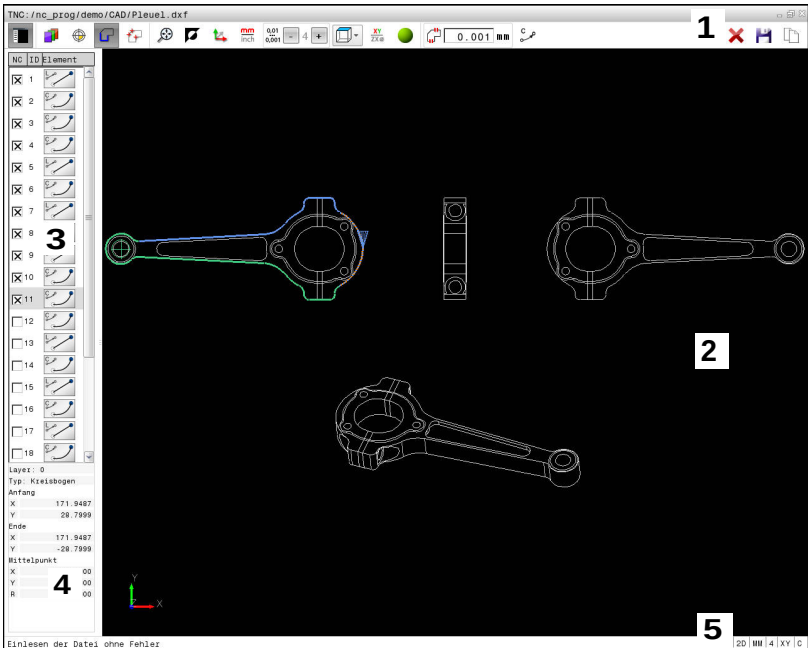
Przejęcie danych z plików CAD

7.1 Układ ekranu CAD-viewer oraz DXF-konwerter

Podstawy CAD-viewer i DXF-konwerter

Wskazania na ekranie monitora

Kiedy otwieramy CAD-viewer i DXF-konwerter , to do dyspozycji znajduje się następujący układ ekranu:



1 Pasek menu
2 Okno Grafika
3 Okno Widok listy
4 Okno Informacja o elemencie
5 Pasek stanu

Formaty plików

Przy pomocy CAD-viewer i DXF-konwerter można otwierać standaryzowane formaty danych CAD bezpośrednio na TNC.

TNC pokazuje następujące formaty danych:

Plik	Typ	Format
Step	.STP i .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS i .IGES	■ Wersja 5.3
DXF	.DXF	■ R10 ■ R12 ■ R13 ■ 2000 ■ 2002

7.2 CAD-viewer

Zastosowanie

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

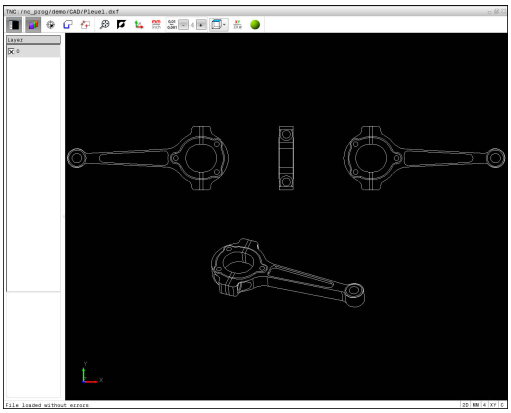
Na modelu można dowolnie pozycjonować punkt odniesienia. Wychodząc z tego punktu odniesienia można wyświetlać informacje o elemencie, jak np. punkty środkowe okręgów.

Dostępne są następujące ikony:

Ikona	Nastawienie
	Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki
	Wyświetlanie różnych warstw
 	Wyznaczenie punktu odniesienia lub skasowanie wyznaczonego punktu odniesienia
	Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki
	Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)
0,01 ... 0,001	Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla **mm** oraz 5 miejsc po przecinku dla **inch**
	Przełączenie pomiędzy różnymi widokami modelu np.**Z góry**

7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

Zastosowanie



Pliki DXF 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 w trybie pracy **Programowanie** , to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** oraz pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Można jednakże w dialogu zapisu do pamięci wybrać dowolnie typ pliku. Aby wyselekcjonowany kontur lub wyselekcjonowaną pozycję obróbkową wstawić bezpośrednio do programu NC, należy wykorzystywać Schowek TNC.

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, .

Dalsze informacje: "Nazwy plików", strona 129

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

TNC wspomaga następujące formaty plików:

Dalsze informacje: "Ilustr. X", strona

Praca z konwerterem DXF



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

Konwerter DXF działa jako oddzielna aplikacja na trzecim desktopie TNC. Dlatego też można klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz konwerterem DXF. Jeśli chcemy włączać kontury lub pozycje obróbkowe poprzez kopiowanie w Schowku do programu tekstem otwartym, to jest to szczególnie pomocne.

Otwarcie pliku DXF



- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć



- Otworzyć menu softkey dla wybrania wyświetlanych typów plików: softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć



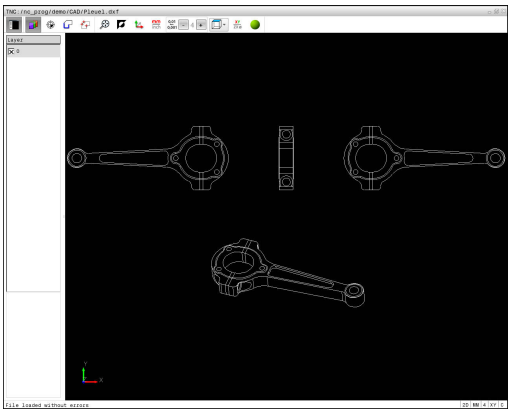
- Wyświetlić wszystkie pliki CAD: softkey **POKAZ CAD** nacisnąć
- Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik CAD



- Wybrać żądany plik DXF
- Klawiszem **ENT** przejąć: TNC uruchamia konwerter DXF i ukazuje zawartość pliku na ekranie. W oknie widoku listy TNC wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), natomiast w oknie grafiki rysunek

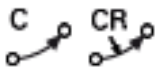
Ustawienia podstawowe

Poniższe ustawienia podstawowe wybieramy ikonami na pasku nagłówka.



Ikona	Nastawienie
	Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki
	Wyświetlanie różnych warstw
	Selekcjonowanie konturu
	Selekcjonowanie pozycji odwiertów
	Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)
	Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki
	Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)
	Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. Aktywny tryb wyróżnia się kolorem
	Nastawić jednostkę miary **mm** lub **inch** pliku. W tej jednostce miary TNC wydaje program konturu lub pozycje obróbkowe. Aktywna jednostka miary jest akcentowana czerwonym kolorem
	Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary **mm** oraz 5 miejsc po przecinku dla jednostki miary **inch**
	Przełączenie pomiędzy różnymi widokami modelu np.**Z góry**

Następujące ikony TNC pokazuje tylko w określonych trybach.

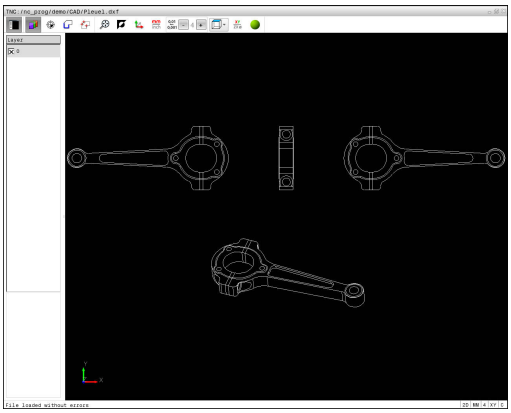
Ikona	Nastawienie
	Tryb przejęcia konturu: Tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy konturu. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Ustawienie podstawowe jest określone z 0,001 mm
	Tryb przejęcia punktów: określić, czy TNC ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia linią kreskową
	Tryb optymalizacji trajektorii: TNC tak optymalizuje ruch przemieszczenia narzędzia, iż ruchy przemieszczenia pomiędzy pozycjami obróbki są możliwie krótkie. Poprzez ponowne potwierdzenie resetujemy optymalizowanie
	Tryb łuku kołowego: Tryb łuku kołowego określa, czy okręgi są wydawane w formacie C czy też w formacie CR np. dla interpolacji powierzchni bocznej cylindra w programie NC.

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 statusu na ekranie.

Ustawienie warstwy



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

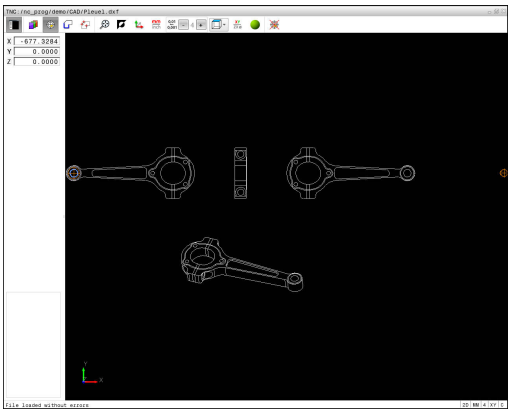
Aby możliwie mało zbędnych informacji wyświetlać na ekranie podczas wyboru konturu, można wszystkie zbędne, zawarte w pliku DXF warstwy ukryć.

Opracowywany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę. TNC przesuwa automatycznie te elementy, które nie są przyporządkowane do żadnej warstwy do warstwy tzw. anonimowej.

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

- Wybrać tryb dla nastawienia warstwy: TNC ukazuje w oknie widoku listy wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku DXF
- Wygaszenie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wygasić ją. Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- Wyświetlanie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wyświetlić ją. Alternatywnie korzystać z klawisza spacji

Ustawienie 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:

- Przez bezpośrednie wprowadzenie liczby w oknie widoku listy
- W punkcie początkowym, końcowym lub na środku prostej
- W punkcie początkowym, środkowym 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
  - Okrąg – okrąg (niezależnie od tego czy wycinek koła czy też koło pełne)

Dla określenia punktu odniesienia, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej 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

- Wybrać tryb określania punktu odniesienia
- Ustawić mysz na żądany element: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne pozycje obróbkowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- Kliknąć na gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt odniesienia: TNC ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu. Jeśli wybrany element jest zbyt mały, to używać funkcji zoomu.

Wybór punktu odniesienia jako punktu przecięcia dwóch elementów



- Wybrać tryb 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. Ten element jest akcentowany kolorem
- 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.

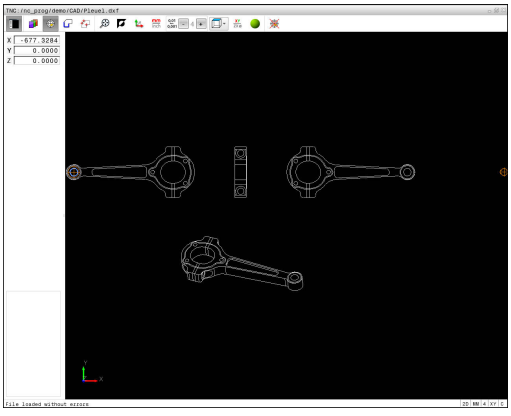
Jeżeli TNC nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Jeśli punkt odniesienia jest określony, to zmienia się kolor ikony  Wyznaczenie punktu odniesienia.

Tak można skasować punkt odniesienia, naciskając na ikonę  .

Informacje o elemencie

TNC pokazuje w oknie informacji o elementach, jak daleko od wybranego punktu odniesienia leży punkt zerowy na rysunku.



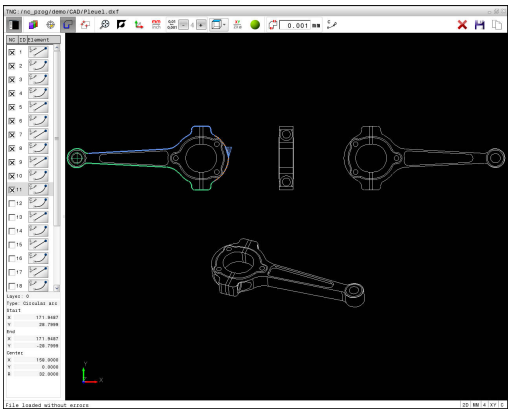
Kontur wybrać i zapisać do pamięci

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

Proszę w ten sposób określić kierunek obiegu przy wyborze konturu, aby był on zgodny z wymaganym kierunkiem obróbki.

Proszę tak wybrać pierwszy element konturu, aby najazd był bezkolizyjny.

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



Selekcjonowalne jako kontur są następujące elementy DXF:

- LINE (prosta)
- CIRCLE (koło pełne)
- ARC (wycinek koła)
- POLYLINE (polilinia lub linia łamana)

Elipsy oraz splines są wykorzystywalne dla punktów przecięcia ale nie wybieralne. Jeśli selekcjonujemy elipsy bądź splines, to są one akcentowane czerwonym kolorem.

Informacje o elemencie

TNC pokazuje w oknie informacji o elementach różne dane do danego elementu konturu, zaznaczonego ostatnio w oknie widoku list lub w oknie grafiki przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.

- **Layer**: pokazuje, na jakiej płaszczyźnie się znajdujemy
- **Type**: pokazuje, o jaki element właśnie chodzi, np. linia
- **Współrzędne**: pokazują punkt startu, punkt końcowy elementu i ewentualnie punkt środkowy okręgu i promień



- Wybrać tryb dla selekcjonowania konturu: okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- Dla wyboru elementu konturu: klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC pokazuje kierunek rotacji linią kreskowaną. Można zmienić kierunek obiegu, ustawiając mysz z drugiej strony punktu środkowego elementu. Wybrać element kliknięciem lewego klawisza myszy. TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jeśli istnieją selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem
- Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejszy odstęp kątowy. Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu.
- W oknie widoku listy TNC ukazuje wszystkie wyselekcjonowane elementy konturu. Jeszcze zaznaczone na zielono elementy TNC ukazuje bez haczyka w szpalcie **NC** . Takie elementy nie zostają zachowane przez TNC w programie konturu. Można przejąć zaznaczone elementy także kliknięciem w oknie widoku listy do programu konturu



- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL** . Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować



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



- Zapisać do pamięci wybrane elementy konturu w programie z dialogiem: TNC ukazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku.

ENT

- Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



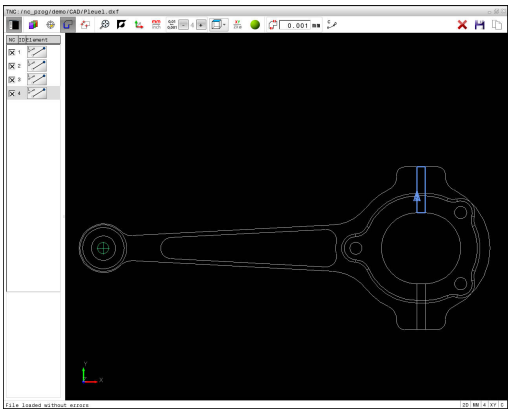
- Jeśli chcemy wybrać dalsze kontury: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać następny kontur jako to uprzednio opisano

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 oknie widoku listy.

Dzielenie, wydłużanie, skracanie elementów konturu

Aby dokonać zmiany elementów konturu proszę postąpić w następujący sposób:

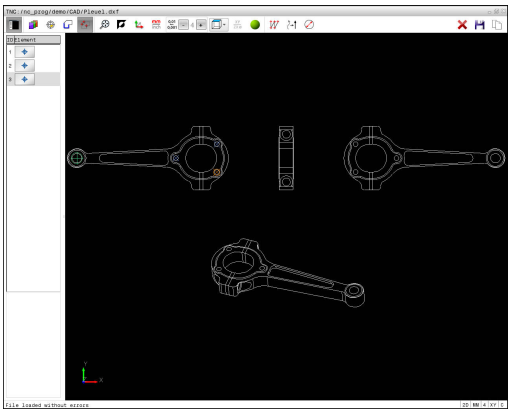


- Okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- Wybrać punkt startu: dokonać wyboru elementu lub punktu przecięcia dwóch elementów (klawiszem Shift), następnie pojawia się czerwona gwiazdka, służąca jako punkt startu
- Wybrać następny element konturu: klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC pokazuje kierunek rotacji linią kreskowaną. Jeśli wybieramy ten element, to TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jeśli te elementy nie mogą zostać połączone, to TNC pokazuje wybrany element szarym kolorem
- Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejszy odstęp kątowy. Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu.

Z pierwszym elementem konturu wybieramy kierunek rotacji 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.

Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci



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.

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", strona 278

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

- Wybór pojedynczej pozycji: wybieramy żądaną pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem myszy.
  Dalsze informacje: "Pojedyńczy wybór", strona 287
- Szybki wybór pozycji wiercenia za pomocą myszki: wybieramy poprzez rozciąganie obszaru myszką wszystkie zawarte w nim pozycje wiercenia.
  Dalsze informacje: "Szybki wybór pozycji wiercenia myszką", strona 288
- Szybki wybór pozycji wiercenia przez ikonę: nacisnąć ikonę i TNC pokazuje wszystkie dostępne średnice odwiertów.
  Dalsze informacje: "Szybki wybór pozycji wiercenia ikoną", strona 289

Wybór typu pliku

Można wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (**.PNT**)
- 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.

Pojedyńczy wybór



- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- Dla wyboru pozycji obróbki: mysz ustawić na żądany element: TNC przedstawia ten element pomarańczowym kolorem. Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki, leżące na wyselekcjonowanym elemencie. Jeśli klikniemy na okrąg, to wówczas TNC przejmuje ten środek okręgu bezpośrednio jako pozycję obróbki. Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki. TNC przejmuje wybraną pozycję do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu)



- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL** . Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować
- 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 drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC przejmuje punkt przecięcia elementów do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu). Jeśli dostępnych jest kilka punktów przecięcia, to TNC przejmuje ten, leżący najbliżej myszy.



- 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



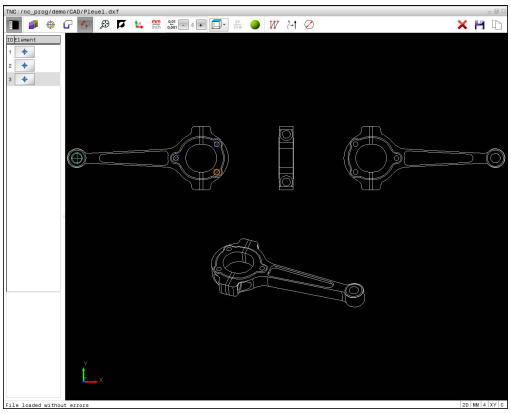
- Zapisać do pamięci wybrane elementy konturu w programie z dialogiem: TNC ukazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku.

ENT

- Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Szybki wybór pozycji wiercenia myszką



- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- Aby wybrać pozycje obróbki: nacisnąć klawisz Shift i lewym klawiszem myszy rozciągnąć określony obszar. TNC przejmuje wszystkie koła pełne jako pozycje wiercenia, znajdujące się w całości na tym obszarze: TNC otwiera okno, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości
- Wybrać ustawienia filtra i przy pomocy klawisza **OK** potwierdzić: TNC przejmuje wybrane pozycje do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu).
  Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", strona 290
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL** . Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Można wyselekcjonować wszystkie elementy, a mianowicie rozciągając 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



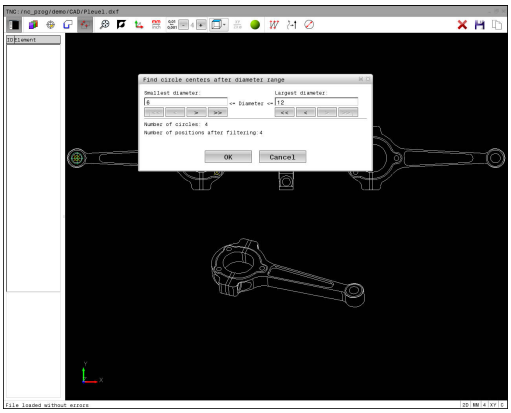
- Zapisać do pamięci wybrane elementy konturu w programie z dialogiem: TNC ukazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku.

ENT

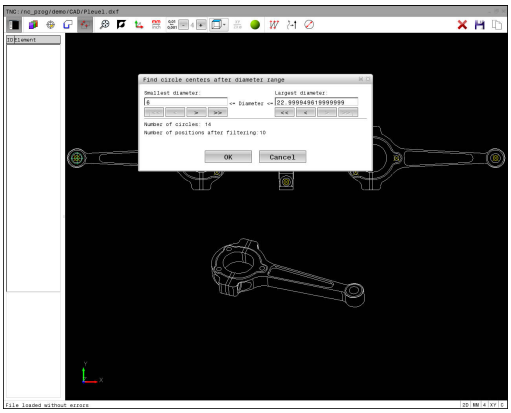
- Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Szybki wybór pozycji wiercenia ikoną



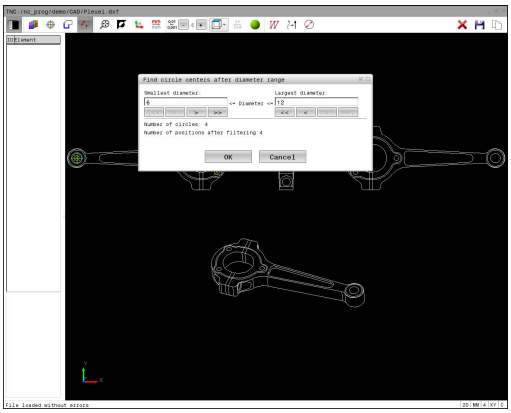
- Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- Wybrać ikonę: TNC otwiera okno wyskakujące, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości
- W razie potrzeby wybrać ustawienia filtra i przy pomocy klawisza **OK** potwierdzić: TNC przejmuje wybrane pozycje do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu).
  Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", strona 290
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL** . Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować
- 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
- Zapisać do pamięci wybrane elementy konturu w programie z dialogiem: TNC ukazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku.
- Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze

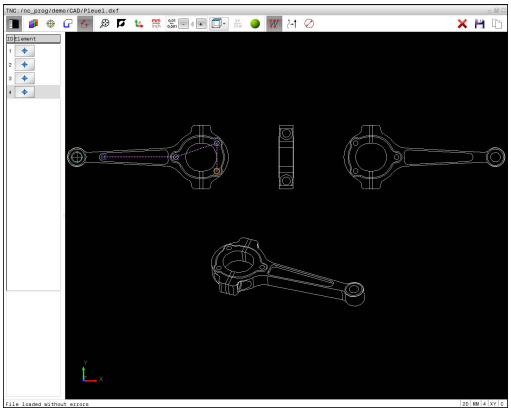
ENT

- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Ustawienia filtra

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





Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

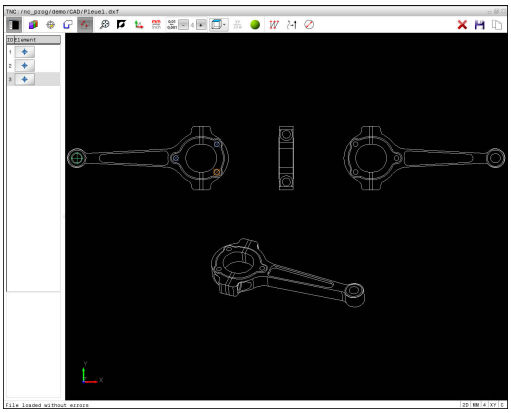
Ikona	Nastawienia filtra najmniejszych średnic
!<<	Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)
<	Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy
>	Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy
>>	Wyświetlenie największej znalezionej średnicy. TNC ustawia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

Ikona	Nastawienia filtra największych średnic
<<	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)

Tor narzędzia można także wyświetlić w ikonie **TOR NARZEDZIA WYSWIETLIC** .

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", strona 278

Informacje o elemencie



TNC pokazuje w oknie informacji o elementach współrzędne pozycji obróbki, wybranej ostatnio w oknie widoku listy lub w oknie Grafika przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz.
- Aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu klawisza myszy TNC powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby powrócić do widoku standardowego: nacisnąć klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy. Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany

8

Podprogramy i powtórzenia części programu

8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

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

Label

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

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 65535 lub definiowaną przez operatora nazwę. Każdy numer LABEL lub nazwa LABEL może być nadawana tylko raz w programie przy pomocy **LABEL SET** lub poprzez zapis **G98**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



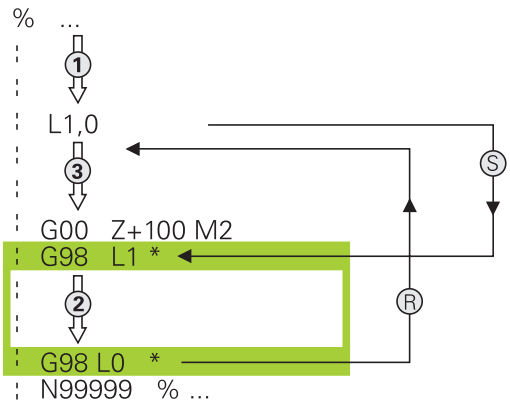
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

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

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

1 TNC wykonuje program obróbki do momentu wywołania podprogramu**Ln,0** .
2 Od tego miejsca TNC odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu**G98 L0** .
3 Dalej TNC kontynuuje program obróbki od tego wiersza, który następuje po wywołaniu podprogramu**Ln,0** .



Wskazówki dla programowania

- Program główny może zawierać dowolnie wiele podprogramów
- Podprogramy mogą być wywoływane w dowolnej kolejności i dowolnie często
- Podprogram nie może sam się wywołać
- Proszę programować podprogramy za wierszem 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

- Oznaczenie początku: Klawisz **LBL SET** nacisnąć
- Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Zapisać treść
- Oznaczyć koniec: klawisz **LBL SET**nacisnąć i numer Labela**0** wpisać

Wywołanie podprogramu

LBL CALL

- Wywołanie podprogramu: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu.

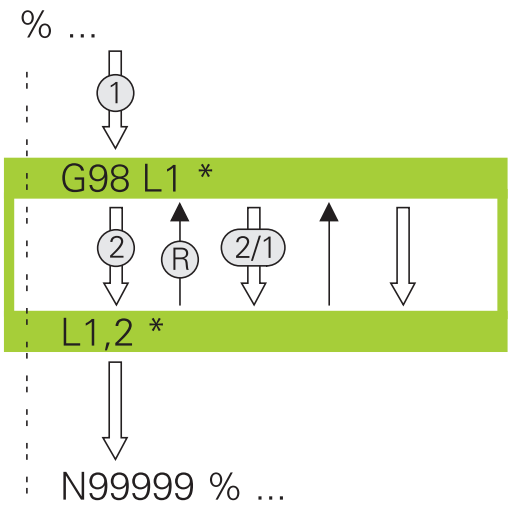


L 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

8.3 Powtórzenia części programu

Label G98

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



Sposób pracy

1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca określonego fragmentu (**Ln,m**)
2 Następnie TNC powtarza część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem Label**Ln,m** tak często, jak to podano pod **m** .
3 Następnie TNC odpracowuje dalej program obróbki

Wskazówki dla programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń, ponieważ pierwsze powtórzenie rozpoczyna się po pierwszej obróbce.

Programowanie powtórzenia części programu

LBL SET

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

Wywołać powtórzenie części programu

LBL CALL

- Wywołać podprogram: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- Zapis numer części programu przewidzianej do powtórzenia. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Liczbę powtórzeń **REP** zapisać, klawiszem **ENT** potwierdzić.

8.4 Dowolny program jako podprogram

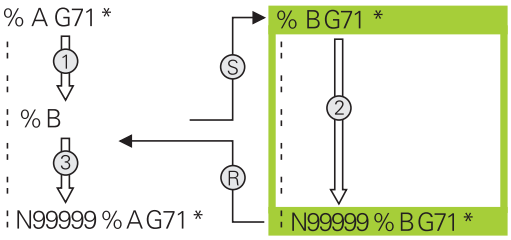
Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL** , to TNC pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
PROGRAM WYWOŁAC	Program z **%** wywołać
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów zerowych z **%:TAB:** wybrać
PUNKTY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów z **%:PAT:** wybrać
WYBOR KONTURU	Program konturu z **%:CNT:** wybrać
WYBOR PROGRAMU	Program z **%:PGM:** wybrać
WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC	Ostatnio wybrany plik z **%<>%** wywołać

Sposób pracy

1 TNC wykonuje program obróbki, do momentu kiedy zostanie wywołany inny program przy pomocy **%** .
2 Następnie TNC wykonuje wywołany program obróbki aż do jego końca
3 Dalej TNC odpracowuje ponownie wywołujący program obróbki, poczynając od tego wiersza, który następuje po wywołaniu programu



Wskazówki dla programowania

- Aby wywołać dowolny program obróbki, TNC nie korzysta z etykiet
- Wywołany program nie może zawierać funkcji dodatkowej **M2** lub **M30** . Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można użyć wówczas M2 lub M30 z funkcją skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** , aby koniecznie przeskoczyć tę część programu
- Wywoływany programu obróbki nie może zawierać wywołania **%** do wywołującego programu obróbki (pętla ciągła)

Wywołać dowolny program jako podprogram

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!
Przekształcenia współrzędnych, definiowane przez operatora w wywoływanym programie i nie zresetowane docelowo, pozostają zasadniczo aktywne także dla wywołującego programu.

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**

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

Można także wywołać dowolny program przez cykl **G39** .

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

Wywołanie z Wywołanie programu

Przy pomocy funkcji **%** wywołujemy dowolny program jako podprogram. Sterowanie odpracowuje wywołany program w tym miejscu, w którym wywołano program.

PGM CALL

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

PROGRAM WYWOŁAC

- Softkey **PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu. Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej

lub

PLIK WYBRAC

- Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym możemy wybrać wywołujący program, a klawiszem **ENT** potwierdzić

Wywołanie z PROGRAM WYBRAC i WYBRANY program wywołać

Przy pomocy funkcji **%:PGM:** wybieramy dowolny program jako podprogram i wywołujemy go w innym miejscu w programie. Sterowanie odprocowuje wywołany program w tym miejscu, w którym wywołano go w programie z **%<>%** .

Funkcja **%:PGM:** jest dozwolona także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można zmiennie sterować.

Program wybieramy w następujący sposób:

PGM CALL

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

WYBOR PROGRAMU

- Softkey **WYBOR PROGRAMU** nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu.

PLIK WYBRAC

- Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym możemy wybrać wywołujący program, a klawiszem **ENT** potwierdzić

Wybrany program wywołujemy w następujący sposób:

PGM CALL

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

WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC

- Softkey **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć: TNC wywołuje z **%<>%** ostatnio wybrany program

8.5 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramu w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramu w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach

Zakres pakietowania

Zakres pakietowania określa, jak często części programu lub podprogramy mogą zawierać dalsze podprogramy lub powtórzenia części programu.

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla wywoływania programu głównego: 19, przy czym **G79** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

Przykładowe wiersze NC

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L “UP1“,0*	Podprogram przy G98 L UP1 zostaje wywołany
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Ostatni wiersz programowy
	programu głównego z M2
N36 G98 L “UP1“	Początek podprogramu UP1
...	
N39 L2,0*	Podprogram przy G98 L2 zostaje wywołany
...	
N45 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N46 G98 L2*	Początek podprogramu 2
...	
N62 G98 L0*	Koniec podprogramu 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Wykonanie programu

1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku 17
2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku 39
3 Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do bloku 62. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od wiersza 40 do wiersza 45. Koniec podprogramu UP1 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

Przykładowe wiersze NC

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Początek powtórzenia części programu 1
...	
N20 G98 L2*	Początek powtórzenia części programu 2
...	
N27 L2,2*	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
...	
N35 L1,1*	Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1
...	(wiersz N15) zostanie 1 raz powtórzony
N99999999 %REPS G71 *	

Wykonanie programu

1 Program główny REPS zostaje wykonany do bloku 27
2 Część programu pomiędzy blokiem 27 i blokiem 20 zostaje 2 razy powtórzona
3 Program główny 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 wiersza 36 do wiersza 50. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

Powtórzyć podprogram

NC-wiersze przykładowe

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Początek powtórzenia części programu 1
N11 L2,0*	Wywołanie podprogramu
N12 L1,2*	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Ostatni wiersz programu głównego z M2
N20 G98 L2*	Początek podprogramu
...	
N28 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %UPGREP G71 *	

Wykonanie programu

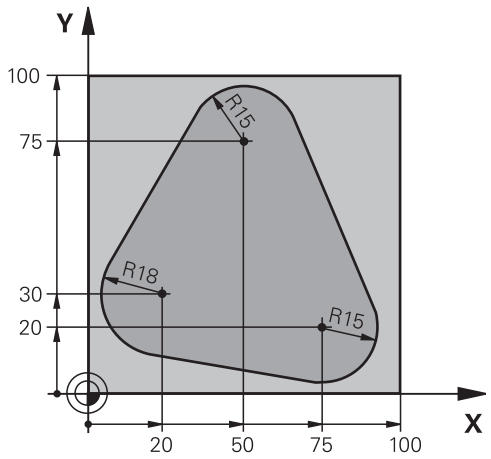
1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: wywołanie podprogramu 2 zostaje 2 razy powtórzone
4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19. Skok powrotny do wiersza 1 i 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

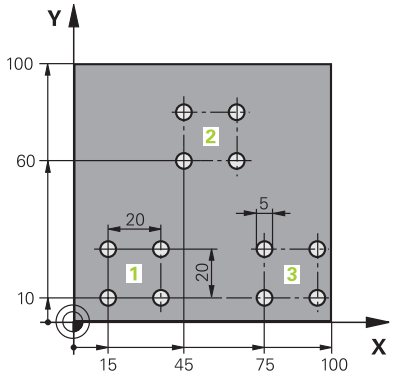


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N50 I+50 J+50*	Wyznaczyć biegun
N60 G10 R+60 H+180*	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu
N80 G98 L1*	Znacznik dla powtórzenia części programu
N90 G91 Z-4*	Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Pierwszy punkt konturu
N110 G26 R5*	Najazd do konturu
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Opuszczenie konturu
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
N200 L1,4*	Skok powrotny do Label 1, łącznie cztery razy
N200 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

- Najechać na punkt startu dla grupy odwiertów w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 1) w programie głównym
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 1

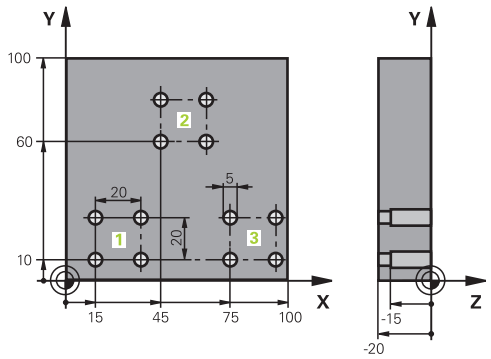


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-30 ;GLEBOKOSC	
Q206=300 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=2 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
N60 X+15 Y+10 M3*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
N70 L1,0*	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N80 X+45 Y+60*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
N90 L1,0*	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N100 X+75 Y+10*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
N110 L1,0*	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
N120 G00 Z+250 M2*	Koniec programu głównego
N130 G98 L1*	Początek podprogramu 1: grupa wierceń
N140 G79*	Wywołać cykl dla odwiertu 1
N150 G91 X+20 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
N160 Y+20 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
N170 X-20 G90 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
N180 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołanie kompletnego rysunku odwiertów (podprogram 1) w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 2) w podprogramie 1
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 2



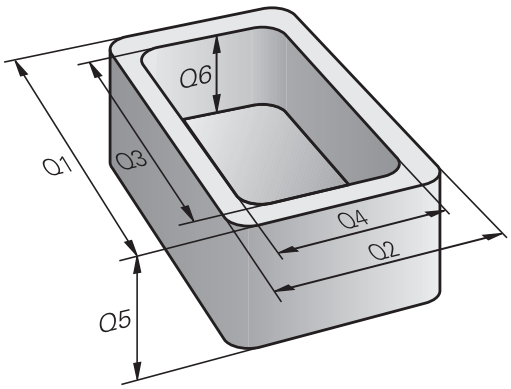
%UP2 G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T1 G17 S5000*		Wywołanie narzędzia, wiertło centrujące
N40 G00 G40 G90 Z+250*		Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE		Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-3	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=3	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
N60 L1,0*		Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
N70 G00 Z+250 M6*		Zmiana narzędzia
N80 T2 G17 S4000*		Wywołanie narzędzia, wiertło
N90 D0 Q201 P01 -25*		Nowa głębokość dla wiercenia
N100 D0 Q202 P01 +5*		Nowy dosuw dla wiercenia
N110 L1,0*		Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
N120 G00 Z+250 M6*		Zmiana narzędzia
N130 T3 G17 S500*		Wywołanie narzędzia, rozwiertak
N140 G201 ROZWIERCANIE		Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15	;GLEBOKOSC	
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0.5	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=400	;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	

N150 L1,0*	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
N160 G00 Z+250 M2*	Koniec programu głównego
N170 G98 L1*	Początek podprogramu 1: kompletny rysunek wiercenia
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
N190 L2,0*	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N200 X+45 Y+60*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
N210 L2,0*	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N220 X+75 Y+10*	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
N230 L2,0*	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
N240 G98 L0*	Koniec podprogramu 1
N250 G98 L2*	Początek podprogramu 2: grupa wierceń
N260 G79*	Wywołać cykl dla odwiertu 1
N270 G91 X+20 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
N280 Y+20 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
N290 X-20 G90 M99*	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
N300 G98 L0*	Koniec podprogramu 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programowanie parametrów Q

9.1 Zasady i przegląd funkcji



Przy pomocy Q-parametrów można w jednym tylko programie NC definiować całe grupy części, a mianowicie programując zamiast stałych wartości liczbowych zmienne parametry Q .

Proszę stosować parametry Q np. dla:

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cykli

Przy pomocy parametrów Q można także:

- programować kontury, określane za pomocą funkcji matematycznych
- uzależniać wykonanie poszczególnych kroków obróbkowych od warunków logicznych

Parametry Q składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj parametru Q a liczby określają zakres parametrów Q.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
Q-parametry:		**Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci NC**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych TNC, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane do cykli HEIDENHAIN
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla **użytkownika**
QL-parametry:		**parametry działają lokalnie w obrębie programu NC**
	0 – 499	Parametry dla **użytkownika**
QR-parametry:		**Parametry działają stale (retencyjnie) na wszystkie programy NC w pamięci TNC, także po przerwie w zasilaniu**
	0 – 499	Parametry dla **użytkownika**

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się **QS**-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
QS-parametry:		**Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci TNC**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN .
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych TNC, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane do cykli HEIDENHAIN .
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla **użytkownika**



Największą pewność dla swoich aplikacji można otrzymać, wykorzystując wyłącznie zalecane dla użytkownika zakresy parametrów Qw programie NC .

Proszę uwzględnić, iż podany sposób stosowania zakresów parametrów Q jest zalecany przez HEIDENHAIN ale nie może być gwarantowany.

Funkcje producenta maszyn lub innego dostawcy mogą mimo to prowadzić do konfliktów i sprzeczności z programem NC użytkownika! Proszę uwzględnić dokumentację maszyny i dokumentację innego dostawcy.

Programowanie parametrów Q

9.1 Zasady i przegląd funkcji

Wskazówki dotyczące programowania

Parametry Q i wartości liczbowe można podawać w programie NC w formie mieszanej.

Można przyporządkowywać parametrom Q wartości liczbowe pomiędzy –999 999 999 i +999 999 999 . Zakres zapisu obejmuje maksymalnie 16 znaków, z nich 9 to miejsce do przecinka. Wewnętrznie TNC może zapisywać wartości liczbowe w wysokości 10^{10} .

QS-parametrom można przyporządkować maks. 255 znaków.



TNC przyporządkowuje samodzielnie niektórym Q i QS parametrom zawsze te same dane, np. parametrowi Q **Q108** aktualny promień narzędzia.

Dalsze informacje: " Zajęte z góry parametry Q", strona 362

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 parametrów Q

Podczas zapisu programu obróbki, proszę nacisnąć klawisz **Q** (w polu dla zapisu liczb i wyboru osi pod klawiszem **+/-**). Wtedy TNC pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Grupa funkcyjna	Strona
PODSTAW. ARYTMET.	Podstawowe funkcje matematyczne	317
TRYGO-NOMETRIA	Funkcje trygonometryczne	319
SKOK	Jeśli/to - decyzje, skoki	321
SPECJALNA FUNKCJA	Inne funkcje	325
FORMULA	Formułę zapisać bezpośrednio	346
WZOR KONTURU	Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Jeśli definiujemy lub przypisujemy parametry Q, to TNC pokazuje softkeys Q, QL i QR. Przy pomocy tych softkeys wybieramy najpierw wymagany typ parametru i zapisujemy następnie numer parametru.

Jeśli podłączono klawiaturę USB, to można poprzez naciśnięcie klawisza **Q** bezpośrednio otworzyć dialog dla zapełniania formularza.

9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

Zastosowanie

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

NC-wiersze przykładowe

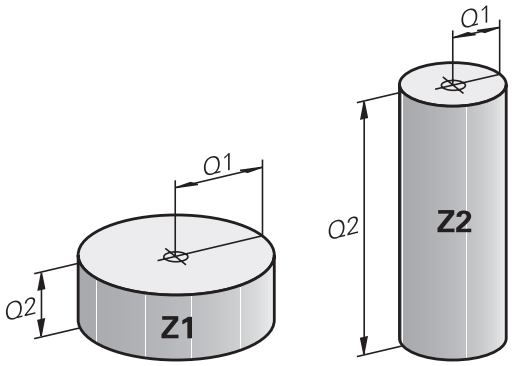
N150 D00 Q10 P01 +25*	Przypisanie
...	Q10 otrzymuje wartość 25
N250 G00 X +Q10*	odpowiada G00 X +25

Dla 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 parametrami Q

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



9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie

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

- Wybrać funkcję parametru Q: klawisz **Q** nacisnąć (w polu dla zapisu wartości liczbowych, z prawej). Pasek z softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET..** nacisnąć. TNC pokazuje następujące softkeys:

Przegląd

Softkey	Funkcja
D0 X = Y	**D00**: PRZYPISANIE n p. **D00 Q5 P01 +60 *** bezpośrednio przypisanie wartości
D1 X + Y	**D01**: DODAWANIE n p. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie
D2 X - Y	**D02**: ODEJMOWANIE np. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
D3 X * Y	**D03**: MNOZENIE np. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
D4 X / Y	**D04**: DZIELENIE np. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przypisać **Zabronione:** dzielenie przez 0!
D5 PIERWIAS.	**D05**: PIERWIASTEK np. **D05 Q50 P01 4 *** Obliczenie pierwiastka z liczby i przypisanie **Zabronione:** Pierwiastek z wartości ujemnej!

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 1

Q

- Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW. ARYTMET.

- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

FN0 X = Y

- Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey **D0 X=Y** nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **12** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **10** zapisać: Q5 wartość liczbową 10 przypisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

Przykład 2

Q

- Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW. ARYTMET.

- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

FN3 X * Y

- Wybrać funkcję parametrów Q MNOZENIE wybrać: softkey **D3 X * Y** nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **12** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **Q5** jako pierwszą wartość zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

2. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **7** jako drugą wartość zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

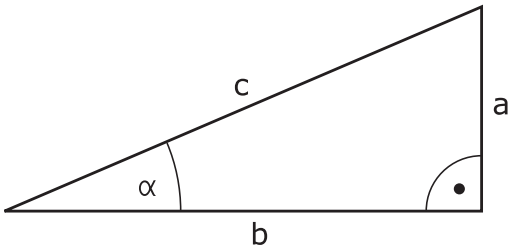
Wiersze NC w TNC

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*
```

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

sinus: sin α = a / c
cosinus: cos α = b / c
tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy 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 x a)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się z naciśnięciem na softkey **TRYGONOMETRIA**. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Softkey	Funkcja
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS n p.**D06 Q20 P01 -Q5 *** sinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
FN7 COS(X)	**D07**: COSINUS n p.**D07 Q21 P01 -Q5 *** cosinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
D8 X LEN Y	**D08**: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATOW n p.**D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** tworzenie długości z dwóch wartości i przypisanie
D13 X ANG Y	**D13**: KAT n B.**D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** określenie kąta z arctan dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) i przypisanie

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 pomiaru położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

Softkey	Funkcja
D23 KOŁO Z 3 PUNKTOW	FN 23: DANE OKREGU określić z trzech punktów okręgu n p.**D23 Q20 P01 Q30**

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.

Softkey	Funkcja
D24 OKRAG Z 4 PUNKTOW	FN 24: DANE OKREGU określić z czterech punktów okręgu n p.**D24 Q20 P01 Q30**

Pary współrzędnych czterech punktów okręgu muszą zostać zapisane w parametrze Q30 i następnych siedmiu parametrach – w tym przypadku do Q37.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.



Proszę uwzględnić, iż **D23** i **D24** oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.

9.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q

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.

Dalsze informacje: "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", strona 294

Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

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

Bezwarunkowe skoki

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programowanie jeśli/to-decyzji

Możliwości zapisu skoku

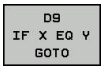
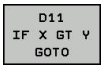
Dostępne są następujące wpisy w przypadku warunku **IF** :

- Liczby
- Teksty
- Q, QL, QR
- **QS** (parametr stringu)

Dostępne są następujące możliwości zapisu adresu skoku w przypadku warunku **GOTO** :

- **LBL-NAZWA**
- **LBL-NUMER**
- **QS**

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

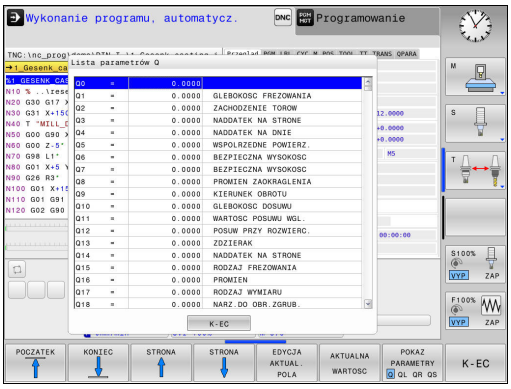
Softkey	Funkcja
	**D09**: JESLI ROWNY, SKOK n p. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ *** Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)
	**D09**: JESLI NIEROWNY, SKOK n p. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela
	**D11**: JESLI WIEKSZY, SKOK n p. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela
	**D12**: JESLI MNIEJSZY, SKOK n p. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ *** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela

9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- W razie konieczności przerwać program (np.klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać



Q INFO

- Wywołanie funkcji parametrów Q: softkey **Q INFO** lub klawisz **Q** nacisnąć
- TNC przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza **GOTO** żądany parametr.
- Jeśli chcemy zmienić wartość, to należy nacisnąć softkey **EDYCJA AKTUAL.**.**EDYCJA AKTUAL. POLA**. Zapisać nową wartość i 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 **POKAZ PARAMETRY Q QL QR QS**. TNC wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

Programowanie parametrów Q

9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

We wszystkich trybach pracy (wyjątek tryb pracy **Programowanie**) można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

- W razie konieczności przerwać przebieg programu (np.klawisz **NC-STOP** oraz softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać



- Wywołanie paska softkey dla układu ekranu



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



- Nacisnąć softkey **STATUS Q-PARAM.**



- Wybrać softkey **QPARAMETRY LISTA**: TNC otwiera okno wyskakujące
- Zdefiniować dla każdego typu parametru (Q, QL, QR, QS) numery parametrów, które chcemy kontrolować. Pojedyncze parametry Q rozdzielamy przecinkiem, następujące po sobie parametry Q łączymy przy pomocy myślnika, np.1,3,200-208. Zakres wprowadzenia dla każdego typu parametru wynosi 132 znaki.



Wskazanie na suwaku **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik Q1 = COS89.999 sterowanie pokazuje na przykład jako 0.00001745. Bardzo duże lub bardzo małe wartości sterowanie pokazuje w pisowni wykładniczej. Wynik Q1 = COS 89.999 * 0.001 sterowanie pokazuje jako +1.74532925e-08, przy czym e-08 odpowiada współczynnikowi 10^{-8} .

9.8 Dodatkowe funkcje

Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey **SPECJALNA FUNKCJA** TNC pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja	Strona
D14 BLAD=	**D14** wydawanie komunikatów o błędach	326
D16 F-DRUKUJ	**D16** wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	330
D18 ODCZYT DANE SYS.	**D18** czytanie danych systemowych	335
D19 PLC=	**D19** przekazywanie wartości do PLC	344
D20 CZEKAJ NA	**D20** NC i PLC synchronizować	344
D26 TABELA OTWORZ	**D26** otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	411
D27 TABELA ZAPIS	**D27** do dowolnie definiowalnej tabeli zapisywać	412
D28 TABELA CZYTAJ	**D28** z dowolnie definiowalnej tabeli odczytywać	413
D29 PLC LIST=	**D29** przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC	345
D37 EXPORT	**D37**lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu	345
D38 WYSLIJ	**D38** wysyłanie informacji z programu NC	345

D14 - wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **D14** można wydawać meldunki z wysterowaniem programowym, zaimplementowane przez producenta maszyn lub HEIDENHAIN. Jeśli TNC w przebiegu programu lub w teście programu dojdzie do wiersza z **D14** , to przerywa i wydaje komunikat o błędach. Następnie program musi być na nowo uruchomiony.

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Wewnętrzne komunikaty o błędach

NC-wiersz przykładowy

TNC ma wydać komunikat (meldunek), który znajduje się w pamięci pod numerem błędu 1000.

```
N180 D14 P01 1000*
```

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
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

Numer błędu	Tekst
1024	Niezdefiniowany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szerokość rowka za mała
1029	Kieszeń za mała
1030	Q202 nie zdefiniowany
1031	Q205 nie zdefiniowany
1032	Q218 zapisać większym od Q219
1033	CYCL 210 nie dozwolony
1034	CYCL 211 nie dozwolony
1035	Q220 za duży
1036	Q222 zapisać większym od Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° zapisać
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone
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

Numer błędu	Tekst
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
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

Numer błędu	Tekst
1095	Opcja software nie jest aktywna
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe
1097	Funkcja nie jest dozwolona
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa
1103	Promień narzędzia za duży
1104	Rodzaj wcięcia nie jest możliwy
1105	Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany
1106	Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany
1107	Szerokość rowka za duża
1108	Współczynniki skalowania nie są równe
1109	Dane o narzędziach niekonsystentne

D16 – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane

Można również przy pomocy **D16** wydawać także z programu nC dowolne meldunki na ekran monitora. Takie komunikaty zostają wyświetlane przez TNC w oknie pierwszoplanowym.

Przy pomocy funkcji **D16** można wydawać wartości parametrów Q oraz teksty sformatowane. Jeśli wartości zostaną wydawane, TNC zapamiętuje te dane w pliku, który zdefiniowano w **D16**-wierszu. Maksymalna wartość wydawanego pliku wynosi 20 Kilobyte.

Aby używać funkcji **D16** , należy zaprogramować najpierw plik tekstowy, określający format wydawania.

Funkcje znajdujące się do dyspozycji

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:

Znak specjalny	Funkcja
“.....“	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowiu
%9.3F	Format dla Q-parametrów: ■ %: określić format ■ 9.3: 9 miejsc włącznie (wł. z punktem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
%+7.3F	Format dla Q-parametrów: ■ %: określić format ■ +: liczba z prawej ■ 7.3: 7 miejsc włącznie (wł. z punktem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
%S	Format dla zmiennych tekstowych QS
%D lub **%I**	Format dla liczby całkowitej
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz
\n	Podział wiersza
+	Wartość parametru Q z prawej
-	Wartość parametru Q z lewej

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;
M_APPEND	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu. Przykład: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu aż podawana maksymalna wielkość pliku w kilobajtach zostanie przekroczona. Przykład: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekst tylko w przypadku języka angielskiego wydawać
L_GERMAN	Tekst tylko w przypadku języka niemieckiego wydawać
L_CZECH	Tekst tylko w przypadku języka czeskiego wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko w przypadku języka francuskiego wydawać
L_ITALIAN	Tekst tylko w przypadku języka włoskiego wydawać
L_SPANISH	Tekst tylko w przypadku języka hiszpańskiego wydawać
L_PORTUGUE	Tekst tylko w przypadku języka portugalskiego wydawać
L_SWEDISH	Tekst tylko w przypadku języka szwedzkiego wydawać
L_DANISH	Tekst tylko w przypadku języka duńskiego wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko w przypadku języka fińskiego wydawać
L_DUTCH	Tekst tylko w przypadku języka holenderskiego wydawać
L_POLISH	Tekst tylko w przypadku języka polskiego wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w przypadku języka węgierskiego wydawać
L_CHINESE	Tekst tylko w przypadku języka chińskiego wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w przypadku języka chińskiego (tradycyjnego) wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w przypadku języka słoweńskiego wydawać
L_NORWEGIAN	Tekst tylko w przypadku języka norweskiego wydawać
L_ROMANIAN	Tekst tylko w przypadku języka rumuńskiego wydawać
L_SLOVAK	Tekst tylko w przypadku języka słowackiego 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

Generowanie pliku tekstowego

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. Utworzenie pliku z rozszerzeniem **.A**.

Przykład pliku tekstu, który określa format wydania:

```
“PROTOKOŁ POMIARU KOŁO ŁOPATKOWE-PUNKT CIEZKOSCI“;
“DATA: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“GODZINA: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
“LICZBA WARTOSCI POMIAROWYCH: = 1“;
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
```

W programie obróbki programujemy D16, aby aktywować wydawanie:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC generuje plik PROT1.TXT:

PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO
DATA: 2015-07-15
GODZINA: 08:56:34
LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000



Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Jeśli wykorzystujemy **D16** wielokrotnie w programie, to TNC zachowuje wszystkie teksty w pliku, który określono w **D16**-funkcji. Wydawanie pliku następuje dopiero, kiedy TNC odczyta wiersz , jeśli naciśniemy klawisz **NC-STOP** lub jeśli zamkniemy plik przy pomocy .

W **D16**-wierszu programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.

Jeśli jako nazwa ścieżki pliku protokołu zostanie podana tylko nazwa pliku, to wówczas TNC zachowuje plik protokołu w folderze, w którym znajduje się program NC z **D16**-funkcją.

W parametrach maszynowych (nr 102202) oraz (nr 102203) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.

Jeśli stosujemy **D16** , to ten plik nie może być kodowany UTF-8.

Wydawanie meldunków na ekranie

Można używać funkcji **D16** 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.

```
N90 D16 P01 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** nacisnąć. Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **D16** można zachowywać komunikaty o błędach także zewnętrznie.

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **D16**-funkcji:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

D18 - czytanie danych systemowych

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

Odczytane wartości funkcji **D18** są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Parametr cyklu, 0 - 30	1	-	Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki
	2	-	Głębokość wiercenia lub frezowania aktywny cykl obróbki
	3	-	Głębokość wcięcia, aktywny cykl obróbki
	4	-	Posuw wcięcia aktywnego cyklu obróbki
	5	-	Pierwsza długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	6	-	Druga długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	7	-	Pierwsza długość boku, cykl rowek
	8	-	Druga długość boku, cykl rowek
	9	-	Promień, cykl kieszeń okrągła
	10	-	Posuw frezowania, aktywny cykl obróbki
	11	-	Kierunek obrotu, aktywny cykl obróbki
	12	-	Czas zatrzymania aktywny cykl obróbki
	13	-	Skok gwintu cykl 17, 18
	14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą aktywny cykl obróbki
	15	-	Kąt przeciągania, aktywny cykl obróbki
	21	-	Kąt próbkowania
	22	-	Droga próbkowania
	23	-	Posuw próbkowania
Stan modalny, 35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
Dane dotyczące tabel SQL, 40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL
Dane z tabeli narzędzi, 50	1	NARZ-nr	Długość narzędzia
	2	NARZ-nr	Promień narzędzia
	3	NARZ-nr	Promień narzędzia R2
	4	NARZ-nr	Naddatek długości narzędzia DL
	5	NARZ-nr	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	NARZ-nr	Naddatek promienia narzędzia DR2
	7	NARZ-nr	Narzędzie zablokowane (0 lub 1)
	8	NARZ-nr	Numer narzędzia siostrzanego
	9	NARZ-nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
	10	NARZ-nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
	11	NARZ-nr	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR. TIME
	12	NARZ-nr	PLC-status
	13	NARZ-nr	Maksymalna długość ostrza LCUTS

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	14	NARZ-nr	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
	15	NARZ-nr	TT: liczba ostrzy CUT
	16	NARZ-nr	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
	17	NARZ-nr	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
	18	NARZ-nr	TT: kierunek obrotu DIRECT (0=dodatni/-1=ujemny)
	19	NARZ-nr	TT: płaszczyzna offsetu R-OFFS
	20	NARZ-nr	TT: długość offsetu L-OFFS
	21	NARZ-nr	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
	22	NARZ-nr	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	NARZ-nr	PLC-wartość
	25	NARZ-nr	Offset sondy oś pomocnicza CAL_OF2
	26	NARZ-nr	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG
	27	NARZ-nr	Typ narzędzia dla tabeli miejsca
	28	NARZ-nr	Maksymalne obroty NMAX
	32	NARZ-nr	Kąt wierzchołkowy TANGLE
	34	NARZ-nr	Wznios dozwolony LIFTOFF (0=Nie, 1=Tak)
	35	NARZ-nr	Promień tolerancji zużycia R2TOL
	37	NARZ-Nr	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	38	NARZ-Nr	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
Dane z tabeli miejsca, 51	1	Miejsce-nr	Numer narzędzia
	2	Miejsce-nr	Narzędzie specjalne: 0=nie, 1=tak
	3	Miejsce-nr	Miejsce stałe: 0=nie, 1=tak
	4	Miejsce-nr	zablokowane miejsce: 0=nie, 1=tak
	5	Miejsce-nr	PLC-status
Miejsce narzędzia, 52	1	NARZ-Nr	Numer miejsca P
	2	NARZ-Nr	Numer magazynowy
Informacje pliku, 56	1	-	Liczba wierszy wybranej tabeli narzędzi
	2	-	Liczba wierszy wybranej tabeli punktów zerowych
	4	-	Liczba wierszy otwartej, dowolnie definiowalnej tabeli Wartość -1: tabela nie jest otwarta
Bezpośrednio po wywołaniu narzędzia programowane wartości, 60	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	-	Automatyczny wywołanie narzędzia 0 = tak, 1 = nie
	7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
	8	-	Indeks narzędzi
	9	-	Aktywny posuw
Bezpośrednio po definicji narzędzia programowane wartości, 61	1	-	numer narzędzia T
	2	-	Długość
	3	-	Promień
	4	-	Indeks
	5	-	Dane narzędzia w TOOL DEF zaprogramowane 1 = Tak, 0 = Nie
Aktywna korekcja narzędzia, 200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z wywołania narzędzia	Aktywny promień
	2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z wywołania narzędzia	Aktywna długość
	3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z wywołania narzędzia	Promień zaokrąglenia R2
Aktywne transformacje, 210	1	-	Obrót od podstawy, tryb pracy Obsługa manualna
	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
			+4: Z-oś odbicie zwierciadlane
			+64: U-oś odbicie zwierciadlane
			+128: V-oś odbicie zwierciadlane
			+256: W-oś odbicie zwierciadlane
			Kombinacje = suma pojedyńczych osi
	4	1	Aktywny współczynnik skalowania X-osi
	4	2	Aktywny współczynnik skalowania Y-osi
	4	3	Aktywny współczynnik skalowania Z-osi
	4	7	Aktywny współczynnik skalowania U-osi
	4	8	Aktywny współczynnik skalowania V-osi
	4	9	Aktywny współczynnik skalowania W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu
	7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej
Aktywne przesunięcie punktu zerowego, 220	2	1	Oś X
		2	Oś Y
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś
	3	1 do 9	Różnica pomiędzy punktem referencyjnym i punktem odniesienia osi 1 do 9
Obszar przemieszczenia, 230	2	1 do 9	Ujemny wyłącznik krańcowy software lub granica zakresu przemieszczenia osi 1 do 9
	3	1 do 9	Dodatni wyłącznik krańcowy software lub granica zakresu przemieszczenia osi 1 do 9
	5	-	Wyłącznik końcowy software on lub off: 0 = on, 1 = off

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Pozycja zadana w układzie współrzędnych obrabiarki, 240	1	1	Oś X
		2	Oś Y
		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	Oś X
		2	Oś Y
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś
Czas obróbki, 320	3	-	Aktualny czas obróbki aktywnego programu NC w minutach
Sonda impulsowa TS, 350	50	1	Typ sondy impulsowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	51	-	Użyteczna długość
	52	1	Rzeczywisty promień kulki pomiarowej
		2	Promień zaokrąglenia
	53	1	Przesunięcie współosiowości (oś główna)
		2	Przesunięcie współosiowości (oś pomocnicza)
	54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie współosiowości)
	55	1	Bieg szybki
		2	Posuw przy pomiarze
	56	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa
	57	1	Orientacja wrzeciona możliwa: 0=nie, 1=tak
		2	Kąt orientacji wrzeciona

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Sonda impulsowa TT dla stołu maszynowego	70	1	Typ sondy impulsowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	71	1	Środek osi głównej (REF-układ)
		2	Środek osi pomocniczej (REF-układ)
		3	Środek osi narzędzia (REF-układ)
	72	-	Promień płytki
	75	1	Bieg szybki
		2	Posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie
		3	Posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
	76	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
		3	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru promienia
	77	-	Prędkość obrotowa wrzeciona
	78	-	Kierunek próbkowania
Punkt bazowy z cyklu sondy pomiarowej, 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia, ale z korekcją promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych maszyny)
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Wynik pomiaru cykli sondy pomiarowej 0 i 1 bez korekcji promienia i długości trzpienia
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	10	-	Orientacja wrzeciona
	11	-	Status błędu przy pomijanym komunikacie o błędach 0 = operacja próbkowania udana -1 = punkt próbkowania nie osiągnięty
Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym układzie współrzędnych, 500	wiersz	kolumna	Odczytywanie wartości
Transformacja bazowa, 507	wiersz	1 do 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Czytanie transformacji bazowej presetu

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Offset osi, 508	wiersz	1 do 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Czytanie offsetu osi presetu
Aktywny preset, 530	1	-	Numer aktywnego aktywnego presetu czytać
SIK, 630	2	-	Odczytanie SIK-ID
Odczytywanie danych aktualnego narzędzia, 950	1	-	Długość narzędzia L
	2	-	Promień narzędzia R
	3	-	Promień narzędzia R2
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
	7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
	8	-	Numer narzędzia zamiennego RT
	9	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
	10	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
	11	-	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR. TIME
	12	-	PLC-status
	13	-	Maksymalna długość ostrza LCUTS
	14	-	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
	15	-	TT: liczba ostrzy CUT
	16	-	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
	17	-	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
	18	-	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = dodatni, –1 = ujemny
	19	-	TT: płaszczyzna offsetu R-OFFS
	20	-	TT: długość offsetu L-OFFS
	21	-	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
	22	-	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
	23	-	PLC-wartość
	24	-	Typ narzędzia TYP 0 = frez, 21 = sonda pomiarowa
	27	-	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	32	-	Kąt wierzchołkowy
	34	-	Lift off

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Kontrola eksploatacji narzędzia, 975	1	-	Kontrola eksploatacji narzędzia aktualnego programu NC -2= kontrola nie jest możliwa, dezaktywowana przez producenta obrabiarki -1 = kontrola nie jest możliwa, brak pliku eksploatacji narzędzia 0 = kontrola OK, wszystkie narzędzia dostępne 1 = kontrola nie OK, brak narzędzia lub jest zablokowane
Cykle sondy pomiarowej, 990	1	-	Zachowanie najazdu: 0 = zachowanie standardowe 1 = użyteczny promień, odstęp bezpieczeństwa zero
	2	-	0 = monitorowanie sondy off 1 = monitorowanie sondy on
	4	-	0 = trzpień nie wychylony 1 = trzpień wychylony
	8	-	Aktualny kąt wrzeciona
Numer narzędzia, 990	10	Numer-parametru Q	Numer narzędzia, przynależny do nazwy narzędzia parametru Q IDX -1 = nazwa niedostępna lub narzędzie zablokowane
Status odpracowywania, 992	10	-	Przebieg wierszy do wiersza wejścia do programu aktywny 1 = tak, 0 = nie
	11	-	Faza szukania
	14	-	Numer ostatniego błędu FN14
	16	-	Rzeczywiste odpracowywanie aktywne 1 = odpracowywanie, 0 = symulacja
	31	-	Korekcja promienia w MDI przy równoległych do osi wierzy przemieszczenia dozwolona 0 = niedozwolona, 1 = dozwolona

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D29 - przekazywanie wartości do PLC

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

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

D20: - NC i PLC synchronizować

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **D20** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w **D20**-wierszu.

Funkcję **SYNC** można wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **D18** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. TNC zatrzymuje obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny wiersz NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiście ten wiersz.

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

D29 – wartości przekazać do PLC

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **D29** można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

D37 - EXPORT

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Funkcja **D37** jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do TNC.

D38 – Informacje z programu NC wysłać

Przy pomocy funkcji **D38** można z programu NC zapisać teksty i wartości parametrów Q do pliku log oraz przesłać je do aplikacji DNC.

Transmisja danych następuje poprzez standardową sieć komputerową TCP/IP.

Dalsze informacje znajdują się w instrukcji Remo Tools SDK

Przykład

Wartości Q1 i Q23 dokumentować w pliku Log.

```
D38* /"Q-PARAMETER Q1: %F Q23: %F" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

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 **FORMULA**. TNC pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

Softkey	Funkcja łącza
+	**Dodawanie** n p.**Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odejmowanie** n p.**Q25 = Q7 - Q108**
*	**Mnożenie** n p.**Q12 = 5 * Q5**
/	**Dzielenie** n p.**Q25 = Q1 / Q2**
(	**Otworzyć nawias** n p.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Zamknąć nawias** n p.**Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Wartość podnieść do kwadratu (angl. square)** np.**Q15 = SQ 5**
SQRT	**Obliczyć pierwiastek (angl. square root)** np.**Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus kąta** n p.**Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus kąta** n p.**Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens kąta** n p.**Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątne np.**Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna/ przeciwprostokątna np.**Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcus-Tangens** funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległa/przyprostokątna np.**Q12 = ATAN Q50**

Softkey	Funkcja łącza
^	**Podnoszenie wartości do potęgi** n p.**Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** np.**Q15 = PI**
LN	**Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć** liczba bazowa 2,7183 np.**Q15 = LN Q11**
LOG	**Utworzyć logarytm liczby, liczba bazowa 10** n p.**Q33 = LOG Q22**
EXP	**Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n** n p.**Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negowanie wartości (mnożenie przez -1)** np.**Q2 = NEG Q1**
INT	**Odcinanie wartości po przecinku** Tworzenie liczby całkowitej np.**Q3 = INT Q42**
ABS	**Tworzenie wartości absolutnej liczby** n p.**Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Odcinanie wartości do przecinka** Frakcjonowanie np.**Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Sprawdzanie znaku liczby** n p.**Q12 = SGN Q50** Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 >= 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0
%	**Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia)** n p.**Q12 = 400 % 360** Wynik: Q12 = 40

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczanie punkt przed kreską

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Etap obliczenia 5 * 3 = 15
2 Etap obliczenia 2 * 10 = 20
3 Etap obliczenia 15 +20 = 35

lub

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

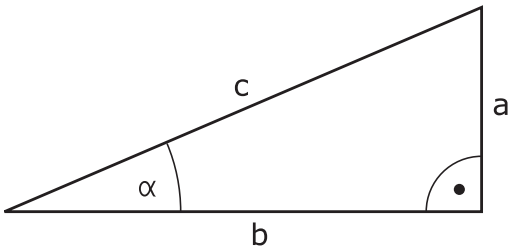
1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
3 Etap obliczenia 100 – 27 = 73

Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach
a * (b + c) = a * b + a * c

Przykład zapisu

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:



Q

- Wybrać zapis formuły: klawisz **Q** oraz softkey **FORMULA** nacisnąć, albo używać szybkiego wejścia

FORMULA

Q

- Klawisz **Q** na ASCII-klawiszu nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **25** (numer parametru) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć

▷

- Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey funkcję arcus tangens

ATAN

◁

- Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey nawias

(

Q

- **12** (numer parametru Q) zapisać

/

- Softkey dzielenie nacisnąć

Q

- **13** (numer parametru Q) zapisać

)

- Softkey zamknąć nawias nacisnąć i zakończyć zapis formuły

END

NC-wiersz przykładowy

```
N10 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 **D16** , dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 255 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.

Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", strona 312

W funkcjach parametrów Q **FORMUŁA STRINGU** i **FORMULA** zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Softkey	Funkcje FORMUŁA STRINGU	Strona
STRING	Przyporządkowanie parametrów tekstu	351
CFGREAD	Wyczytanie parametrów maszynowych	359
	Tworzenie łańcucha parametrów stringu	351
TOCHAR	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	352
SUBSTR	Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	353
SYSSTR	Wyczytanie parametrów systemowych	354

Softkey	Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA	Strona
TONUMB	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	355
INSTR	Sprawdzenie parametru stringu	356
STRLEN	Określenie długości parametra stringu	357
STRCOMP	Porównywanie alfabetycznej kolejności	358

Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA STRINGU** , to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używamy funkcji **FORMULA**, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

Przypisywanie parametrów stringu

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

- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE

- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

DECLARE STRING

- Softkey **DECLARE STRING** nacisnąć

NC-wiersz przykładowy

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "PÓŁWYRÓB"
```

Powiązanie parametrów stringu

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

- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE

- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

STRING FORMULA

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- 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** substring, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje symbol powiązania łańcuchowego **||** .
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest **drugi** substring, klawiszem **ENT** potwierdzić:
- Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania substringi, klawiszem **END** zakończyć

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

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- **QS12**: **obrabiany przedmiot**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **przedmiot wybrakowany**
- **QS10**: **status przedmiotu: wybrakowany**

Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** TNC przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE

- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

STRING FORMULA

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć

TOCHAR

- Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu
- Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE
- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

STRING FORMULA
- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- 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** i zakończyć zapis 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)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Odczytywanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w parametrach stringu. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr) i numer.

Zapis IDX oraz DAT nie jest konieczny.

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego
	3	Ścieżka wybranego z **CYCL DEF G39 PGM CALL** cyklu
	10	Ścieżka wybranego z **%:PGM** programu
Dane kanału, 10025	1	Nazwa kanału
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa narzędzia
Dane sondy pomiarowej, 10350	50	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TS
	70	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TT
	73	Nazwa klucza aktywnego układu pomiarowego TT z MP **activeTT**
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Oznaczenie wersji software NC
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa narzędzia
	2	Zapis DOC narzędzia
	3	Ustawienie regulacji AFC
	4	Kinematyka suportu narzędziowego

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.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

TONUMB

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

Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Sprawdzenie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numer parametru Q dla wyniku i klawiszem **ENT** potwierdzić. TNC zachowuje w parametrze to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst

◁

- Przełączyć pasek z softkey

INSTR

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



Zwrócić uwagę, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego substringu, to zachowuje całą długość przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się z 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Określenie długości parametru stringu

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

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRLEN

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

Przykład: określenie długości QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Jeśli wybrany parametr stringu nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wynik **-1**.

Porównywanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRCOMP

- Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

TNC podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Czytanie parametrów maszynowych

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe TNC jako wartości numeryczne lub stringi. Odczytane wartości są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić nazwę parametru, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji TNC:

Symbol	Typ	Znaczenie	Przykład:
	**Key**	Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	CH_NC
	**Jednostka**	Obiekt parametru (nazwa rozpoczyna się z „**Cfg**...“)	CfgGeoCycle
	Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	displaySpindleErr
	**Indeks**	Indeks listy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	[0]



Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey **WYSWIETL. NAZWE SYSTEMU**. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostkę i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji CFGREAD:

- **KEY_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS**: nazwa objektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR_QS**: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX**: indeks parametru maszynowego

Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze QS:

Q

- Klawisz **Q** nacisnąć

STRING FORMULA

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Funkcję **CFGREAD** wybrać
- Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu, klawiszem **ENT** potwierdzić
- W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: oznaczenie czwartej osi odczytać jako string

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] do [5]

14 QS11 = ""	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 QS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 QS13 = "AXISDISPLAY"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Wyczytanie parametrów maszynowych

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Funkcję **CFGREAD** wybrać
- Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu, klawiszem **ENT** potwierdzić
- W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: czytać współczynnik nakładania jako parametr Q

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

N10 QS11 = "CH_NC"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
N20 QS12 = "CFGGEOCYCLE"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
N30 QS13 = "POCKETOVERLAP"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Wyczytanie parametrów maszynowych

9.11 Zajęte z góry parametry Q

Q-parametry od Q100 do Q199 zostają obłożone przez TNC różnymi wartościami. Q-parametrom zostają przypisane:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- Wyniki pomiarów z cykli sondy impulsowej itd.

TNC zachowuje zajęte z góry parametry Q, a mianowicie Q108, Q114 i Q115 - Q117 w odpowiedniej jednostce miary aktualnego programu.

Prealokowane parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100** i **Q199** (**QS100** i **QS199**) nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe, ponieważ może to mieć niepożądane efekty.

Wartości z PLC: Q100 do Q107

TNC używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **G99**-wiersza)
- Wartość delta DR z tabeli narzędzi
- Wartość delta DR z **T**-wiersza

TNC zachowuje aktywny promień narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = –1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzeciona:

M-funkcja	Wartość parametru
stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = –1
M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara	Q110 = 0
M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Dostarczanie chłodziwa: Q111

Funkcja M	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.

Dane wymiarowe w programie: Q113

Wartość parametru Q113 zależy przy pakietowaniu z **%** od danych wymiarowych programu, który jako pierwszy wywołuje inne programy.

Dane wymiarowe programu głównego	Wartość parametru
Układ metryczny (mm)	Q113 = 0
System calowy (inch)	Q113 = 1

Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.



TNC zachowuje aktywną długość narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Praca ręczna** .

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 zależnie od maszyny	Q118
V. oś zależnie od maszyny	Q119

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

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
Długość narzędzia	Q115
Promień narzędzia	Q116

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

Współrzędne	Wartość parametru
A-oś	Q120
B-oś	Q121
C-oś	Q122

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Zmierzone wartości rzeczywiste	**Wartość parametru**
Kąt prostej	Q150
Środek w osi głównej	Q151
Środek w osi pomocniczej	Q152
Średnica	Q153
Długość kieszeni	Q154
Szerokość kieszeni	Q155
Długość wybranej w cyklu osi	Q156
Położenie osi środkowej	Q157
Kąt A-osi	Q158
Kąt B-osi	Q159
Współrzędna wybranej w cyklu osi	Q160

Ustalone odchylenie	**Wartość parametru**
Środek w osi głównej	Q161
Środek w osi pomocniczej	Q162
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

9.11 Zajęte z góry parametry Q

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

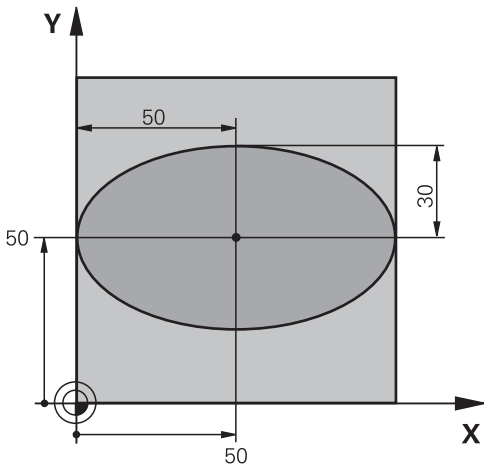
Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0.0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1.0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/ RBREAK przekroczone)	Q199 = 2.0

9.12 Przykłady programowania

Przykład: elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie:
  kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
  kąt startu > kąt końcowy
  kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
  kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



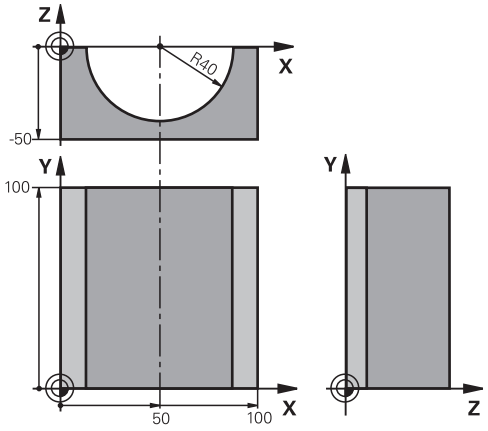
%ELIPSA G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Środek osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50*	Półoś X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Półoś Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Kąt startu na płaszczyźnie
N60 D00 Q6 P01 +360*	Kąt końcowy na płaszczyźnie
N70 D00 Q7 P01 +40*	Liczba kroków obliczenia
N80 D00 Q8 P01 +30*	Położenie elipsy przy obrocie
N90 D00 Q9 P01 +5*	Głębokość frezowania
N100 D00 Q10 P01 +100*	Posuw wgłębny
N110 D00 Q11 P01 +350*	Posuw frezowania
N120 D00 Q12 P01 +2*	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Definicja półwyrobu
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Wywołanie narzędzia
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N170 L10,0*	Wywołać obróbkę
N180 G00 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N190 G98 L10*	Podprogram 10: obróbka
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
N210 G73 G90 H+Q8*	Obliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopiować kąt startu
N240 D00 Q37 P01 +0*	Nastawić licznik przejść
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć

N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
N280 Z+Q12*	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Zaktualizować kąt
N320 Q37 = Q37 + 1	Zaktualizować licznik przejść
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Najechać następny punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do Label 1
N370 G73 G90 H+0*	Zresetować obrót
N380 G54 X+0 Y+0*	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N390 G00 G40 Z+Q12*	Najechać na bezpieczną wysokość
N400 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur cylindra jest generowany poprzez znaczną liczbę niewielkich odcinków prostej (definiowalny w Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równolegle do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:
  kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
  kąt startu > kąt końcowy
  kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
  kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



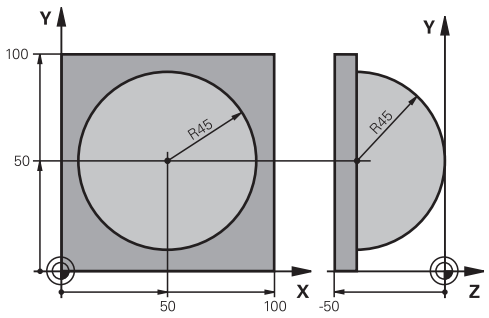
%CYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +0*	Środek osi Y
N30 D00 Q3 P01 +0*	Środek osi Z
N40 D00 Q4 P01 +90*	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Promień cylindra
N70 D00 Q7 P01 +100*	Długość cylindra
N80 D00 Q8 P01 +0*	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Naddatek promienia cylindra
N100 D00 Q11 P01 +250*	Posuw wcięcia wgłębnego
N110 D00 Q12 P01 +400*	Posuw frezowania
N120 D00 Q13 P01 +90*	Liczba przejść
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definicja półwyrobu
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Wywołanie narzędzia
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N170 L10,0*	Wywołać obróbkę
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zresetować naddatek
N190 L10,0*	Wywołać obróbkę
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N210 G98 L10*	Podprogram 10: obróbka
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
N230 D00 Q20 P01 +1*	Nastawić licznik przejść
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)

N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
N270 G73 G90 H+Q8*	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Zaktualizować licznik przejść
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Zaktualizować kąt przestrzenny
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Przemieszczenie po “łuku” blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Zaktualizować licznik przejść
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Zaktualizować kąt przestrzenny
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Zresetować obrót
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N450 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +50*	Środek osi Y
N30 D00 Q4 P01 +90*	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Przyrost kąta w przestrzeni
N60 D00 Q6 P01 +45*	Promień kuli
N70 D00 Q8 P01 +0*	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360*	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
N100 D00 Q10 P01 +5*	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
N110 D00 Q11 P01 +2*	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona
N120 D00 Q12 P01 +350*	Posuw frezowania
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Definicja półwyrobu
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Wywołanie narzędzia
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Wyjście narzędzia z materiału
N170 L10,0*	Wywołać obróbkę
N180 D00 Q10 P01 +0*	Zresetować naddatek
N190 D00 Q18 P01 +5*	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
N200 L10,0*	Wywołać obróbkę
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N220 G98 L10*	Podprogram 10: obróbka
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli
N290 G73 G90 H+Q8*	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie

N300 G98 L1*	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
N310 I+0 J+0*	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
N330 I+Q108 K+0*	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Najeżdżanie na głębokość
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Przemieszczenie po „łuku” blisko przedmiotu, w górę
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Zaktualizować kąt przestrzenny
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
N410 G00 G40 X+Q26*	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Zresetować kąt przestrzenny
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktywować nowe położenie obrotu
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Zresetować obrót
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N490 G98 L0*	Koniec podprogramu
N99999999 %KULA G71 *	

10

Funkcja dodatkowa

10.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP

Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC – zwanych także M-funkcjami –steruje się

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

Można wprowadzić do czterech funkcji dodatkowych M na końcu wiersza 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 trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** podaje się funkcje dodatkowe poprzez softkey **M** .

Działanie funkcji dodatkowych

Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne na końcu, niezależnie od kolejności, w której znajdują się w 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.

Jeśli kilka funkcji M jest zaprogramowanych w jednym wierszu NC, to kolejność przy wykonaniu jest następująca:

- Działające na początku wiersza funkcje M są wykonywane przed działającymi na końcu wiersza
- Jeśli wszystkie funkcje M działają na początku lub na końcu wiersza, to następuje ich wykonanie w zaprogramowanej kolejności

Wprowadzić funkcję dodatkową w bloku 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

```
N87 G38 M6*
```

10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd



Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisanych poniżej funkcji dodatkowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

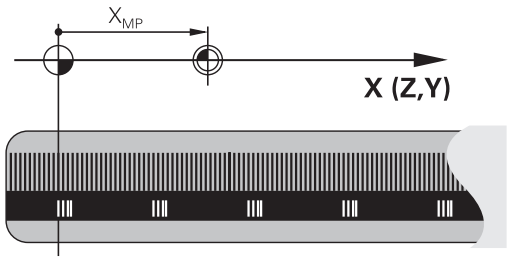
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Wybieralne zatrzymanie programu STOP w razie konieczności Wrzeciono STOP ewent. Chłodziwo OFF (funkcja jest określana przez producenta maszyn)			■
M2	Przebieg programu STOP wrzeciono STOP Chłodziwo off Skok powrotny do wiersza 1 Kasowanie wskazania stanu Zakres funkcji jest zależny od parametru maszynowego **clearMode** (nr 100901)			■
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■	
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		■	
M5	Wrzeciono STOP			■
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP			■
M8	chłodziwo ON		■	
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		■	
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Chłodziwo on		■	
M30	jak M2			■

10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92

Punkt zerowy podziałki

Na podziałce marka wzorcowa określa położenie punktu zerowego podziałki.



Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy jest potrzebny, aby

- Wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (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 .

Dalsze informacje: "Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D", strona 475

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 wierszu M91 programujemy inkrementalne współrzędne, to te współrzędne odnoszą się do ostatniej programowanej pozycji M91. Jeśli nie zaprogramowano M91-pozycji w aktywnym programie NC, to współrzędne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.

TNC pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu statusu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, .

Dalsze informacje: "wskazania statusu", strona 80

Postępowanie z M92 – punkt bazowy maszyny

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

Producent maszyn określa dla każdej osi odległość punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Jeśli współrzędne w wierszach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych wierszach M92.

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

Działanie

M91 i M92 działają tylko w tych wierszach NC, w których zaprogramowane jest M91 lub M92.

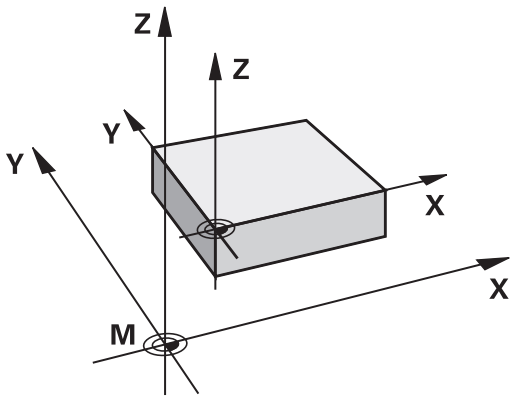
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 **PUNKT ODNIES. USTAW** w trybie pracy **Praca ręczna** .

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.



M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, .

Dalsze informacje: "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", strona 532

Najechanie pozycji w nienachylonym 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 w blokach prostych TNC 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!

Następujące po tym wiersze pozycjonowania lub cykle obróbki są wykonywane ponownie w nachylonym układzie współrzędnych, do może prowadzić w cyklach obróbki z absolutnym prepozycjonowaniem do problemów.

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

Działanie

M130 działa wierszami w wierszach prostych bez korekcji promienia narzędzia.

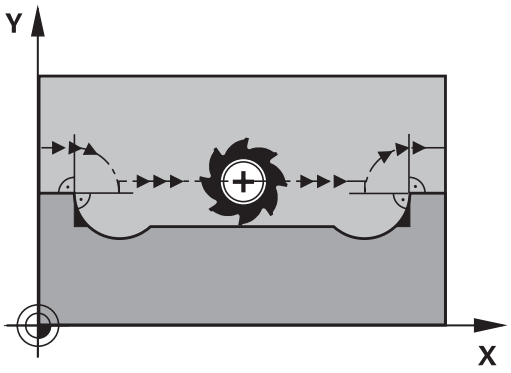
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97

Postępowanie standardowe

TNC dołącza na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. Przy bardzo małych stopniach konturu narzędzie mogłoby uszkodzić w ten sposób kontur

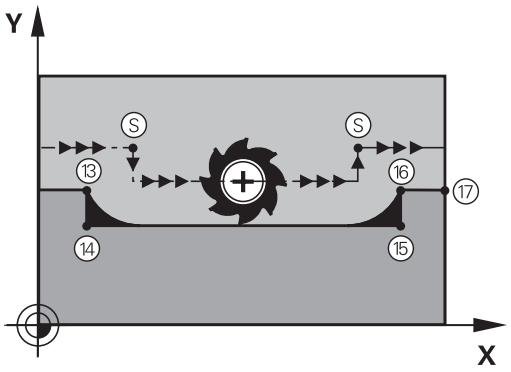
TNC przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach „Promień narzędzia za duży“.



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, **Dalsze informacje:** "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 ", strona 384

Działanie

M97 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M97.

Naroże konturu zostaje przy pomocy M97 tylko częściowo obrobione. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

NC-wiersze przykładowe

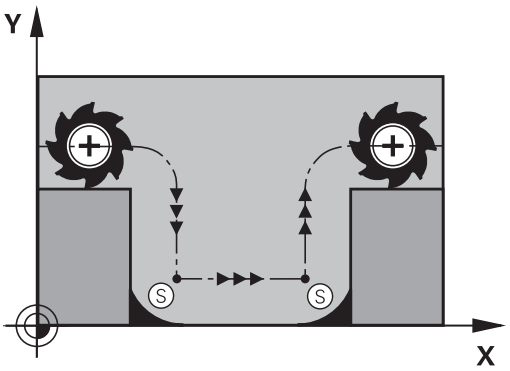
N50 G99 G01 ... R+20*	Duży promień narzędzia
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Najechać punkt konturu 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Obróbka niewielkich stopni konturu 13 i 14
N150 X+100 ...*	Najechać punkt konturu 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Obróbka niewielkich stopni konturu 15 i 16
N170 G90 X ... Y ... *	Najechać punkt konturu 17

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

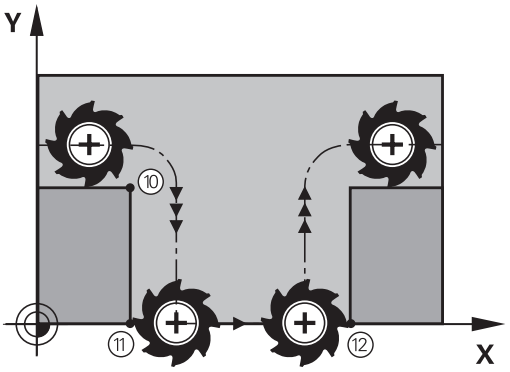
Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

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:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ...*
N110 X ... G91 Y ... M98*
N120 X+ ...*
```

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

TNC redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostaje wprowadzona M103, to TNC prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

M103 zadziała na początku bloku.
M103 anulować: M103 zaprogramować ponownie bez współczynnika



M103 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu w negatywnym kierunku **nachylonej** osi narzędzi.

NC-wiersze przykładowe

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

…	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie z określonym 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.

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 z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120

Postępowanie standardowe

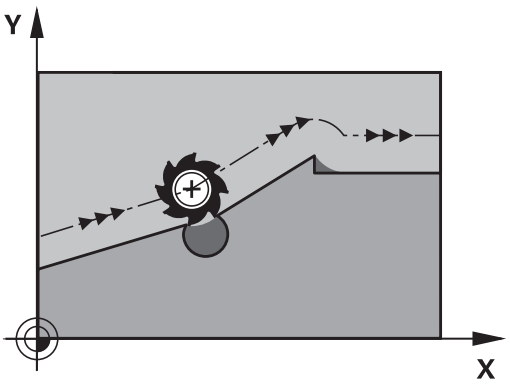
Jeśli promień narzędzia jest większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to TNC przerywa przebieg programu i wydaje komunikat o błędach. M97 zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do odznaczenia wyjścia z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Dalsze informacje: "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97", strona 379

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 po prawej stronie 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.

Zapis

Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.

Działanie

M120 musi znajdować się w NC-bloku, który zawiera również korekcję promienia **G41** lub **G42** . M120 działa od tego bloku do momentu aż

- korekcja promienia zostanie z **G40** anulowana
- M120 LA0 zostanie zaprogramowana
- M120 bez LA zostanie zaprogramowana
- z % zostanie wywołany inny program
- z cyklem **G80** lub przy pomocy funkcji PLANE zostanie nachylona płaszczyzna obróbki

M120 zadziała na początku bloku.

Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA N** . Zanim zostanie uruchomiony przebieg do wiersza, należy anulować M120, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli najeżdżamy kontur tangencjalnie, to należy używać funkcji **APPR LCT** ; wiersz z **APPR LCT** może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Jeśli opuszczamy kontur tangencjalnie, to należy używać funkcji **DEP LCT** ; wiersz z **DEP LCT** może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować M120 i korekcję promienia:
  - Cykl **G60** Tolerancja
  - Cykl **G80** Płaszczyzna obróbki
  - Funkcja PLANE
  - M114
  - M128

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało ustalone w programie obróbki.

Postępowanie z M118

Z M118 można przeprowadzić w czasie przebiegu programu ręczne poprawki przy pomocy koła ręcznego. W tym celu proszę zaprogramować M118 i wprowadzić specyficzną dla osi wartość (oś liniowa lub obrotowa) w mm.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji narzucenia sterowania kółkiem **M118** zmienimy pozycję osi obrotu a następnie wykonamy **M140** , to TNC ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości.

W ten sposób na maszynach z osiami obrotu może dojść w głowicy do niepożądanych ruchów lub kolizji.

Zapis

Jeżeli wprowadzamy do bloku pozycjonowania M118, to TNC kontynuuje 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.

M138 zadziała na początku bloku.

NC-wiersze przykładowe

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy kółka obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ±1 mm i na osi obrotu B o ±5° od zaprogramowanej wartości:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*
```

M118 działa przy nachylonym układzie współrzędnych, jeśli aktywujemy nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego. Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego nie jest aktywne, to wykorzystywany jest oryginalny układ współrzędnych.

M118 działa także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**!

Wirtualna oś narzędzia VT

Producent maszyn musi dopasować TNC do tej funkcji. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przy pomocy wirtualnej osi narzędzia można na maszynach z głowicą obrotową przemieszczać w kierunku ukośnie leżącego narzędzia kółkiem ręcznym. Aby przemieszczać w wirtualnym kierunku osi narzędzia, wybrać na ekranie kółka oś VT.

Dalsze informacje: "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 455

W przypadku kółka HR 5xx można wybierać wirtualną oś w razie konieczności bezpośrednio pomarańczowym klawiszem osiowym VI (uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

W połączeniu z funkcją M118 można wykonać dołączenie kółka ręcznego także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. W tym celu należy w funkcji M118 zdefiniować przynajmniej oś wrzeciona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. M118 Z5) oraz na kółku wybrać oś VT.

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** oraz **Wykon.program automatycznie** jak określono 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 kontynuuje dialog i zapytuje o tę drogę, którą powinno pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Zapisać wymagany dystans, który ma pokonać narzędzie odsuwając się od konturu lub nacisnąć softkey MB MAX, aby przejechać na skraj zakresu przemieszczenia.

Dodatkowo można zaprogramować posuw, z którym narzędzie przemieszcza się po wprowadzonej drodze. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to TNC przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

Działanie

M140 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M140.

M140 zadziała na początku bloku.

NC-wiersze przykładowe

Wiersz 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*
```

M140 działa także jeśli funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi TNC przemieszcza narzędzie w układzie nachylonym.

Przy pomocy **M140 MB MAX** można dokonać przemieszczenia tylko w kierunku dodatnim.

Przed **M140** zasadniczo definiować wywołanie narzędzia z osią narzędzia, inaczej kierunek przemieszczenia nie jest zdefiniowany.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji narzucenia sterowania kółkiem **M118** zmienimy pozycję osi obrotu a następnie wykonamy **M140** , to TNC ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości.

W ten sposób na maszynach z osiami obrotu może dojść w głowicy do niepożądanych ruchów lub kolizji.

Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: 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.

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 od tego wiersza NC, w którym zaprogramowano M143.

M143 zadziała na początku bloku.

M143 kasuje wpisy w kolumnach SPA, SPB oraz SPC w tabeli Preset, ponowne aktywowanie odpowiednich wierszy Preset nie aktywuje usunięty obrót od podstawy.

Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148

Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

Postępowanie z M148



Funkcja M148 musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym drogę, którą TNC ma pokonać przy **LIFTOFF** .

Operator ustawia w tabeli narzędzi w kolumnie **LIFTOFF** dla aktywnego narzędzia parametr **Y**. TNC przemieszcza narzędzie wówczas o 2 mm od konturu w kieruku osi narzędzia.

Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 190

LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy zainicjalizowanym przez software stop NC, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż przy ponownym najeździe na kontur, szczególnie w przypadku zakrzywionych powierzchni może dojść do uszkodzeń konturu. Odsunąć narzędzie od materiału przed ponownym najazdem!

Proszę zdefiniować wartość, o jaką narzędzie ma zostać odsunięte w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400). Oprócz tego w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400) ustawić funkcję zasadniczo na nieaktywną.

Działanie

M148 działa tak długo, aż funkcja zostanie deaktywowana z M149.

M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

Zaokrąglanie naroży: M197

Postępowanie standardowe

TNC wstawia przy aktywnej korekcji promienia na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. To może prowadzić do zeszlifowania krawędzi.

Zachowanie z M197

Przy pomocy funkcji M197 kontur zostaje na narożu tangencjalnie przedłużony i następnie wstawian jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję M197 a następnie naciśniemy klawisz ENT, to TNC otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką TNC przedłuża elementy konturu. Z M197 zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

Działanie

Funkcja M197 działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

NC-wiersze przykładowe

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

11

Funkcje specjalne

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

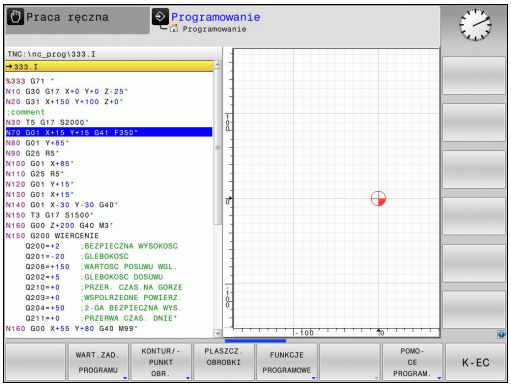
Funkcja	Opis
Praca z plikami tekstowymi	strona 404
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	strona 408

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: klawisz SPEC FCT nacisnąć



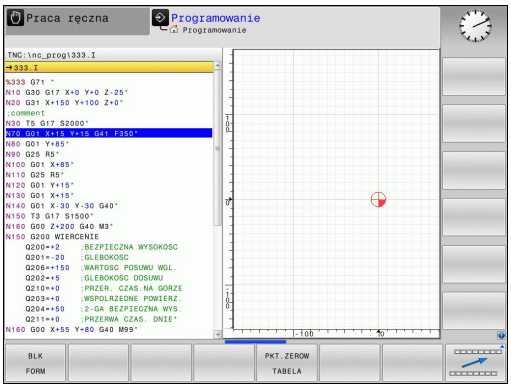
Softkey	Funkcja	Opis
WART.ZAD. PROGRAMU	Definiowanie założeń i wymogów programowych	strona 397
KONTUR/- PUNKT OBR.	Funkcje dla obróbki konturu i punktów	strona 397
PLASZCZ. OBROBKI	**PLANE**-funkcję zdefiniować	strona 424
FUNKCJE PROGRAMOWE	Definiowanie różnych funkcji DIN/ISO.	strona 398
POMO- CE PROGRAM.	Pomoce przy programowaniu	strona 157

Po naciśnięciu klawisza **SPEC FCT** , można przy pomocy klawisza **GOTO** otworzyć okno wyboru **smartSelect** . TNC pokazuje przegląd struktury ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami. W strukturze drzewa można dokonywać szybkiej nawigacji kursorem lub myszą oraz wybierać funkcje. W prawym oknie TNC pokazuje pomoc online do odpowiednich funkcji.

Menu Standardy programu

WART.ZAD. PROGRAMU

- Softkey Wytyczne programu nacisnąć

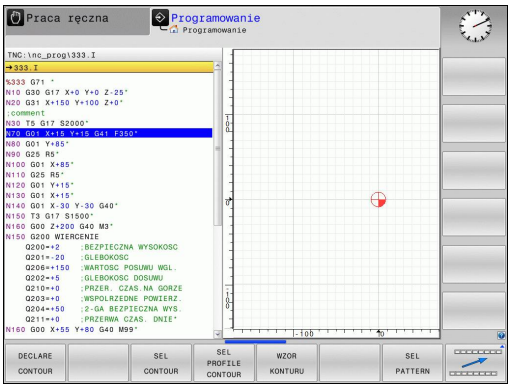


Softkey	Funkcja	Opis
BLK FORM	Definiowanie półwyrobu	strona 117
PKT.ZEROW TABELA	Wybrać tabelę punktów	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
GLOBAL DEF	Definiowanie globalnych parametrów cykli	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli

Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

- Softkey dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać



Softkey	Funkcja	Opis
DECLARE CONTOUR	Przypisanie opisu konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
SEL CONTOUR	Wybór definicji konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
WZOR KONTURU	Definiowanie kompleksowej formuły konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
SEL PATTERN	Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli

Menu różnych funkcji DIN/ISOdefiniować

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Menu dla definiowania różnych funkcji DIN/ISOwybrać

Softkey	Funkcja	Opis
STRING FUNKCJE	Definiowanie funkcji stringu	strona 350
FUNCTION SPINDLE	Zdefiniować pulsujące obroty	strona 414
FUNCTION FEED	Czas przebywania zdefiniować	strona 416
DIN/ISO	Definiowanie funkcji DIN/ISO	strona 403
WSTAWIC KOMENTARZ	Wprowadzanie komentarzy	strona 159

11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi

Podstawy

Przy pomocy menedżera montażu narzędzi można generować uchwyt narzędziowy i administrować jego funkcjami. Sterowanie uwzględnia obliczeniowo uchwyt narzędziowy.

Uchwyty z prostokątnymi głowicami kątowymi wspomagają na 3-osiowych maszynach obróbkę na osiach narzędzi **X** i **Y**, ponieważ sterowanie uwzględnia wymiary głowic kątowych.

Wraz z opcją software #8 **Advanced Function Set** 1 można nastawić płaszczyznę obróbki pod kątami wymienialnych głowic kątowych i przez to dalej pracować z osią narzędzi **Z** .

Aby sterowanie uwzględniało obliczeniowo uchwyty narzędziowe, należy wykonać następujące kroki robocze:

- Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci
- Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować
- Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci

Wiele uchwytów narzędziowych różni się tylko wymiarami, ich forma geometryczna jest identyczna. Aby nie wszystkie uchwyty narzędziowe trzeba było samodzielnie konstruować, firma HEIDENHAIN oferuje gotowe szablony uchwytów narzędziowych. Szablony uchwytów narzędziowych to określone geometrycznie, ale co do wymiarów zmienialne modele 3D.

Szablony uchwytów narzędziowych muszą być zachowane pod **TNC:\system\Toolkinematics** oraz posiadać rozszerzenie **.cft** .

Jeśli szablony uchwytów narzędziowych nie są dostępne na danym sterowaniu, to proszę pobrać wymagane dane:

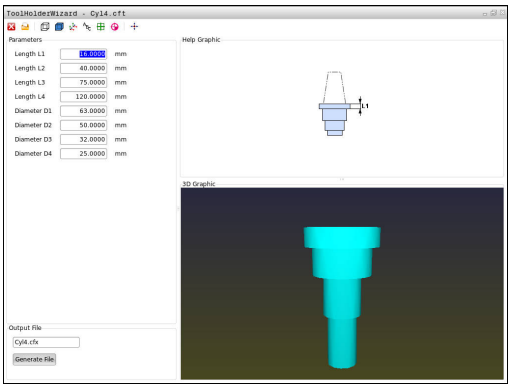
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Jeśli konieczne są dalsze szablony uchwytów narzędziowych, to proszę skontaktować się z producentem maszyn lub innym dostawcą.

Szablony uchwytów narzędziowych mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

Proszę używać tylko kompletnych szablonów uchwytów narzędziowych!

Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować



Zanim sterowanie uwzględni uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy opatrzyć szablony uchwytów rzeczywistymi wymiarami. Tego parametryzowania dokonujemy w narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** .

Parametryzowane uchwyty narzędziowe o rozszerzeniu **.cfx** zachowujemy pod **TNC:\system\Toolkinematics** .

Narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** obsługujemy myszką. Przy pomocy myszy można nastawić wymagany układ ekranu, przesuwając linie rozdzielające pomiędzy zakresami **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **3D-Grafika** naciśniętym lewym klawiszem myszy.

W narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** dostępne są następujące ikony:

Ikona	Funkcja
	Zamknąć narzędzie dodatkowe
	Otworzyć plik
	Przełączenie pomiędzy modelem siatkowym i objętościowym
	Przełączenie pomiędzy widokiem cieniowanym i widokiem transparentnym
	Wyświetlanie i skrywanie wektorów transformacji
	Nazwy obiektów kolizji wyświetlić lub skryć
	Wyświetlanie i skrywanie punktów kontrolnych
	Wyświetlanie i skrywanie punktów pomiarowych
	Odtworzenie widoku wyjściowego modelu 3D

Jeśli szablon uchwytu narzędziowego nie zawiera wektorów transformacji, nazw, punktów kontrolnych i punktów pomiarowych, to narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** nie wykonuje żadnej funkcji przy naciskaniu odpowiedniej ikony.

Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:



- Tryb pracy: klawisz **PRACA RĘCZNA** nacisnąć



- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



- Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- Kursor pozycjonować w kolumnie **KINEMATIC**



- Softkey **WYBOR** nacisnąć



- Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** nacisnąć
> Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** w oknie napływowym



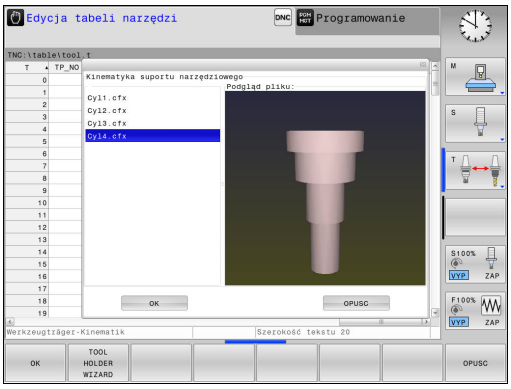
- Ikonę **OTWORZ PLIK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera okno napływowe
- Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany szablon uchwytu narzędziowego
- Klawisz **OK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera wybrany szablon uchwytu narzędziowego
> Kursor znajduje się na pierwszej parametryzowalnej wartości
- Dopasować wartości
- W segmencie **Plik wyjściowy** zapisać nazwę dla parametryzowanego uchwytu narzędziowego
- Przycisk **GENEROWAC PLIK** nacisnąć
- Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania



- Ikonę **ZAMKNIJ** nacisnąć
> Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Aby sterowanie uwzględniało sparametryzowany uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy przypisać uchwyt do narzędzia i **ponownie wywołać narzędzie**.



Parametryzowane uchwyty narzędziowe mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

Proszę używać tylko kompletnych parametryzowanych uchwytów narzędziowych!

Aby przypisać sparametryzowany uchwyt do narzędzia, należy:



- Tryb pracy: klawisz **PRACA RĘCZNA** nacisnąć



- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



- Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- Pozycjonować kursor w kolumnie **KINEMATIC** wymaganego narzędzia



- Softkey **WYBOR** nacisnąć
> Sterowanie otwiera okno napływowe z parametryzowanymi uchwytami narzędziowymi
- Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany uchwyt narzędziowy
- Softkey **OK** nacisnąć
> Sterowanie przejmuje nazwę wybranego uchwytu narzędziowego do kolumny **KINEMATIC**



- Zamknąć tabelę narzędzi

11.3 Definiowanie funkcji DIN/ISO

Przegląd



Jeśli podłączona jest klawiatura USB, to funkcje DIN/ISO mogą być zapisane także bezpośrednio na klawiaturze USB.

Dla zestawiania programów DIN/ISO TNC udostępnia softkeys z następującymi funkcjami:

Softkey	Funkcja
DIN/ISO	Wybrać funkcje DIN/ISO
F	Posuw
G	Przemieszczania narzędzia, cykle i funkcje programowe
I	X-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna
J	Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna
L	Wywołanie etykiety dla podprogramu i powtórzenia programu
M	Funkcja dodatkowa
N	Numer wiersza
T	Wywołanie narzędzia
H	współrzędne biegunowe-kąt
K	Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna
R	Współrzędne biegunowe-promień
S	Prędkość obrotowa wrzeciona

11.4 Generowanie plików tekstowych

Zastosowanie

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

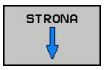
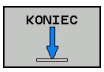
- Zapisywanie wartości z doświadczenia wyniesionego z pracy z maszyną
- Dokumentowanie procesów roboczych
- Wytwarzanie zbiorów wzorów

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

Plik tekstowy otworzyć i opuścić

- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć
- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey **TYP WYBIERZ** i softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Wybrać plik i z softkey **WYBIERZ** lub klawiszem **ENT** otworzyć albo otworzyć nowy plik: zapisać nową nazwę, klawiszem **ENT** potwierdzić

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

Softkey	Ruchy kursora
	Kursor jedno słowo na prawo
	Kursor jedno słowo na lewo
	Kursor na następny pasek ekranu
	Kursor na poprzedni pasek ekranu
	Kursor na początek pliku
	Kursor na koniec pliku

Edytować teksty

Nad pierwszym wierszem edytora tekstu znajduje się belka informacyjna, która ukazuje nazwę pliku, jego miejsce w pamięci i informacje o wierszu:

Plik: Nazwa pliku tekstowego

Wiersz: aktualna pozycja kursora w wierszach

Kolumna: aktualna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)

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

Klawiszem **RETURN** lub **ENT** można przejść do nowej linijki.

Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić

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

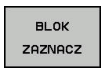
- Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usunięty i wstawiony w inne miejsce
- Softkey **SŁOWO USUN** lub **WIERSZ USUN** nacisnąć: tekst zostanie usunięty i zachowany w schowku
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć softkey **WIERSZ / SLOWO WSTAW** .

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

Opracowywanie bloków tekstów

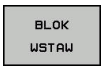
Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

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



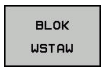
- Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

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

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

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



- Softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

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

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

- Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- Softkey **PRZYŁACZ DO PLIKU** nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Plik wyjściowy =**
- 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



- Softkey **CZYTAJ Z PLIKU** nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Nazwa pliku =**
- Wprowadzić ścieżkę i nazwę pliku, który chcemy wprowadzić

Wyszukiwanie fragmentów 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 **ZNAJDZ** nacisnąć
- Softkey **AKTUALNE SŁOWO ZNAJDZ** nacisnąć
- Szukanie słowa: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Znajdź tekst :**
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: Softkey **KONIEC** nacisnąć

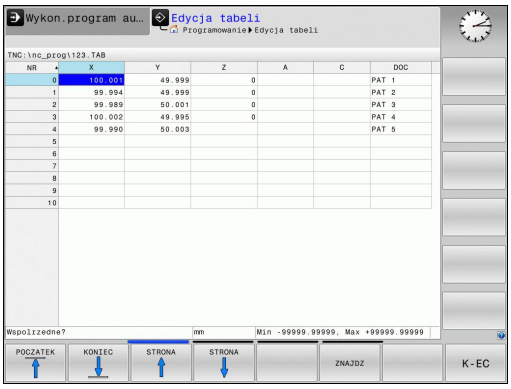
11.5 Dowolnie definiowalne tabele

Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu dostępne są funkcje parametrów Q **D26** do **D28** .

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.



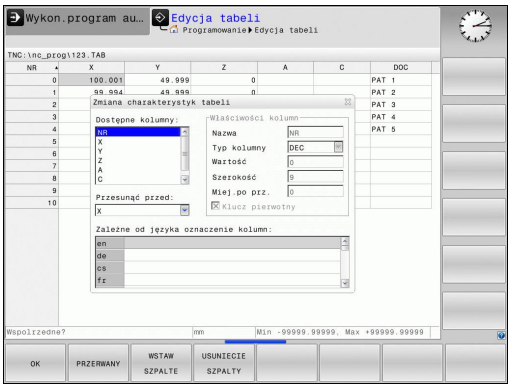
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z końcówką TAB, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje okno wywoływane z określonymi formatami tabeli
- Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **EXAMPLE.TAB** , klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym uprzednio formatem
- Aby dopasować tabelę do potrzeb, należy zmienić format tabeli **Dalsze informacje:** "Zmiana formatu tabeli", strona 409

Producent maszyn może także zestawiać własne szablony tabel i odkładać je w systemie sterowania. Jeśli generujemy nową tabelę, to TNC otwiera okno wyskakujące z wszystkimi dostępnymi szablonami tabel.

Można określić również własne szablony tabeli w TNC. W tym celu generujemy nową tabelę, zmieniamy format tabeli i zachowuje tę tabelę w katalogu **TNC:\system\proto**. Jeśli generujemy potem nową tabelę, to własny szablon pojawia się również w oknie wyboru dla szablonów tabeli.

Zmiana formatu tabeli



- Nacisnąć softkey **FORMAT EDYCJA** (pasek z softkey przełączyć): TNC otwiera formularz edytora, w którym przedstawiona jest struktura tabeli. Proszę zaczerpnąć znaczenie polecenia struktury (wpis do paginy górnej) ze znajdującej się obok tabeli.

Polecenie struktury	Znaczenie
Dostępne kolumny:	wykaz wszystkich zawartych w tabeli kolumn
Przesunąć przed:	Zaznaczony w **Dostępne kolumny** zapis zostaje przesunięty przed tę kolumnę
Nazwa	Nazwa kolumny: jest wyświetlany w paginie górnej
Typ kolumny	**TEXT**: zapis tekstu **SIGN**: znak liczby + albo - **BIN**: liczba dwójkowa **DEC**: dziesiętna, dodatnia, całkowita liczba (liczebnik główny) **HEX**: liczba szesnastkowa **INT**: liczba całkowita **LENGTH**: długość (jest przeliczana w programach inch) **FEED**: posuw (mm/min lub 0.1 inch/min) **IFEED**: posuw (mm/min lub inch/min) **FLOAT**: liczba zmiennoprzecinkowa **BOOL**: wartość prawdziwa **INDEX**: indeks **TSTAMP**: stały zdefiniowany format dla daty i godziny **UPTEXT**: zapis tekstu dużymi literami **PATHNAME**: nazwa ścieżki
Wartość domyślna	Wartość, z którą pola w tej kolumnie zostają zajęte z góry
Szerokość	Szerokość kolumny (liczba znaków)
Klucz pierwotny	Pierwsza kolumna tabeli
Zależne od języka oznaczenie kolumny	Zależne od języka dialogi

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub na klawiaturze TNC. Nawigacja za pomocą klawiatury TNC:



- Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pola zapisu. W obrębie pola zapisu można nawigować klawiszami ze strzałką. Rozkładalne menu otwieramy klawiszem **GOTO**.

W tabeli zawierającej już kolumny, nie można zmienić właściwości tabeli **Nazwa** i **Typ kolumn** . Dopiero kiedy skasujemy wszystkie wiersze, można zmienić te właściwości. Należy utworzyć w razie konieczności kopię zapasową tabeli.

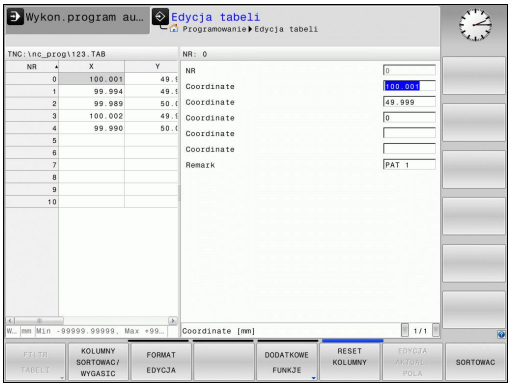
W polu typu kolumny **TSTAMP** można zresetować nieważną wartość, naciskając klawisz **CE** a następnie klawisz **ENT** .

Zakończyć edytor struktury

- Nacisnąć softkey **OK**. TNC zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Przez naciśnięcie softkey **PRZERWANY** wszystkie zmiany zostają odrzucone.

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 klawisz dla ustawienia układu ekranu. Proszę wybrać odpowiedni softkey dla widoku listy lub formularza (widok formularza: z lub bez tekstów dialogu)

W widoku formularza TNC pokazuje na lewej połowie ekranu numery wierszy z treścią pierwszej kolumny.

Na prawej połowie ekranu można dokonać zmiany danych.

- Nacisnąć klawisz **ENT** lub klawisz ze strzałką, aby przejść do następnego pola zapisu
- Aby wybrać inny wiersz, naciskamy klawisz nawigacji (symbol foldera). Tym samym kursor przechodzi do lewego okna i można klawiszami ze strzałką wybrać wymagany wiersz. Klawiszem nawigacji przechodzimy ponownie do okna zapisu

D26 – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Przy pomocy funkcji **D26** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z **D27** , albo odczytywać z tej tabeli z **D28** .



W NC-programie może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy wiersz z **D26** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie **.TAB** .

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszycie TNC:\DIR1

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać

Przy pomocy funkcji **D27** zapełniamy tabelę, którą uprzednio otwarto z **D26** .

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w jednym **D27**-wierszu, tzn. zapełniać. 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, iż funkcja **D27** zapisuje standardowo także w trybie pracy **Test programu** wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **D18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany. Jeśli funkcja **D27** ma być wykonana tylko w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** ,to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć.

Dalsze informacje: "Jeśli/to-decyzje z parametrami Q", strona 321

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 zachowane w Q-parametrach Q5, Q6 oraz Q7 .

```
N53 Q5 = 3,75
N54 Q6 = -5
N55 Q7 = 7,5
N56 D27 P01 5/“PROMIEN, GŁEBOKOSC,D“ = Q5
```

D28 – Dowolnie definiowalną tabelę czytać

Przy pomocy funkcji **D28** czytamy z tabeli, którą uprzednio otwarto z **D26** .

Można definiować kilka nazw kolumn w jednym **D28**-wierszu, tzn. czytać. 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 **D28**-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).

```
N56 D28 Q10 = 6/“PROMIEN, GŁEBOKOSC,D“
```

Dopasowanie formatu tabeli



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Softkey	Funkcja
FOR-MAT TABELI DOPASOWAC	Format dostępnych tabel po zmianie wersji software dopasować

11.6 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE

Programowanie pulsujących obrotów

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION S-PULSE** programujemy pulsujące obroty, aby unikać drgań własnych maszyny.

Z wartością zapisu P-TIME definiujemy okres trwania jednego drgania (długość okresu), a z wartością SCALE zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeciona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

Sposób postępowania

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

FUNCTION SPINDLE
- Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć

SPINDLE-PULSE
- Softkey **SPINDLE-PULSE** nacisnąć
- Długość okresu P-TIME zdefiniować
- Zmianę prędkości obrotowej SCALE zdefiniować

NC-wiersz

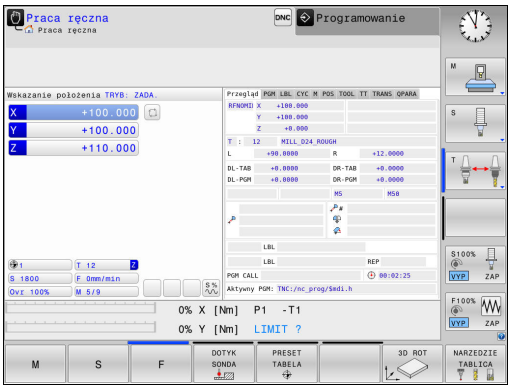
```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
    SCALE5*
```

Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

Symbole

We wskazaniu statusu symbole pokazują stan pulsujących obrotów:

Symbol	Funkcja
S %	Pulsujące obroty aktywne



Resetowanie pulsujących obrotów

Za pomocą funkcji **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujemy pulsującą prędkość obrotową.

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

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć

RESET SPINDLE-PULSE

- Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** nacisnąć

NC-wiersz

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

11.7 Czas zatrzymania FUNCTION FEED

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujemy powtarzający się czas zatrzymania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra . Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.



Szkody na obrabianym przedmiocie!
Proszę nie używać **FUNCTION FEED DWELL** dla wytwarzania gwintów.

Sposób postępowania

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

FUNCTION FEED
- Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

FEED DWELL
- Softkey **FEED DWELL** nacisnąć
- Zdefiniować czas interwału zatrzymania D-TIME
- Zdefiniować czas interwału skrawania F-TIME

NC-wiersz

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-
    TIME0.5 F-TIME5*
```

Zresetować czas zatrzymania

Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL RESET** resetujemy powtarzający się czas zatrzymania.

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

FUNCTION FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

RESET FEED DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** nacisnąć

Można resetować czas zatrzymania także zapisując D-TIME 0.

TNC resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

NC-wiersz

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

11.8 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

Sposób postępowania

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

FUNCTION DWELL
- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Softkey **DWELL TIME** nacisnąć
- Zdefiniować czas trwania w sekundach

DWELL REVOLUTIONS
- Alternatywnie softkey **DWELL REVOLUTIONS** nacisnąć
- Zdefiniować liczbę obrotów wrzeciona

NC-wiersz

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

NC-wiersz

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

12

Obróbka-wieloosiowa

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje TNC, które związane są z obróbką wieloosiową:

Funkcja TNC	Opis	Strona
PLANE	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie	421
M116	Posuw osi obrotu	445
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	446
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	447
M138	Wybór osi nachylnych	448

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Wprowadzenie



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

Funkcji **PLANE**można używać w pełnym wymiarze tylko na obrabiarkach, dysponujących przynajmniej dwoma osiami obrotu (stół i/lub głowica). Wyjątek: funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce znajduje się do dyspozycji tylko jedna oś obrotu lub tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Przy pomocy **PLANE**-funkcji (angl. plane = płaszczyzna), bardzo wydajnej funkcji, operator może w różny sposób definiować nachylone płaszczyzny obróbki.

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 funkcji **PLANE**, niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich **PLANE**-funkcji identyczne

Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli pracujemy w nachylonym układzie z cyklem **28 ODBICIE LUSTRZANE** , należy uwzględnić:

Jeśli programujemy odbicie lustrzane przed nachyleniem płaszczyzny, to odbicie to działa na nachylenie. Wyjątek: nachylenie z cyklem 19 i **PLANE AXIAL**.

Odbicie lustrzane osi obrotu z cyklem **28** odbija tylko przemieszczenie osi, a nie zdefiniowane w funkcjach PLANE kąty! Przez to zmienia się pozycjonowanie osi.

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

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

Jeżeli używamy funkcji **PLANE**przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.

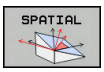
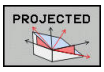
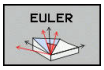
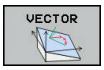
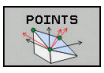
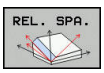
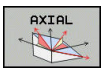
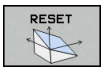
PLANE-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET** . Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach nie resetuje w pełni tej funkcji.

Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych osiach wartość 0.

TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

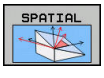
Przegląd

Wszystkie znajdujące się w dyspozycji **PLANE**-funkcje opisują wymagane płaszczyzny obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdujące się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Funkcja	Konieczne parametry	Strona
	**PRZESTRZENNIE**	Trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB**, **SPC**	426
	**PROJECTED**	Dwa kąty projekcyjne **PROPR** i **PROMIN** a także kąt rotacyjny **ROT**	427
	**EULER**	Trzy kąty Eulera precesja (**EULPR**), nutacja (**EULNU**) i rotacja (**EULROT**),	429
	**VECTOR**	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	430
	**POINTS**	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	432
	**RELATIV**	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	434
	**AXIAL**	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie **A**, **B**, **C**	435
	**RESET**	Zresetowanie funkcji PLANE	425

Uruchomić animację

Aby wyodrębnić różnice pomiędzy pojedyńczymi możliwościami definicji już przed wyborem funkcji, można poprzez softkey wystartować animację. Sterowanie podświetla ten softkey na niebiesko i pokazuje animowaną prezentację wybranej funkcji PLANE.

Softkey	Funkcja
	Włączenie animacji
	Tryb animacji włączony

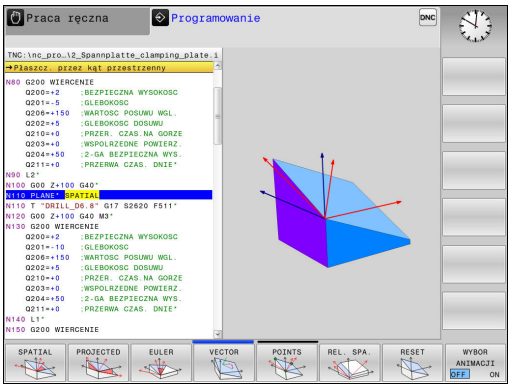
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

- **PLANE**-funkcję wybrać: softkey **PLASZCZ. OBROBKI** nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



Wybrać funkcję

- Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry

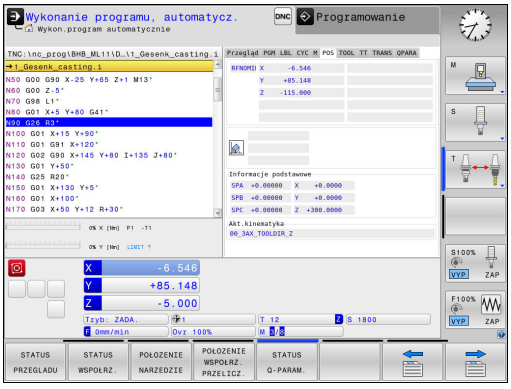
Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey: sterowanie pokazuje animację
- Aby przejąć momentalnie aktywną funkcję: softkey funkcji ponownie nacisnąć lub klawiszem **ENT** potwierdzić

Wyświetlacz położenia

Kiedy tylko dowolna **PLANE**-funkcja, poza **PLANE AXIAL**, jest aktywna, to TNC pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu obliczony kąt przestrzenny.

W trybie dystansu do pokonania (**AKTDY** oraz **REFDY**) TNC pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



PLANE-funkcję zresetować

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

- PLANE-funkcję wybrać: softkey **PLASZCZ. OBROBKI** nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania

RESET

- Wybrać funkcję dla resetowania: tym samym funkcja **PLANE**jest wewnętrznie zresetowana

MOVE

- Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**),
  Dalsze informacje: "Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)", strona 437

END

- Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć

NC-wiersz

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50
    F1000*
```

Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywną **PLANE**-funkcję – lub aktywny cykl **G80** – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

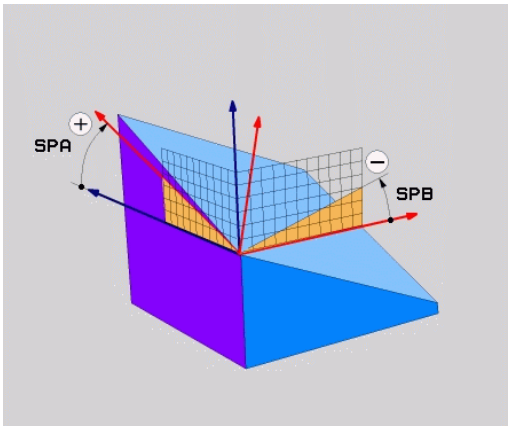
Nachylenie w trybie pracy **Praca ręczna** dezaktywuje się poprzez **3D ROT**-menu.

Dalsze informacje: "Aktywować manualne nachylenie", strona 510

Definiowanie 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 A, potem wokół osi maszyny B a następnie wokół osi maszyny C.
- **Obroty o dany nachylony układ 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.

Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

Sposób funkcjonowania odpowiada temu w cyklu **G80**, o ile zapisy w cyklu **G80** dla maszyny są ustawione na zapis kątów przestrzennych.

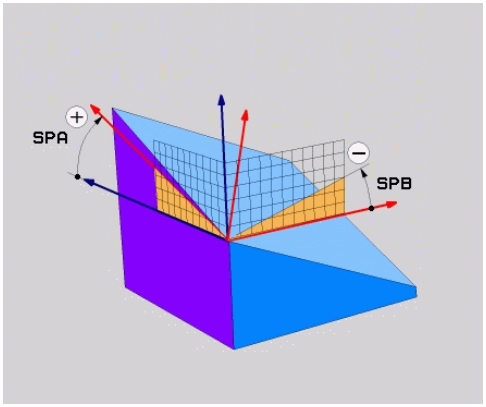
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

Parametry wprowadzenia

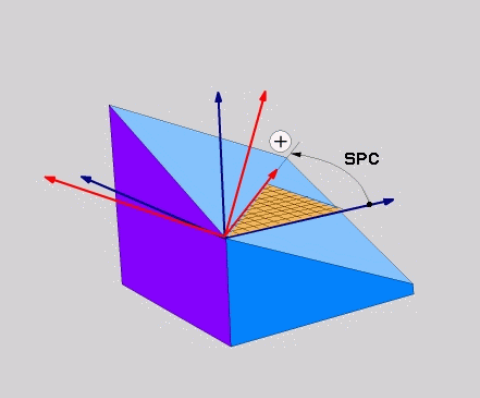


- **Kąt przestrzenny A?**: kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi maszyny X. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny B?**: kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi maszyny Y. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny C?**: kąt obrotu **SPC** wokół stałej osi maszyny Z. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437



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



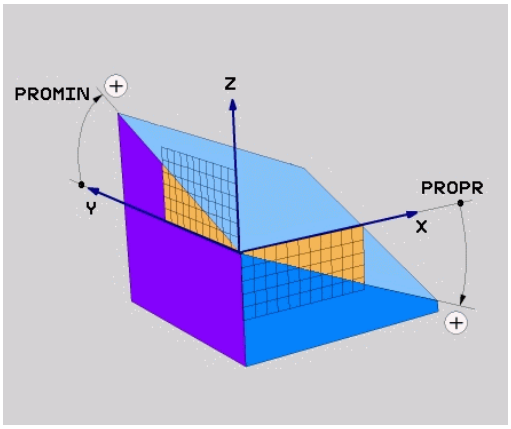
NC-wiersz

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....*
```

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

Zastosowanie

Kąty projekcji definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, którą można określić poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X dla osi narzędzi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z dla osi narzędzi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



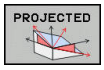
Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

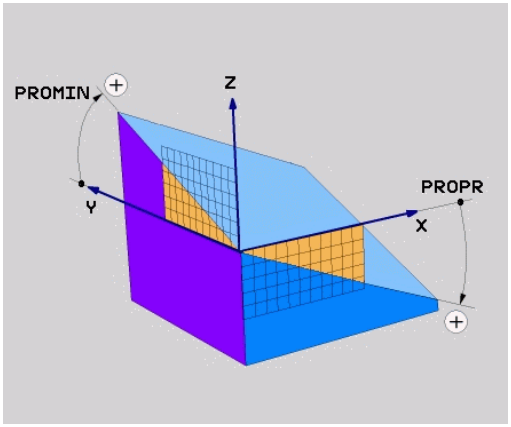
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

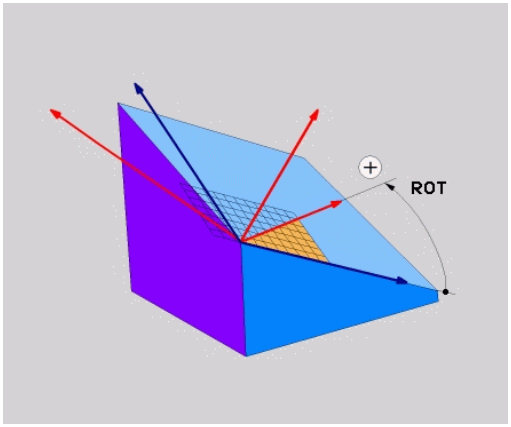
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

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). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek)
- **Kąt projek. 2. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 2.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z). 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). Zakres wprowadzenia od -360° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437





NC-wiersz

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....*
```

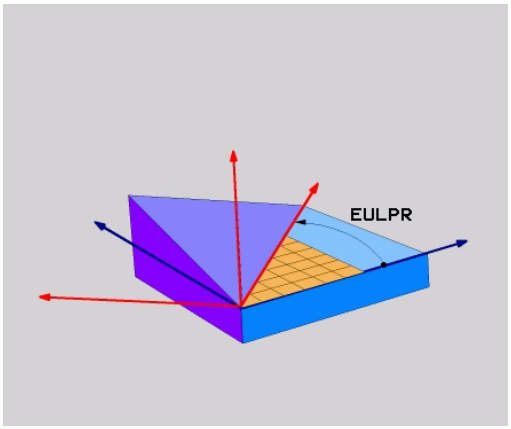
Używane skróty:

PROJECTED	Angl. projected = rzutowany
PROPR	principle plane: płaszczyzna główna
PROMIN	minor plane: płaszczyzna podrzędna
ROT	Angl. rotation: rotacja

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera.

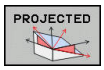


Proszę uwzględnić przed programowaniem

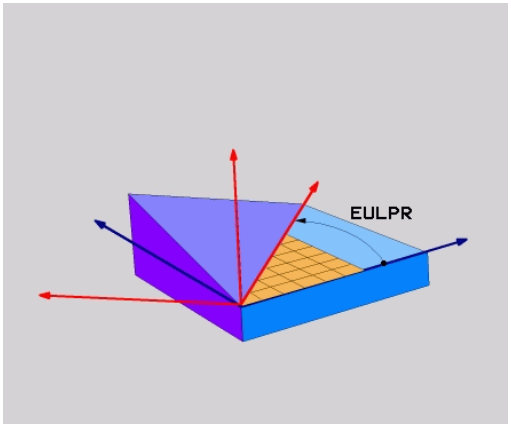
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

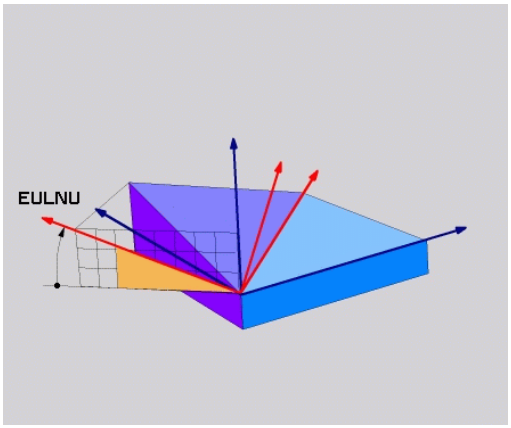
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

Parametry wprowadzenia



- **Kąt obr. Główna płaszczyzna współrzędnych?**: kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- **Kąt nachylenia osi narzędzi?**:kąt nachylenia **EULNUT** układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X. 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. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia 0° do 360.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437



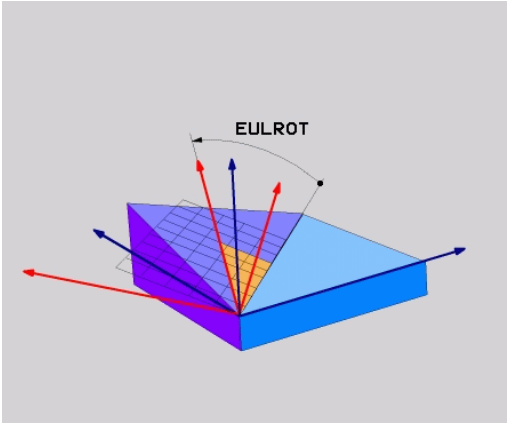


NC-wiersz

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	**Pr**ecesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	**Kąt**nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	**Kąt**rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z

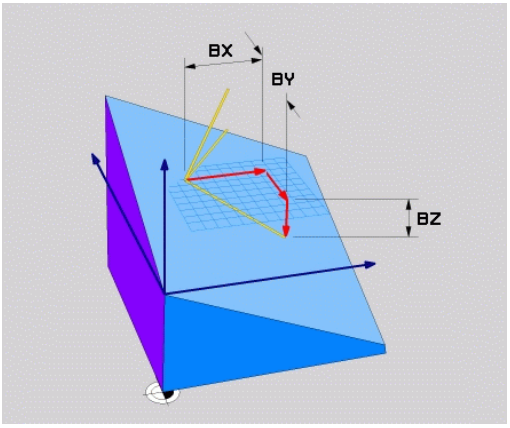


Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. TNC oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ** . Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ** .



Proszę uwzględnić przed programowaniem

TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

Wektor bazowy definiuje kierunek osi głównej na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek płaszczyzny obróbki i znajduje się prostopadle na nim.

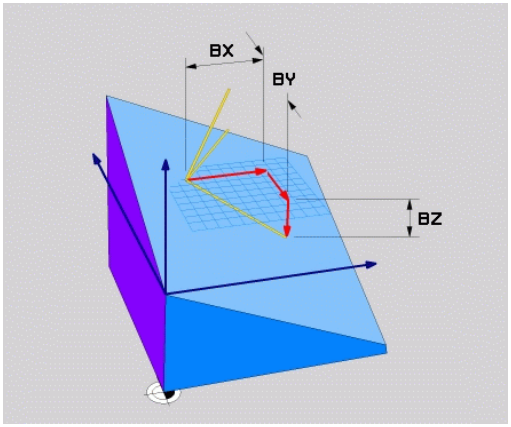
W zależności od ustawienia producenta obrabiarki, sterowanie albo wydaje komunikat o błędach, jeśli wektory nie leżą prostopadle, albo sterowanie koryguje wektory automatycznie.

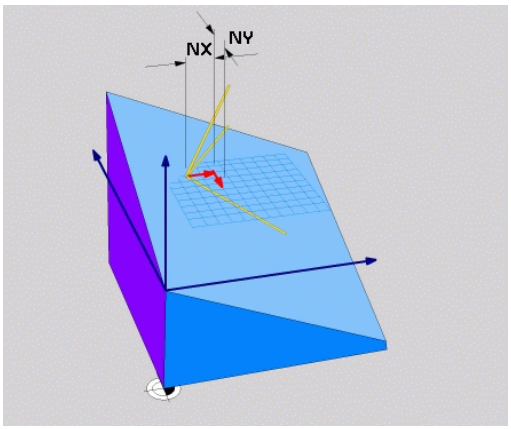
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

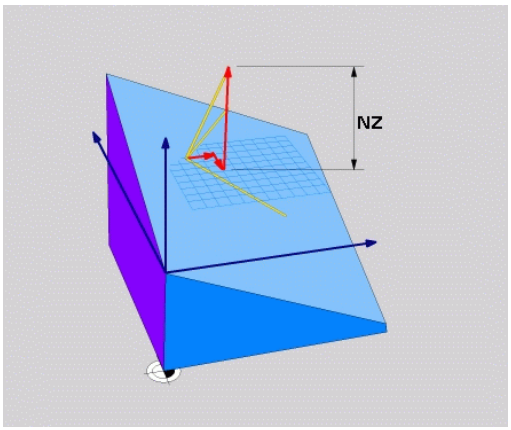
Parametry wprowadzenia



- **X-komponent wektora bazowego?**: X-komponent **BX** wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Y-komponent wektora bazowego?**: Y-komponent **BY** wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Z-komponent wektora bazowego?**: Z-komponent **BZ** wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **X-komponent wektora normalnej?**: X-komponent **NX** wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Y-komponent wektora normalnej?**: Y-komponent **NY** wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Z-komponent wektora normalnej?**: Z-komponent **NZ** wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437







NC-wiersz

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

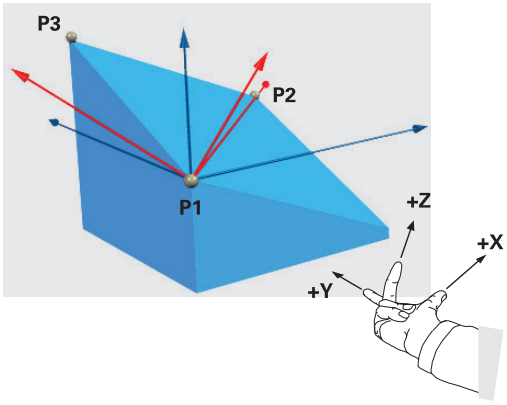
Używane skróty

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).

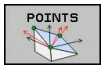
Kierunek nachylonej osi narzędzi określamy poprzez położenie 3. punktu odnośnie linii łączącej pomiędzy punktem 1 i punktem 2. Przy pomocy reguły prawej ręki (kciuk = oś X, palec wskazujący = oś Y, palec środkowy = oś Z, patrz rysunek po prawej u góry), obowiązuje: kciuk (oś X) pokazuje od punktu 1 do 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.

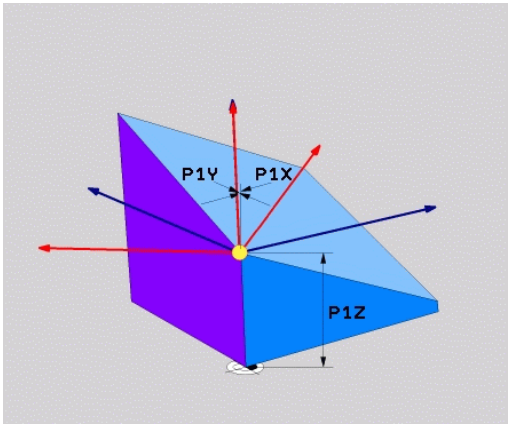
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

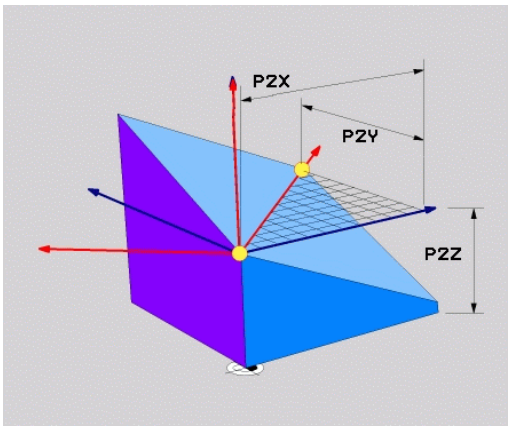
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

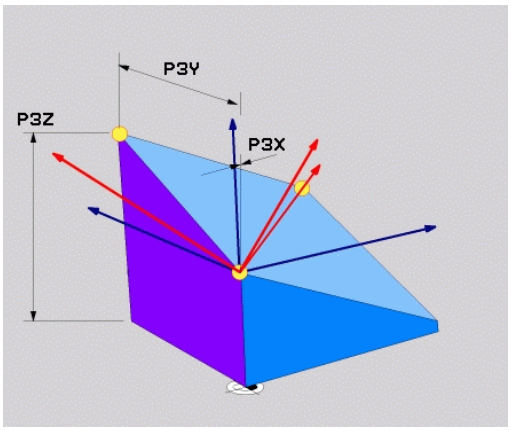
Parametry wprowadzenia



- **X-współrzędna 1. punkt płaszczyzny?**: X-współrzędna **P1X** 1. punktu płaszczyzny
- **Y-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P1Y** 1. punktu płaszczyzny
- **Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P1Z** 1. punktu płaszczyzny
- **X-współrzędna 2. punkt płaszczyzny?**: X-współrzędna **P2X** 2. punktu płaszczyzny
- **Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P2Y** 2. punktu płaszczyzny
- **Z-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P2Z** 2. punktu płaszczyzny
- **X-współrzędna 3. punkt płaszczyzny?**: X-współrzędna **P3X** 3. punktu płaszczyzny
- **Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: Y-współrzędna **P3Y** 3. punktu płaszczyzny
- **Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?**: Z-współrzędna **P3Z** 3. punktu płaszczyzny
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437







NC-wiersz

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

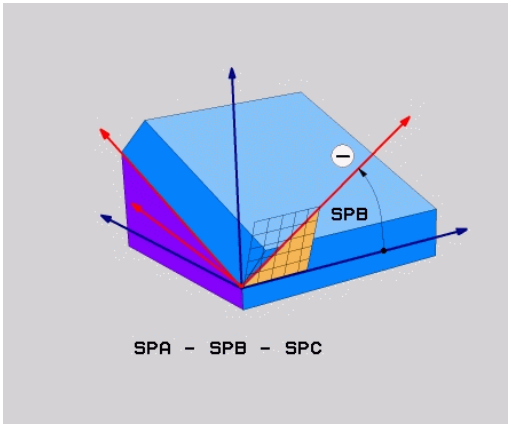
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim **points** = punkty

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV

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.

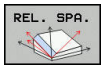
Jeśli chcemy powrócić na płaszczyznę obróbki, która była aktywna przed **PLANE RELATIVE** funkcją, to należy zdefiniować **PLANE RELATIVE** z tym samym kątem, jednakże o przeciwnym znaku liczby.

Jeśli używamy **PLANE RELATIV** na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w **PLANE**-funkcji kąt przestrzenny.

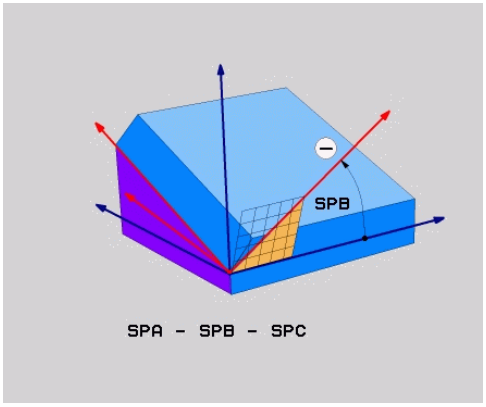
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

Parametry wprowadzenia



- **Inkrementalny kąt?**: kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona. Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437



Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim **relative** = odniesiony do

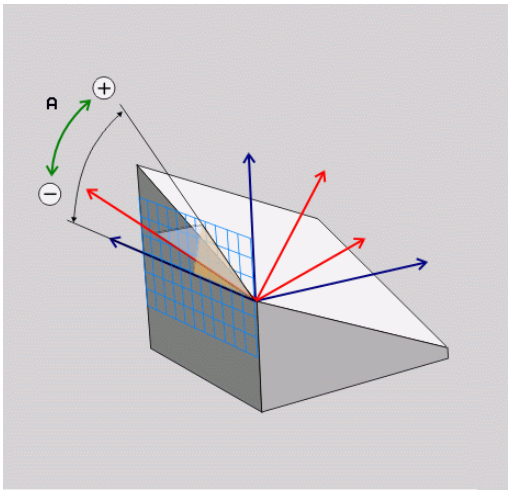
NC-wiersz

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL

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 także po **PLANE AXIAL**, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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.

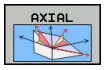
Dla zresetowania funkcji **PLANE AXIAL** należy wykorzystać funkcję **PLANE RESET** . Resetowanie wprowadzeniem 0 nie dezaktywuje **PLANE AXIAL** .

Funkcje **SEQ**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z **PLANE AXIAL** .

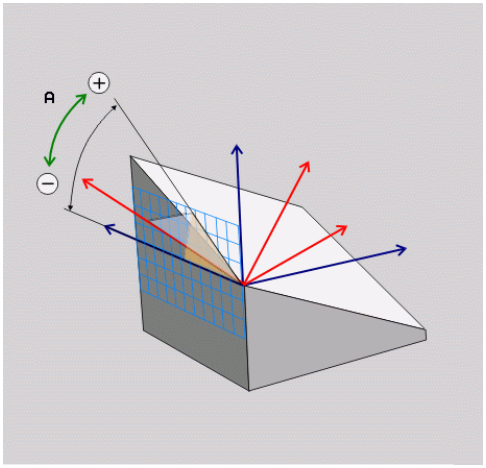
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437

Parametry wprowadzenia



- **Kąt pochylenia osi A?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś A. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi B?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi C?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 437



NC-wiersz

```
N50 PLANE AXIAL B-45 .....*
```

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim **axial** = osiowo

Określenie zachowania 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 (nie dla **PLANE AXIAL**)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla **PLANE AXIAL**)

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

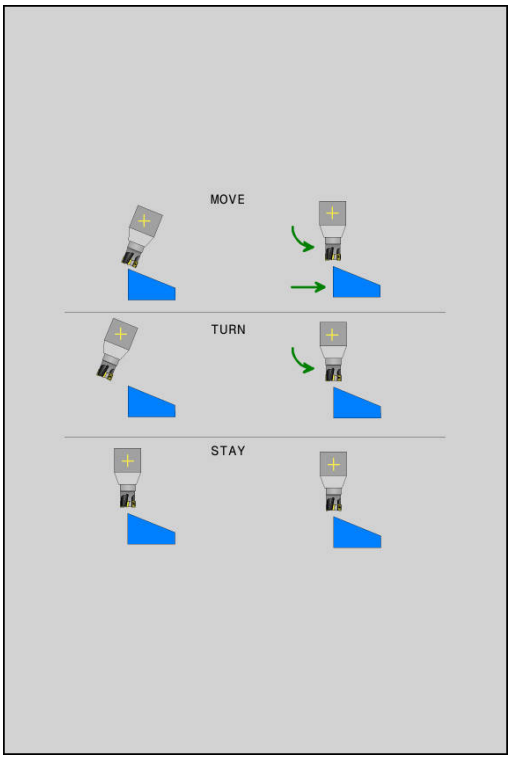
Jeśli pracujemy w nachylonym układzie z cyklem **28 ODBICIE LUSTRZANE** , należy uwzględnić:

Jeśli programujemy odbicie lustrzane przed nachyleniem płaszczyzny, to odbicie to działa na nachylenie. Wyjątek: nachylenie z cyklem 19 i **PLANE AXIAL**.

Odbicie lustrzane osi obrotu z cyklem **28** odbija tylko przemieszczenie osi, a nie zdefiniowane w funkcjach PLANE kąty! Przez to zmienia się pozycjonowanie osi.

Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie 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 tylko osie obrotu zostają wypozycjonowane. TNC nie wykonuje **żadnego** przemieszczenia wyrównującego osi 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=** .

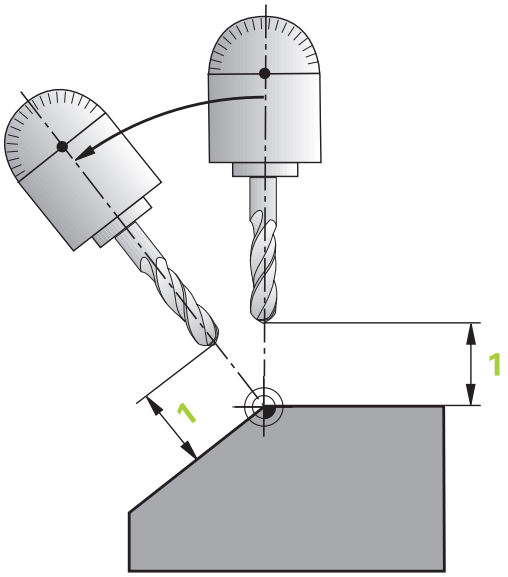
Jeśli wybrano opcję **TURN** (**PLANE**-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **Posuw? F=** .

Jeśli używana jest funkcja **PLANE**w połączeniu z **STAY** , to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

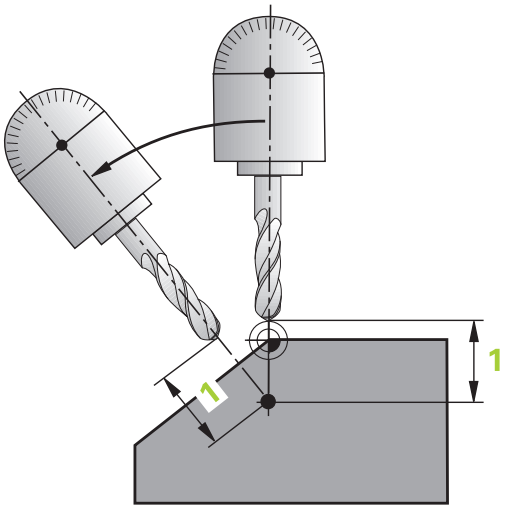
- **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

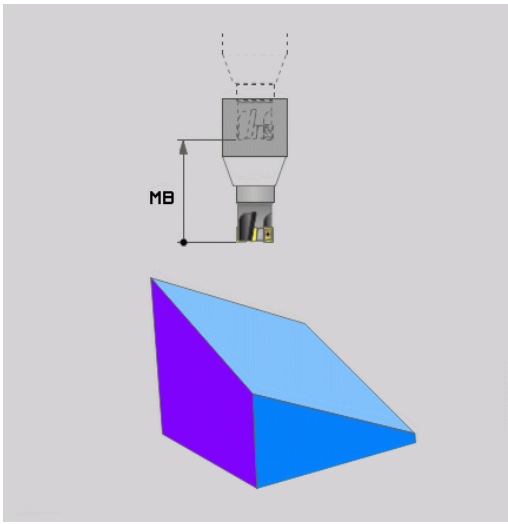
Proszę zwrócić uwagę!

- Jeśli narzędzie przed wysunięciem znajduje się na podanej 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 nie znajduje się przed nachyleniem 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
- **Długość powrotu na osi NARZ?**: droga powrotu **MB**, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez TNC **przed zmianą toru** . **MB MAX** przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik końcowy oprogramowania





Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

Proszę nie programować między funkcją PLANE i pozycjonowaniem odbicia lustrzanego osi obrotu, w przeciwnym razie sterowanie pozycjonuje na odzwierciedlone wartości, funkcja PLANE oblicza jednakże bez odbicia lustrzanego.

- 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: przechylić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez TNC wartości
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

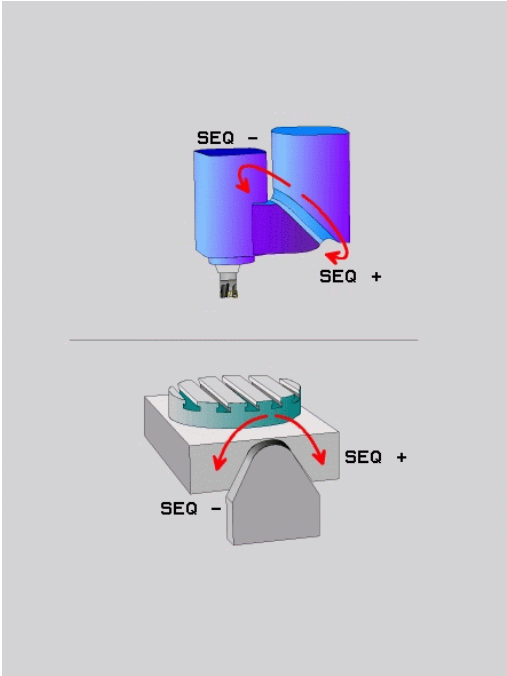
Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalny)

Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik **SEQ** nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować

- **SEQ+** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt dodatni. Oś master (nadrzędna) to 1. oś obrotu wychodząc od narzędzia lub ostatnia oś wychodząc od stołu (w zależności od konfiguracji maszyny)
- **SEQ-** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny

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



> **!** Podczas wykorzystywania funkcji **PLANE AXIS** przełącznik **SEQ** nie spełnia żadnej funkcji.

Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:

1. TNC sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w na odcinku przemieszczenia osi obrotu
2. Jeśli to ma miejsce, to TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszym odcinku Wychodząc z aktualnej pozycji osi obrotu
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

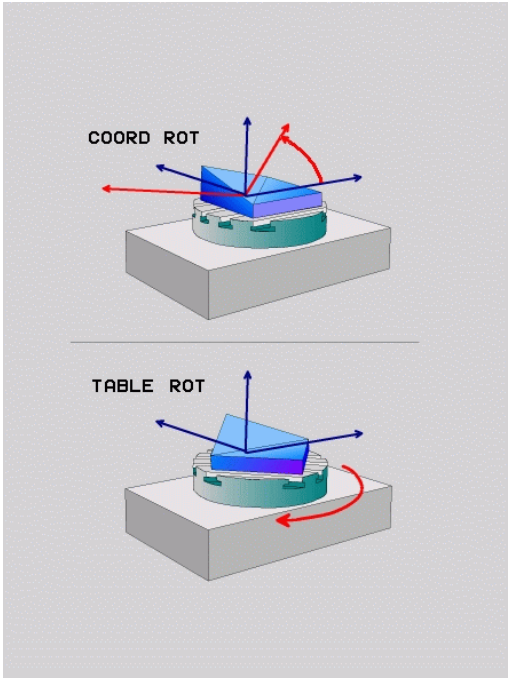
Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

Rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** wpływają na orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki poprzez pozycję tzw. wolnej osi obrotu.

Dowolna oś obrotu staje się wolną osią obrotu przy następującej konstelacji:

- oś obrotu nie ma wpływu na przystawienie narzędzia, ponieważ oś rotacji i oś narzędzia leżą w tej sytuacji nachylenia równolegle
- oś obrotu jest w łańcuchu kinematycznym wychodząc od obrabianego przedmiotu pierwszą osią obrotu

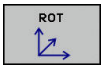
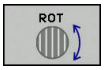
Działanie rodzajów transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** jest tym samym zależne od zaprogramowanych kątów przestrzennych i kinematyki maszyny.



- Jeśli w sytuacji nachylenia nie powstaje żadna wolna oś obrotu, to rodzaje transformacji **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie wykazują działania
- W przypadku funkcji **PLANE AXIAL** rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** nie wykazują działania

Działanie z jedną wolną osią obrotu

- Dla zachowania przy pozycjonowaniu poprzez rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** jest bez znaczenia, czy wolna oś obrotu znajduje się w stole czy też w głowicy
- Wynikająca pozycja wolnej osi obrotu jest m.in. zależna od aktywnego obrotu od podstawy
- Orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki jest dodatkowo zależna od zaprogramowanej rotacji, np. za pomocą cyklu 10 **OBROT**

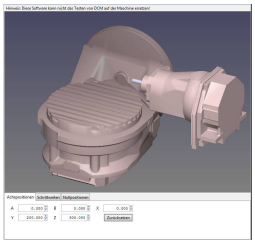
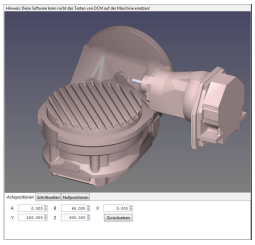
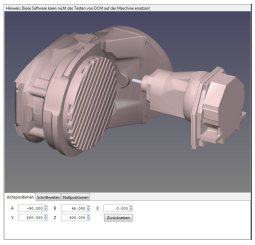
Softkey	Działanie
	**COORD ROT**: > Sterowanie pozycjonuje wolną oś obrotu na 0 > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
	**TABLE ROT** z: ■ SPA **i** SPB **równe** 0 ■ SPC **równe lub nierówne** 0 > Sterowanie orientuje wolną oś obrotu odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do bazowego układu współrzędnych **TABLE ROT** z: ■ **Przynajmniej** SPA **lub** SPB **nierówne** 0 ■ SPC **równe lub nierówne** 0 > Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi toczenia, pozycja przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana > Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego

Jeśli nie wybrano żadnego rodzaju transformacji, to sterowanie wykorzystuje dla funkcji PLANE rodzaj transformacji **COORD ROT**

Przykład z jedną wolną osią obrotu

Następujący przykład pokazuje działanie rodzaju transformacji **TABLE ROT** w połączeniu z wolną osią obrotu.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne osi obrotu
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Obrót płaszczyzny obróbki
...	

Początek	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Sterowanie pozycjonuje oś B na +45
- Przy zaprogramowanej sytuacji nachylenia ze SPA-90 oś B staje się wolną osią obrotu
- Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi obrotu, pozycja osi B przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana
- Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego SPB +20

Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Producent maszyn musi uwzględnić dokładny kąt, np. zamontowanej głowicy kątowej, w opisie kinematyki.

Można ustawić zaprogramowaną płaszczyznę obróbki także bez osi obrotu prostopadle do narzędzia, np. aby dopasować płaszczyznę obróbki do zamontowanej głowicy kątowej.

Przy pomocy funkcji **PLANE SPATIAL** opcji zachowania przy pozycjonowaniu **STAY** nachylamy płaszczyznę obróbki pod zapisanym przez producenta maszyn kątem.

Przykład zamontowana głowica kątowa ze stałym kierunkiem narzędzia Y:

NC-syntaktyka

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



Kąt nachylenia musi pasować dokładnie do kąta narzędzia, w przeciwnym razie TNC wydaje meldunek o błędach.

12.3 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8)

Postępowanie standardowe

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w stopniach/min (w programach mm jak i w programach inch). Posuw na torze jest niezależny w ten sposób od odległości środka narzędzia od centrum osi obrotu.

Czym większa jest ta odległość, tym większym staje się posuw na torze kształtowym.

Posuw w mm/min na osiach obrotu z M116



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

M116 działa tylko na stołach okrągłych i obrotowych. W przypadku głowic nachylnych M116 nie może zostać zastosowana. Jeżeli obrabiarka jest wyposażona w kombinację stół/głowica, to TNC ignoruje osie obrotu głowicy nachylnej.

M116 działa także przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i w kombinacji z M128, jeżeli poprzez funkcję **M138** wybrano osie obrotu .

Dalsze informacje: "Wybór osi wahań: M138", strona 448

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. Na końcu programu M116 również nie działa.

M116 zadziała na początku wiersza.

Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126

Postępowanie standardowe



Zachowanie się TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Postępowanie standardowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego **shortestDistance**(nr 300401). Określono w nim, czy TNC ma najeżdżać różnicę pozycja zadana—pozycja rzeczywista, czy też TNC ma zasadniczo najeżdżać zawsze (także bez M126) programowaną pozycję po najkrótszej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Postępowanie z M126

Z M126 TNC przemieszcza oś obrotu, której wskazanie jest zredukowane do wartości poniżej 360°, po krótkiej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Działanie

M126 zadziała na początku bloku.

M126 resetujemy z M127; na końcu programu M126 również nie zadziała.

Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

Przykład:

Aktualna wartość kąta:	538°
zaprogramowana wartość kąta:	180°
rzeczywisty odcinek przemieszczenia:	-358°

Postępowanie z M94

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

NC-wiersze przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

```
N50 M94*
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
N50 M94 C*
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
M50 G00 C+180 M94*
```

Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku wiersza.

Wybór osi wahań: M138

Postępowanie standardowe

TNC uwzględnia w funkcjach 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.



Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych osiach wartość 0.

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:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C*
```

13

Obsługa ręczna i nastawienie

13.1 Włączyć, wyłączyć

Włączenie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Przy włączeniu obrabiarki powstają różnorakie zagrożenia dla obsługującego. Należy przeczytać wskazówki dotyczące bezpieczeństwa przed włączeniem obrabiarki.



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

SYSTEM STARTUP

- TNC zostaje uruchomione

PRZERWA W DOPŁYWIE PRĄDU



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

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

- program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIECIA NA PRZEKAZNIKU



- Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

OBSŁUGA MANUALNA
PRZEJECHAC PUNKTY REFERENCYJNE



- Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz **NC-START** albo





- Przejechanie punktów referencyjnych w dowolnej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym, aż punkt referencyjny zostanie przejechany



Jeśli maszyna wyposażona jest w absolutne przetworniki, to przejeżdżanie znaczników referencyjnych jest zbędne. TNC jest wówczas natychmiast gotowe do pracy po włączeniu napięcia sterowniczego.

TNC jest gotowe do pracy i znajduje się w trybie pracy **Praca 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 **Programowanie** lub **Test programu**.

Punkty referencyjne mogą być później dodatkowo przejechane. Proszę nacisnąć w tym celu w trybie pracy **Praca ręczna** softkey **PKT.REF. PRZESUN.**.

Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki“. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

Jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania, to TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję **Tilt the working plane** .

Dalsze informacje: "Aktywować manualne nachylenie", strona 510

Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycje osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływanym. Wyświetlana pozycja odpowiada ostatniej, przed wyłączeniem aktywnej pozycji osi obrotu.

O ile jedna z obydwu uprzednio aktywnych funkcji jest aktywna, to klawisz **NC-START** nie posiada żadnej funkcji. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

13.1 Włączyć, wyłączyć

Wyłączyć

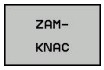


Wyłączenie jest funkcją uzależnioną od maszyny.
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

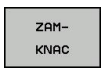
Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny TNC:



- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć



- Wybrać funkcję dla zamknięcia



- Z softkey **ZAMKNAC** potwierdzić
- Jeśli TNC wyświetla w oknie napływowym tekst **Teraz możesz wyłączyć** , to można przerwać zasilanie do TNC



Uwaga, możliwa utrata danych!
Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!
Po naciśnięciu softkey **NOWY START** sterowanie wykonuje nowy start. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

13.2 Przemieszczenie osi maszyny

Wskazówka



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny.

Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi



- Tryb pracy: klawisz **PRACA RĘCZNA** nacisnąć



- Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta, albo



- Oś przesunąć w trybie ciągłym: nacisnąć przycisk kierunkowy osi i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć **NC-START** .





- Zatrzymać: klawisz **NC-stop** nacisnąć

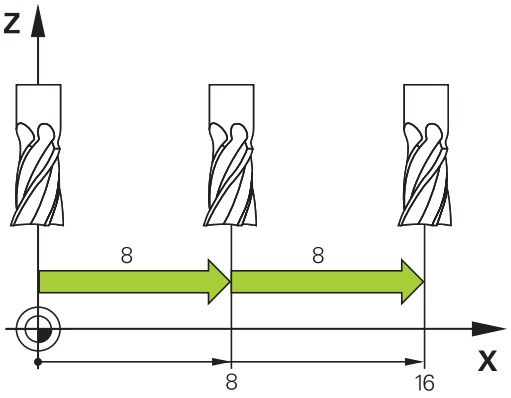
Za pomocą obu tych metod można przesuwać kilka osi równocześnie, sterowanie pokazuje wówczas posuw na torze kształtowym. Posuw, z którym osie zostają przemieszczane, można zmienić używając softkey **F**.

Dalsze informacje: "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", strona 465

Jeśli na maszynie aktywne jest polecenie przemieszczenia, to sterowanie pokazuje symbol **STIB** (w j.niem. sterowanie w eksploatacji/Steuerung in Betrieb).

Stopniowe pozycjonowanie

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





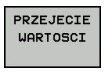
- Tryb pracy: klawisz **PRACA RĘCZNA** lub klawisz **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE** nacisnąć



- Przełączyć pasek z softkey



- Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: Softkey **WYMIAR KROKU** ustawić na **ON**



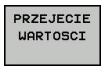
- Dosuw **osi linearnych** zapisać i z softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** potwierdzić



- Alternatywnie klawiszem **ENT** potwierdzić



- Kursor klawiszem ze strzałką pozycjonować na **osie obrotu**



- Dosuw **osi obrotowych** zapisać i z softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** potwierdzić



- Alternatywnie klawiszem **ENT** potwierdzić



- Z softkey **OK** potwierdzić
- > Inkrement jest aktywny.



- Pozycjonowanie krok po kroku wyłączyć: softkey **INKREMENT** na **OFF**



Jeśli znajdujemy się w menu inkrementu, to można przy pomocy softkey **WYŁACZENIE** wyłączyć pozycjonowanie krok po kroku.

Maksymalnie możliwa do wprowadzenia wartość dla dosuwu wynosi 10 mm.

Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi

iTNC obsługuje tę metodę z następującymi nowymi elektronicznymi kółkami ręcznymi:

- HR 520: kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez kabel
- HR 550FS: 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!

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może zaimplementować dodatkowe funkcje dla kółek HR 5xx.

Jeśli chcemy stosować funkcję dołączenia kółka ręcznego na wirtualnej osi, to zaleca się kółko ręczne HR 5xx.

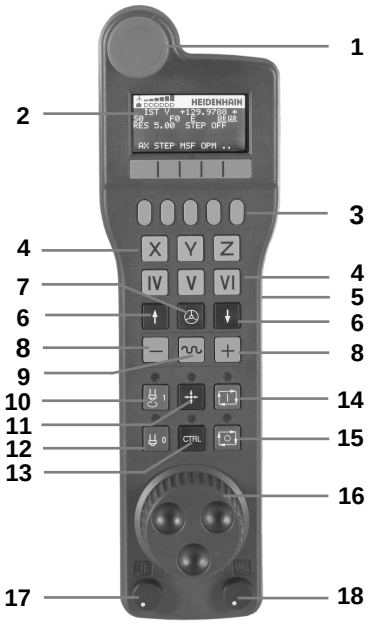
Dalsze informacje: "Wirtualna oś narzędzia VT", strona 387

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 punktu odniesienia lub zapis funkcji M i odpracowanie.

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.

13.2 Przemieszczenie osi maszyny

1 Klawisz **NOT-AUS**
2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji
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 osi
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 Klawisz **NC-START** (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
15 Klawisz **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



1 **Tylko dla kółka na sygnale 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, sześć belek = maksymalna intensywność pola
3 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: stan ładowania baterii, sześć belek = maksymalny stan załadowania. 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**: pojawił się błąd
10 **3D**: funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna
11 **2D**: funkcja obrotu podstawowego jest aktywna
12 **RES 5.0**: aktywna rozdzielczość kółka obrotowego. Droga, pokonywana przez wybraną oś przy jednym obrocie kółka
13 **STEP ON** lub **OFF**: etapowe pozycjonowanie aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywną inkrementację przemieszczenia
14 Pasek klawiszy programowalnych (soft key): wybór rozmaitych funkcji, opis w poniższych rozdziałach

Szczególne walory kółka na sygnale 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 550FS, proszę wstawić zawsze do przewidzianej dla tego kółka stacji. 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.



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.

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Jeśli go nie używamy, zaleca się wstawienie do uchwytu kółka.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. Jeśli kółko byłoby w pełni rozładowane, to można go dalej używać. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.



Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów **1** uchwytu kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli jednakże się zdarzy, że 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 niewielki odstęp do uchwytu kółka. Jeśli kółka nie używamy, zaleca się wstawienie do uchwytu kółka.

Jeśli TNC wykonało awaryjny stop, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Przy pomocy przycisku **Start kółka ręcznego** ponownie aktywować kółko na sygnale
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Dla włączenia do eksploatacji i konfiguracji kółka dostępna jest w trybie pracy **MOD** odpowiednia funkcja.

Dalsze informacje: "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", strona 584

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 ręcznego **F1** (**AX**) nacisnąć: TNC pokazuje na wyświetlaczu kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga
- Wymaganą oś wybrać z softkey kółka **F1** (**->**) lub **F2** (**<-**) i potwierdzić z softkey **F3** (**OK**)

Ustawienie czułości kółka ręcznego

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: 0.01/0.02/0.05/0 005/0.2/0.5/1/0.1/0.2/0.5/1 [mm/obrót lub stopnie/obrót]

Nastawialne czułości: 0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [cale/obrót lub stopnie/obrót]

Przemieszczenie osi



- Aktywowanie kółka: nacisnąć klawisz kółka na HR 5xx: można obsługiwać teraz TNC tylko za pomocą HR5xx, TNC pokazuje okno napływające z tekstem wskazówki na ekranie TNC
- W razie konieczności poprzez softkey **OPM** wybrać wymagany tryb pracy



- W razie potrzeby trzymać naciśniętym przycisk 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
- Aktywowanie pozycjonowania krok po kroku: Softkey kółka 3 (**ON**) nacisnąć
- Wybrać wymaganą inkrementację naciśnięciem klawisza **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 (0.00001 in). Największa możliwa inkrementacja to 10 mm (0.3937 in).
- 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 funkcję dodatkową M klawiszem **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 klawiszem **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
- Przejąć nowy posuw F z softkey kółka **F3** (**OK**)

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
- Wyzerować oś z softkey kółka **F3** (**OK**) lub z softkey kółka **F1** i **F2** nastawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka **F3** (**OK**) przejąć. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się krok zliczania do 10

Zmiana trybu pracy

Poprzez softkey kółka **F4** (**OPM**) można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- Softkey kółka **F4** (**OPM**) nacisnąć
- Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
  - MAN: **Praca ręczna**
    MDI: **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**
    SGL: **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
    RUN: **Wykonanie programu, automatycz.**

Generowanie kompletnego wiersza przemieszczenia



Producent maszyn może obłożyć klawisz kółka ręcznego „generowanie wiersza NC“ dowolną funkcją. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

- Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać
- W razie potrzeby wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką na klawiaturze TNC ten wiersz NC, za którym chcemy uplasować nowy wiersz przemieszczenia
- Aktywowanie kółka obrotowego
- Naciśnięcie klawisza kółka "generowanie wiersza NC": TNC wstawia kompletny wiersz przemieszczenia, zawierający wszystkie poprzez funkcje MOD wybrane pozycje osi

Funkcje w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy przebiegu programu można wykonać następujące funkcje:

- Klawisz **NC-START** (klawisz kółka **NC-START**)
- Klawisz **NC-STOPP** (klawisz kółka **NC-STOPP**)
- Jeśli naciśnięto klawisz **NC-STOP** : wewnętrzny stop (softkeys kółka **MOP** a następnie **Stop**)
- Jeśli naciśnięto klawisz **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.
  Dalsze informacje: "Ponowny najazd konturu", strona 553
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

13.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M

Zastosowanie

W trybach pracy **Praca ręczna** oraz **Elektroniczne kółko ręczne** zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona S, posuw F oraz funkcję dodatkową M poprzez softkeys.

Dalsze informacje: "Zapis funkcji dodatkowych M i STOP", strona 374



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

Wprowadzenie wartości

Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



- Zapis dla prędkości obrotowej wrzeciona wybrać: softkey **S** nacisnąć

PREDKOSC OBROTOWA WRZECIONA S=



- **1000** (prędkość obrotowa wrzeciona) zapisać i klawiszem **NC-START** przejąć

Obroty wrzeciona z zapisaną prędkością **S** uruchamiamy przy pomocy funkcji dodatkowej **M**. Funkcję dodatkową **M** wpisujemy w ten sam sposób.

Posuw F

Zapis posuwu **F** potwierdzamy klawiszem **ENT**.

Dla posuwu F obowiązuje:

- Jeśli wprowadzimy F=0, to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego **manualFeed** (nr 400304)
- Jeśli zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrze maszynowym **maxFeed** (nr 400302) wartość, to działa ta zapisana w parametrze maszynowym wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu
- TNC pokazuje posuw na torze kształtowym
  - Przy aktywnym **3D ROT** posuw torowy jest wyświetlany przy przemieszczeniu kilku osi
  - Przy nieaktywnym **3D ROT** wskazanie posuwu pozostaje puste, jeśli kilka osi zostanie przemieszczanych jednocześnie

13.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M

Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu



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

Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw.

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

Ograniczenie posuwu F MAX

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Ograniczenie posuwu zależy od danej maszyny.

Przy pomocy softkey **F MAX** można redukować prędkości posuwu dla wszystkich trybów pracy. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość jest aktywna po wyłączeniu lub włączeniu.

Softkey **F MAX** znajduje się w następujących trybach pracy:

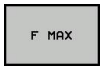
- **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
- **Wykonanie programu, automatycz.**
- **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**

Sposób postępowania

Aby aktywować ograniczenie posuwu F MAX, należy:



- Tryb pracy: klawisz **POZYCJONOW. Z RĘCZNYM WPROWADZ.** wybrać



- Softkeys **F MAX** nacisnąć
- Wymagany maksymalny posuw zapisać



- Softkey OK nacisnąć

13.4 Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset

Wskazówka

Tabeli preset należy używać koniecznie, jeśli

- Maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i operator pracuje z wykorzystaniem funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki
- Maszyna jest wyposażona w głowicowy system zmiany
- Pracowano dotychczas na starszych modelach sterowań TNC z tabelami punktów zerowych z odniesieniem do REF
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych przedmiotów, zamocowanych pod różnymi kątami

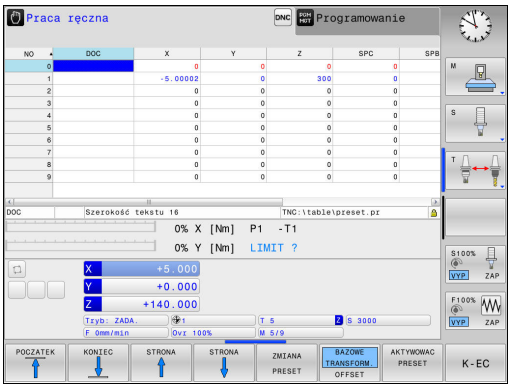


Tabela preset może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość przetwarzania, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli preset

Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset

Tabela Preset nosi nazwę **PRESET.PR**i jest zapisana w folderze **TNC:\table** do pamięci. **PRESET.PR** jest edytowalna w trybie pracy **PRACA RĘCZNA** i **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE** tylko, jeśli naciśnięto softkey **ZMIANA PRESET** . Można otworzyć tabelę Preset **PRESET.PR** w trybie pracy **PROGRAMOWANIE** , jednakże nie można jej edytować.

Kopiowanie tabeli preset do innego foldera (dla zabezpieczenia danych) jest dozwolone. Wiersze, zabezpieczone od zapisu są także w skopiowanych tabelach zasadniczo zabezpieczone od zapisu.

Proszę nie zmieniać w skopiowanych tabelach liczby wierszy! Jeśli chcemy ponownie aktywować tablicę, to może to prowadzić do problemów.

Aby móc aktywować tabelę Preset skopiowaną do innego foldera, należy skopiować ją z powrotem do foldera **TNC:**\table\ .

Operator posiada kilka możliwości, zapisu do pamięci punktów odniesienia i obrotów podstawowych w tabeli preset

- Manualny zapis
- Poprzez cykle próbkowania w trybie pracy **PRACA RĘCZNA** i **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE**
- Cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli



Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

Należy sprawdzić przy wyznaczaniu punktu bazowego, czy pozycja osi nachylenia zgadza się z odpowiednimi wartościami 3D ROT-menu. Z tego wynika:

- Przy nieaktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacz położenia osi obrotu musi być = 0° (w razie konieczności wyzerować osie obrotu)
- Przy aktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacze położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać

PLANE RESET nie resetuje aktywnej 3D-ROT.

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. TNC zapamiętuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez Softkey w ostatniej kolejności przez operatora. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to TNC ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)** .

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

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób:



- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć







- Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy



- Softkey **PRESET TABELA** nacisnąć
> TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na wiersz aktywnego punktu odniesienia.



- Wybór funkcji dla zapisu preset
> TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia.



- Wybrać wiersz w tabeli Preset, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi Preset)



- W razie konieczności wybrać kolumnę (oś) w tabeli Preset, którą chcemy zmienić

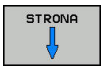


- Poprzez softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia

Możliwości zapisu

Softkey	Funkcja
	Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor.
	Przypisanie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) dowolnej wartości: funkcja zapisuje do pamięci punk odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor. 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 kursor. 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 kursor. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm
	Widok **BAZOWE TRANSFORM./OFFSET** wybrać. W widoku standardowym **BAZOWE TRANSFORM.** wyświetlane są kolumny X, Y i Z. W zależności od maszyny zostają pokazane dodatkowo kolumny SPA, SPB i SPC. Tu TNC zapisuje obrót od podstawy (dla osi narzędzia Z TNC wykorzystuje kolumnę SPC). W widoku **OFFSET** są wyświetlane wartości offset odnośnie preset.
	Zapis momentalnie aktywnego punktu odniesienia do dowolnie wybieralnego wiersza tabeli: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia we wszystkich osiach i aktywuje następnie automatycznie odpowiedni wiersz tabeli. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm

Edycja tabeli Preset

Softkey	Funkcja edycji w trybie tabelarycznym
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Wybrać poprzednią stronę tabeli
	Wybrać następną stronę tabeli
	Wybór funkcji dla zapisu preset
	Wyświetlić wybór Transformacja bazowa/Offset osi
	Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset
	Włączyć wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)
	Skopiować pole z jasnym tłem 2.pasek softkey)
	Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)
	Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: TNC zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey)
	Włączyć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)
	Usunąć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)

Zabezpieczenie punktu odniesienia od nadpisywania

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. W wierszu 0 TNC zapisuje ostatni wyznaczony manualnie punkt odniesienia.

Można zabezpieczać od zapisu dalsze wiersze w tabeli Preset za pomocą kolumny **LOCKED** . Zabezpieczone wiersze są akcentowane w tabeli Preset kolorem.

Jeśli chcemy nadpisywać zabezpieczony od zapisu wiersz manualnym cyklem próbkowania, to należy z **OK** potwierdzić i wpisać hasło (w przypadku zabezpieczenia z hasłem).

Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli zapomniano hasło, to zabezpieczenie od zapisu wiersza nie może być więcej anulowane.

Jeśli zabezpieczamy wiersze hasłem, to proszę je zanotować.

Proszę korzystać przede wszystkim z prostego zabezpieczenia przy pomocy softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC**.

Proszę w następujący sposób zabezpieczyć punkt odniesienia od nadpisywania:



- Softkey **ZMIANA PRESET** nacisnąć



- Kolumnę **LOCKED** wybrać



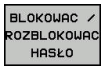
- Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Zabezpieczenie punktu odniesienia bez hasła:



- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć
- > TNC zapisuje **L** do kolumny **LOCKED**.

Zabezpieczenie punktu odniesienia z hasłem:



- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć
- Hasło zapisać w oknie napływowym



- Przy pomocy softkey **OK** lub przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić:
- > TNC zapisuje **###** do kolumny **LOCKED**.

Anulować zabezpieczenie od zapisu

Aby móc edytować zabezpieczony od zapisu wiersz, proszę postąpić w następujący sposób:



- Softkey **ZMIANA PRESET** nacisnąć



- Kolumnę **LOCKED** wybrać



- Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Punkt odniesienia zabezpieczony bez hasła:



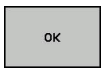
- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć

> TNC anuluje zabezpieczenie od zapisu.

Zabezpieczenie punktu odniesienia hasłem:



- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć
- Hasło zapisać w oknie napływowym



- Przy pomocy softkey **OK** lub przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić

> TNC anuluje zabezpieczenie od zapisu.

Aktywować punkt odniesienia

Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie Praca ręczna .



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót oraz współczynnik wymiarowy.

Transformacja współrzędnych, zaprogramowana w cyklu G80, Nachylenie płaszczyzny obróbki lub funkcja PLANE, pozostaje nadal aktywna.



- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć



- Wyświetlić tabelę preset: softkey **PRESET TABELA** nacisnąć



- Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub



- poprzez klawisz **GOTO** wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić







- Aktywować punkt odniesienia: softkey **AKTYWOWAC PRESET** nacisnąć



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



- Opuszczenie tabeli Preset

Aktywowanie punktu odniesienia z tabeli preset w programie NC

Dla aktywowania punktów bazowych z tabeli Preset podczas przebiegu programu, proszę używać cyklu G247. W cyklu G247 definiujemy numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

13.5 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D

Wskazówka

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

Przy pomocy układu impulsowego 3D dostępne są manualne funkcje próbkowania.

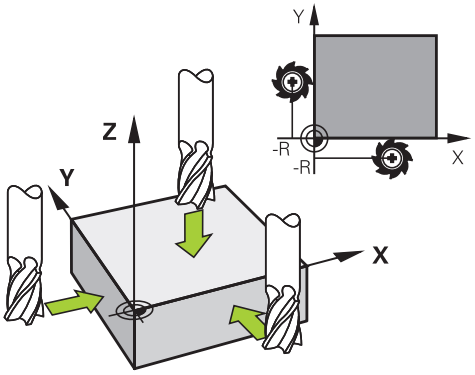
Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", strona 498

Przygotowanie

- zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- Upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy freza trzpieniowego

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: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć
- Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)
- Wybrać oś

PUNKT ODNIESIENIA - WYZNACZYC Z=

- Narzędzie zerowe, oś wrzeciona: ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub zapisać grubość blachy d. 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.

Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.

Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi

Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni, .

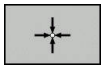
Dalsze informacje: "Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D ", strona 478

Zamiast elektronicznego sygnału, wytwarzanego automatycznie przez sondę pomiarową 3D podczas wykonywania funkcji próbkowania; inicjalizuje się sygnał przełączenia dla przejęcia **pozycji próbkowania** manualnie za pomocą klawisza.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



- wybrać poprzez softkey dowolną funkcję próbkowania
- mechaniczny trzpień przesunąć na pierwszą pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC



- Przejęcie pozycji: softkey **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć, TNC zachowuje aktualną pozycję
- Mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC



- Przejęcie pozycji: softkey **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć, TNC zachowuje aktualną pozycję
- W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- **Punkt bazowy**: w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub zapisać wartości do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: klawisz **END** nacisnąć

13.6 Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D

Przegląd

W trybie pracy **Praca ręczna** znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Zwrócić uwagę, aby przy próbkowaniu kąty osiowe były odpowiednie do nastawionych kątów nachylenia. Sterowanie sprawdza automatycznie, jeśli parametr maszynowy **chkTiltingAxes** (nr 204601) jest włączony.

TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrowanie sondy 3D	486
	Określenie obrotu od podstawy 3D poprzez próbkowanie płaszczyzny	496
	Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	494
	Wyznaczenie punktu odniesienia na wybieralnej osi	498
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	499
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	500
	Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	503
	Administrowanie danymi sondy pomiarowej	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

Przemieszczenia w przypadku kółka z ekranem

Podczas manualnego cyklu układu impulsowego możliwe jest przekazanie kontroli do kółka ręcznego z ekranem.

Proszę postąpić następująco:

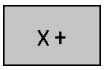
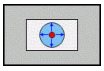
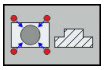
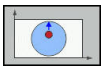
- ▶ Uruchomić manualny cykl próbkowania
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Pierwszy punkt wypróbkować
- ▶ Na kółku ręcznym aktywować kółko
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące **Kółko ręczne aktywne**.
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Na kółku ręcznym dezaktywować kółko
- > Sterowanie zamyka okno wyskakujące.
- ▶ Drugi punkt wypróbkować
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania



Jeśli kółko ręcznej jest aktywne, nie można uruchomić cykli próbkowania.

Funkcje w cyklach sondy pomiarowej

W manualnych cyklach sondy impulsowej są pokazywane softkeys, przy pomocy których można wybierać kierunek próbkowania lub rutynę próbkowania. Jakie softkeys są pokazywane, zależy od danego cyklu:

Softkey	Funkcja
	Wybrać kierunek próbkowania
	Przejąć aktualną wartość pozycji
	Próbkować odwiert (okrąg wewnętrzny) automatycznie
	Próbkować czop (okrąg zewnętrzny) automatycznie
	Okrąg wzorów (punkt środkowy kilku elementów) wypróbkować
	Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania dla wiercenia, czopów lub okręgu wzorów

Automatyczna rutyna próbkowania odwiertów, czopów i okręgu wzoru

> **!** Jeśli wykorzystujemy funkcję dla automatycznego próbkowania okręgu, to TNC pozycjonuje sondę na odpowiednich pozycjach próbkowania. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.

Jeśli wykorzystujemy rutynę próbkowania, aby wypróbkować odwiert lub czop albo okrąg wzoru automatycznie, to TNC otwiera formularz z koniecznymi polami dla zapisu.

Pola zapisu w formularzach Pomiar czopu oraz Pomiar odwiertu

Pole wprowadzenia	Funkcja
Srednica czopu? lub **Srednica odwiertu?**	Srednica elementu próbkowania (dla odwiertu opcjonalnie)
Odstęp bezpieczeństwa?	Odległość do elementu próbkowania na płaszczyźnie
Bezpieczna wysok. inkr.?	Pozycjonowanie sondy w kierunku osi wrzeciona (wychodząc z aktualnej pozycji)
Kat startu ?	Kąt dla pierwszej operacji próbkowania (0° = dodatni kierunek w osi głównej, tzn. dla osi wrzeciona Z w X+). Wszystkie dalsze kąty próbkowania wynikają z liczby punktów próbkowania.

Pole wprowadzenia	Funkcja
Ilość punktów dotyku?	Liczba zabiegów próbkowania (3 - 8)
Kąt rozwarcia?	Próbkowanie koła pełnego (360°) wycinka koła (kąt rozwarcia<360°)

Automatyczna rutyna próbkowania:

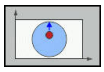
- Wypozycjonować wstępnie sondę



- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** nacisnąć



- Odwiert ma być wypróbkowany automatycznie: softkey **ODWIERT** nacisnąć



- Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania
- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC wykonuje wszystkie pozycjonowania wstępne i zabiegi próbkowania automatycznie

Dla najazdu pozycji TNC wykorzystuje zdefiniowany w tabeli układu impulsowego posuw **FMAX**. Właściwa operacja próbkowania zostaje wykonana ze zdefiniowanym posuwem próbkowania **F** .

Zanim rozpoczniemy automatyczną rutynę próbkowania, należy wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania. Przesunąć układ pomiarowy o około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układu impulsowego + wartość z formularza zapisu) przeciwnie do kierunku próbkowania.

W przypadku dużej średnicy okręgu wewnętrznego TNC może prepozycjonować sondę także po torze kołowym, z posuwem pozycjonowania FMAX. W tym celu zapisujemy w formularzu zapisu bezpieczny odstęp dla prepozycjonowania i średnicę odwiertu. Pozycjonować układ impulsowy w odwiercie z przesunięciem o około bezpieczny odstęp od ścianki. Uwzględnić przy prepozycjonowaniu kąt startu dla pierwszej operacji pomiaru (przy 0° TNC próbkuje w dodatnim kierunku osi głównej).

Wybór cyklu sondy

- Tryb pracy **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne** wybrać



- Wybrać funkcje próbkowania: softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć



- Wybrać cykl sondy impulsowej: np. softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć, wówczas TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu



Jeśli wybieramy manualną funkcję próbkowania, to TNC otwiera formularz, w którym są wyświetlane wszystkie konieczne informacje. Zawartość formularza zależy od odpowiedniej funkcji.

W niektórych polach można zapisać także wartości. Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pola zapisu. Można pozycjonować kursor tylko w polach, które są edytowalne. Pola, które nie są edytowalne, przestawiane są szarym kolorem.

Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono softkey **PROTOKOŁ W PLIKU ZAPISAC**. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu sondy pomiarowej.

Jeżeli zapisujemy do pamięci wyniki pomiarów, to TNC tworzy plik tekstowy TCHPRMAN.TXT. Jeśli w parametrze maszynowym **fn16DefaultPath** (nr 102202) nie określono ścieżki, to TNC zachowuje pliki TCHPRMAN.TXT oraz TCHPRMAN.html w katalogu głównym **TNC:** .



Jeśli naciśniemy softkey **PROTOKOŁ W PLIKU ZAPISAC** , to plik TCHPRMAN.TXT nie może być wybrany w trybie pracy **Programowanie** . W przeciwnym razie TNC wydaje komunikat o błędach.

TNC zapisuje wartości pomiaru wyłącznie w pliku TCHPRMAN.TXT lub TCHPRMAN.html. Jeżeli chcemy wykonać kilka cykli sondy pomiarowej jeden po drugim i wartości pomiaru zapisać do pamięci, to należy zawartość pliku TCHPRMAN.TXT zabezpieczyć między cyklami sondy pomiarowej, a mianowicie kopiując je lub poprzez zmianę nazwy.

Format i zawartość pliku %TCHPRMAN.TXT określa producent maszyn.

Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych

Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać tę funkcję. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny (REF-współrzędne), to proszę wykorzystać softkey **ZAPIS W PRESET TABELI**.

Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485

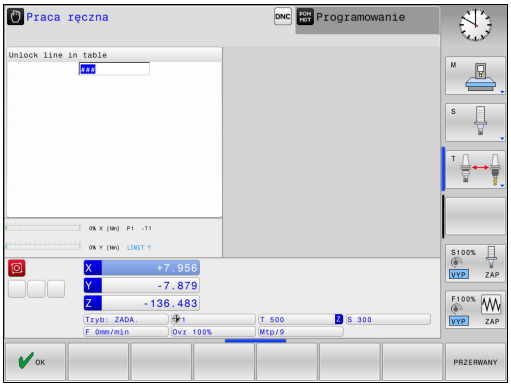
Poprzez softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych:

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej).
- Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer w tabeli** = zapisać
- Softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset

Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych maszyny (współrzędne REF), to proszę wykorzystać tę funkcję. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego detalu, to wykorzystać softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH**.

Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484



Poprzez softkey **ZAPIS W PRESET TABELI** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\table\ .

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej).
- Numer preset w polu zapisu **Numer w tabeli:** podać
- Softkey **ZAPIS W PRESET TABELI** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset
  - Numer preset nie dostępny: TNC zachowuje wiersz dopiero po naciśnięciu softkey **OK** (utworzyć wiersz w tabeli?)
  - Numer preset jest zabezpieczony: softkey **OK** nacisnąć i aktywny preset zostaje nadpisany
  - Numer preset jest zabezpieczony hasłem: softkey **OK** nacisnąć i zapisać hasło, aktywny preset zostaje nadpisany

Jeśli zapełnianie wiersza w tabeli nie jest możliwe ze względu na zablokowanie, to sterowanie pokazuje wskazówkę. Funkcja próbkowania nie zostaje przez to zatrzymana.

13.7 Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D

Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.

Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- Złamanie trzpienia sondy
- Zmiana trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- Wystąpienie niedociągłości, np. przez rozgrzanie obrabiarki
- zmianie aktywnej osi narzędzia

Jeśli po operacji kalibrowania naciśniemy softkey **OK** , to wartości kalibrowania zostają przejęte dla aktywnego układu pomiarowego. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast, ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.

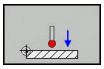
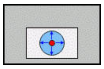
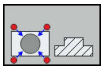
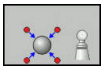
Przy kalibrowaniu TNC ustala użyteczną długość trzpienia sondy i użyteczny promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole obrabiarki.

TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:



- Softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć
- Pokazać cykle kalibrowania: **TS KALIBROW.** nacisnąć
- Wybrać cykl kalibrowania

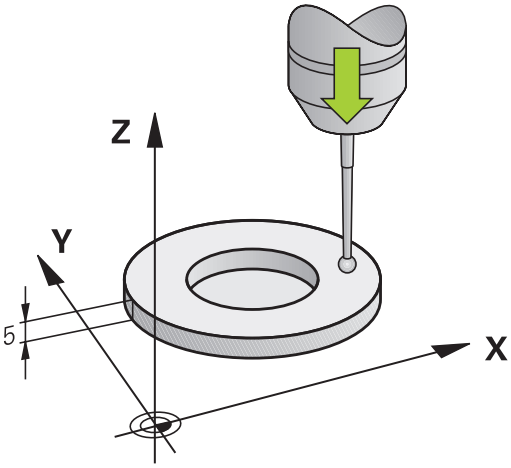
Cykle kalibrowania TNC

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	487
	Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym	488
	Określenie promienia i offsetu środka czopuem lub kłem kalibrującym	488
	Określenie promienia i offsetu środka kulką kalibrującą	488

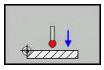
Kalibrowanie długości

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

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.



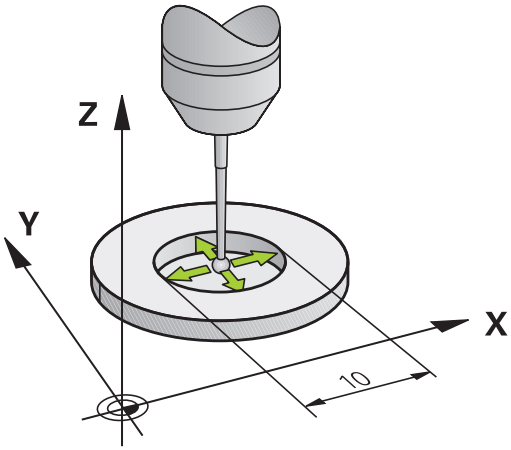
- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy pomiarowej: softkey **KAL. L** nacisnąć
- > TNC pokazuje aktualne dane kalibrowania.
- Baza dla długości: zapisać wysokość pierścienia nastawczego w oknie menu
- Przemieścić sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- > TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego.

Jeżeli wykonujemy kalibrowanie zewnętrzne, to należy prepozycjonować układ pomiarowy po środku nad kulką kalibrowania lub kłem kalibrującym. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje próbkowania mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.



Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określane jest przesunięcie współosiowości.

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania może określać przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona poprzez pomiar odwrócony (obrót o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.

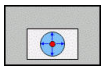
W zależności od tego, jak sonda pomiarowa może być orientowana, przebiega różnie rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np.kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np.układy impulsowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL_OF w tchprobe.tp).

Kalibrowanie przy pomocy pierścienia kalibrującego

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z pierścieniem w następujący sposób:

- Kulkę sondy w trybie pracy **Praca ręczna** pozycjonować w odwiercie pierścienia nastawczego



- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- TNC pokazuje aktualne dane kalibrowania.
- Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

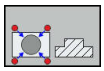


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

13.7 Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D

Kalibrowanie przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z czopem lub kłem kalibrującym w następujący sposób:



- Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Praca ręczna** po środku nad kłem kalibrującym
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Wprowadzić średnicę zewnętrzną czopu
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- > 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- > TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.



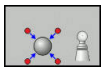
Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn..

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Kalibrowanie przy pomocy kulki kalibrującej

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z kulką w następujący sposób:

- Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Praca ręczna** po środku nad kulką kalibrującą



- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Zapisać średnicę zewnętrzną kulki
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- W razie potrzeby wybrać pomiar długości
- W razie potrzeby zapisać bazę dla długości
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- > 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania
- > TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.



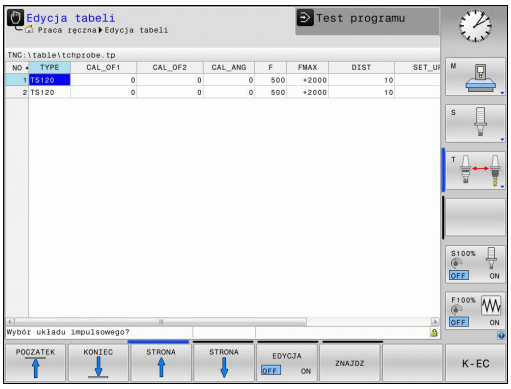
Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn..

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL_OF1** (oś główna) i **CAL_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zachowane wartości, proszę nacisnąć softkey **TABELA UKŁ. IMP.**.

Przy kalibrowaniu TNC generuje automatycznie plik protokołu TCHPRMAN.html, w której zachowywane są wartości kalibrowania.



Jeśli używamy układu impulsowego, należy zwrócić uwagę, aby właściwy numer narzędzia był aktywny. Niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Praca ręczna** .

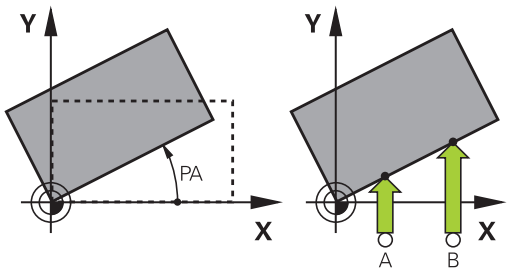
Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

13.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Wprowadzenie

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Zwrócić uwagę, aby przy próbkowaniu kąty osiowe były odpowiednie do nastawionych kątów nachylenia. Sterowanie sprawdza automatycznie, jeśli parametr maszynowy **chkTiltingAxes** (nr 204601) jest włączony.



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.

TNC interpretuje zmierzony kąt jako rotację wokół kierunku narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu i zachowuje te wartości w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli preset.

Dla określenia obrotu od podstawy wypróbkować dwa punkty na bocznej stronie przedmiotu. Kolejność próbkowania tych punktów wpływa na obliczany kąt. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Można określać obrót od podstawy także poprzez odwierty lub czopy.

Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadle do osi bazowej kąta.

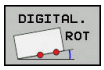
Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Można używać także obrotu podstawy w kombinacji z funkcją PLANE, należy jednakże w tym przypadku najpierw aktywować obrót podstawy a następnie funkcję PLANE.

Można aktywować obrót od podstawy także bez próbkowania przedmiotu. Zapisać w tym celu wartość w menu obrotu podstawowego oraz nacisnąć softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY**.

13.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Określenie obrotu podstawowego



- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PRÓBKOWANIE ROTACJA** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybór kierunku próbkowania lub rutyny próbkowania przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC określa obrót od podstawy i pokazuje ten kąt za dialogiem **Kąt obrotu** .
- Aktywowanie obrotu od podstawy: softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć

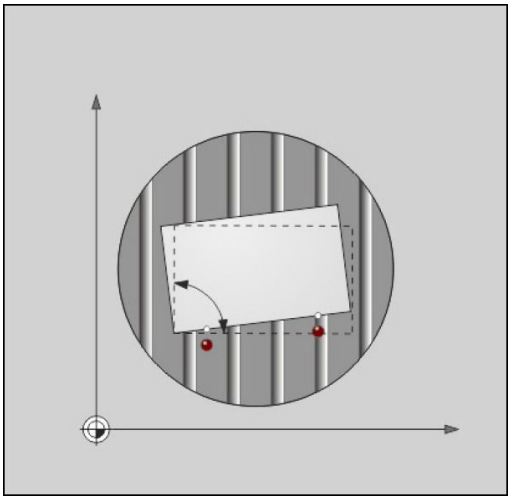
TNC protokołuje operację próbkowania w pliku TCHPRMAN.html.

Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** , pod którym TNC ma zachować aktywny obrót od podstawy
- Softkey **OBROT P. DO TAB.PRES.** nacisnąć, aby zachować obrót od podstawy do tabeli preset

Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu

- Aby skompensować określone ukośne położenie poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, należy nacisnąć po operacji próbkowania softkey **STOŁ OBR. JUSTOWAC**



> **!** Proszę pozycjonować przed obrotem stołu tak wszystkie osie, aby nie doszło do kolizji. TNC wydaje przed obrotem stołu dodatkowo meldunek ostrzegawczy.

- Jeśli chcemy wyznaczyć punkt odniesienia w osi stołu obrotowego, należy nacisnąć softkey **OBROT STOŁU NASTAW**.
- Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowego także w dowolnym wierszu tabeli preset. Podać w tym celu numer wiersza i nacisnąć softkey **OBR.STOŁU DO TA.PRESET**. TNC zachowuje kąt w kolumnie offsetu stołu obrotowego, np. w kolumnie C_OFFS w przypadku osi C. W razie konieczności należy zmienić widok w tabeli preset z softkey **TRANSFORMACJA BAZ./OFFSET** , aby tym samym została pokazana ta kolumna.

Wyświetlić obrót podstawowy

Jeśli wybieramy funkcję **DIGITAL. ROT** , to TNC pokazuje aktywny kąt obrotu od podstawy w dialogu **Kąt obrotu** . Oprócz tego kąt obrotu zostaje także pokazany w układzie ekranu **PROGRAM + POLOZENIE** pod zakładką **STATUS WSPOŁRZ.** .

Jeśli TNC przemieszcza osie zgodnie z obrotem od podstawy, to zostaje wyświetlony symbol dla obrotu od podstawy we wskazaniu statusu.

Anulowanie obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- Zapisać kąt obrotu „0“, z softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** przejąć
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

13.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Określenie obrotu od podstawy 3D

Poprzez próbkowanie trzech pozycji można określić ukośne położenie dowolnie nachylonej powierzchni. Przy pomocy funkcji **Probkowanie plaszczyzna** określamy to położenie ukośne i zapisujemy jako obrót od podstawy 3D do tabeli Preset.

Proszę uwzględnić przy wyborze punktów próbkowania

Kolejność i położenie punktów detekcji określają, jak TNC oblicza ustawienie płaszczyzny.

Pierwsze dwa punkty określają ustawienie osi głównej. Proszę zdefiniować drugi punkt w dodatnim kierunku przewidzianej osi głównej. Położenie trzeciego punktu określa kierunek osi pomocniczej i osi narzędzia. Proszę zdefiniować trzeci punkt na dodatniej osi Y przewidzianego układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

- 1. Punkt: leży na osi głównej
- 2. Punkt: leży na osi głównej, w dodatnim kierunku wychodząc z pierwszego punktu
- 3. Punkt: leży na osi pomocniczej, w dodatnim kierunku przewidzianego układu współrzędnych przedmiotu

Przy pomocy opcjonalnego zapisu kąta bazowego jesteśmy w stanie, zdefiniować zadane ustawienie próbkowanej płaszczyzny.



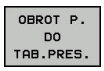
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE PL** nacisnąć: TNC pokazuje aktualny obrót od podstawy 3D
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybór kierunku próbkowania lub rutyny próbkowania przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu trzeciego punktu próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC określa obrót od podstawy 3D i pokazuje wartości dla SPA, SPB i SPC, w odniesieniu do aktywnego układu współrzędnych przedmiotu
- W razie potrzeby zapisać kąt bazowy

Aktywować obrót od podstawy 3D:



- Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć

Zapis obrotu podstawowego 3D do pamięci w tabeli Preset:



- Softkey **OBROT P. DO TAB.PRES.** nacisnąć



- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

TNC zapisuje do pamięci obrót od podstawy 3D w kolumnach SPA, SPB lub SPC tabeli Preset.

Ustawić obrót od podstawy 3D

Jeśli maszyna dysponuje dwoma osiami obrotu i wypróbkowany obrót od podstawy 3D jest aktywny, to można ustawić osie obrotu w odniesieniu do obrotu od podstawy 3D przy pomocy softkey **OSIE OBROTU JUSTOWAC** . Przy tym Nachylenie płaszczyzny obróbki będzie aktywne dla wszystkich trybów pracy maszyny.

Po ustawieniu płaszczyzny można następnie ustawić oś główną za pomocą funkcji **Próbkowanie Rot** .

Wyświetlenie obrotu od podstawy 3D

Jeśli w aktywnym układzie odniesienia zachowany jest obrót od podstawy 3D, to TNC wyświetla symbol dla obrotu od podstawy 3D we wskazaniu stanu. TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu od podstawy 3D.

Anulowanie obrotu od podstawy 3D

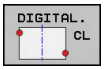


- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE PL** nacisnąć
- Dla wszystkich kątów zapisać 0
- Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

Przegląd

Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

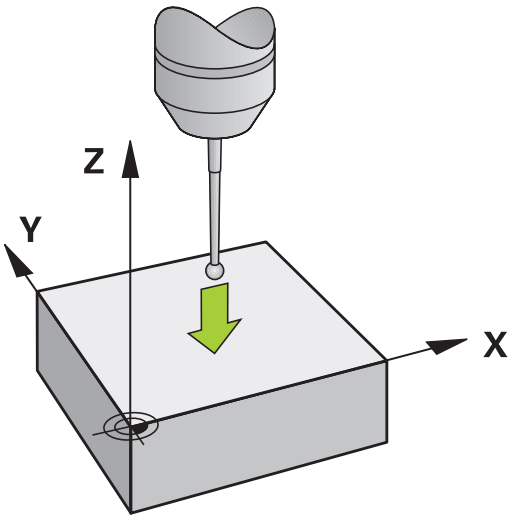
Softkey	Funkcja	Strona
	Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi	498
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	499
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	500
	Oś środkowa jako punkt odniesienia Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	503

Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego punktu odniesienia lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy **PRACA RĘCZNA** . We wskazaniu położenia przesunięcie punktu zerowego zostaje przeliczone .

Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi



- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZYCJI** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Przez softkey wybrać oś i kierunek próbkowania, np. próbkowanie w kierunku Z-
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: zapisać współrzędną zadaną, z softkey **PKT USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

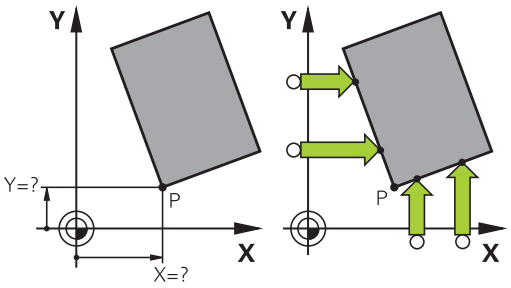


Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Naroże jako punkt odniesienia



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE P** .
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać obydwie współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey **PKT USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Można określić punkt przecięcia dwóch prostych także poprzez odwierty lub czopy i wyznaczyć jako punkt odniesienia.

Cykl próbkowania „Naroże jako punktu odniesienia” określa kąt oraz punkt przecięcia dwóch prostych. Oprócz wyznaczania punktu odniesienia można przy pomocy tego cyklu aktywować także obrót podstawowy. W tym celu TNC udostępnia dwa softkeys, przy pomocy których decydujemy, jakie proste chceym wykorzystywać. Z softkey **ROT 1** można aktywować kąt pierwszej prostej jako obrót podstawowy, z softkey **ROT 2** kąt drugiej prostej.

Jeśli chcemy aktywować w cyklu obrót podstawowy, należy wykonać to zawsze przed wyznaczaniem punktu odniesienia. Po wyznaczeniu punktu odniesienia, zapisać do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset, a następnie softkeys **ROT 1** i **ROT 2** nie są więcej wyświetlane.

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

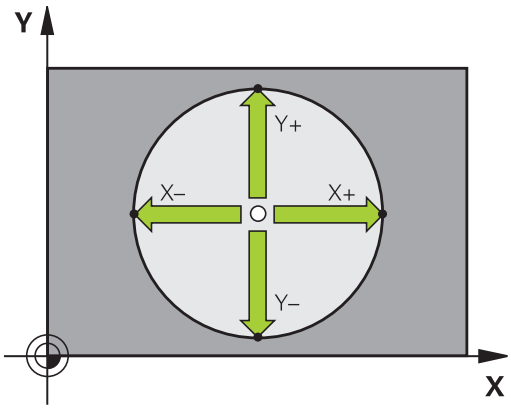
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

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.



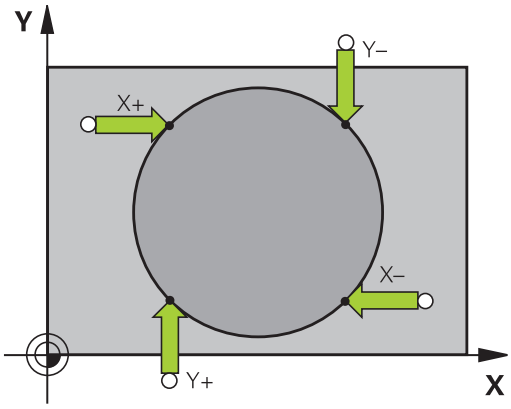
- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: w oknie menu podać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub wartości zapisać do tabeli **Dalsze informacje:** "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484 **Dalsze informacje:** "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

TNC może obliczać okrąg zewnętrzny lub wewnętrzny już z trzema punktami próbkowania, np. w przypadku wycinków koła. Dokładniejsze wyniki otrzymujemy, jeśli okręgi określamy z czterema punktami próbkowania. Jeśli to możliwe, należy układ pomiarowy prepozycjonować możliwie po środku.

Okrąg zewnętrzny:



- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać współrzędne punktu odniesienia, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub wartości zapisać do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485)
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego okręgu i promień okręgu.

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

Wyznaczenie punktu bazowego za pomocą kilku odwiertów / czopów okrągłych

Manualna funkcja próbkowania **Okrąg wzoru**jest częścią funkcji **Okr.**okręgu. Pojedyńcze okręgi można określać równoległymi do osi operacjami próbkowania.

Na drugim pasku softkey znajduje się softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)**, przy pomocy którego można wyznaczyć punkt odniesienia poprzez układ kilku odwiertów lub czopów okrągłych. Można wyznaczyć punkt przecięcia dwóch lub kilku próbkowanych elementów jako punkt odniesienia.

Wyznaczenie punktu odniesienia w punkcie przecięcia kilku odwiertów/czopów okrągłych:

- Wypozycjonować wstępnie sondę

Wybrać funkcję próbkowania **Okrąg wzoru**

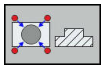


- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć

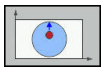


- Softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)** nacisnąć

Czop okrągły wypróbkować



- Czop okrągły ma zostać wypróbkowany automatycznie: softkey **CZOP** nacisnąć

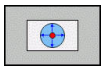


- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać

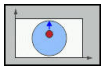


- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć

Odwiert wypróbkować



- Odwierty mają zostać wypróbkowane automatycznie: softkey **ODWIERT** nacisnąć



- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać

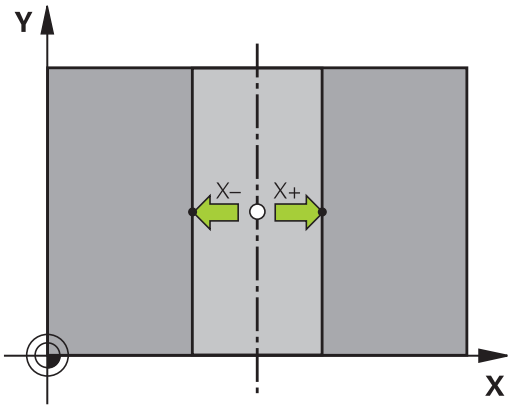


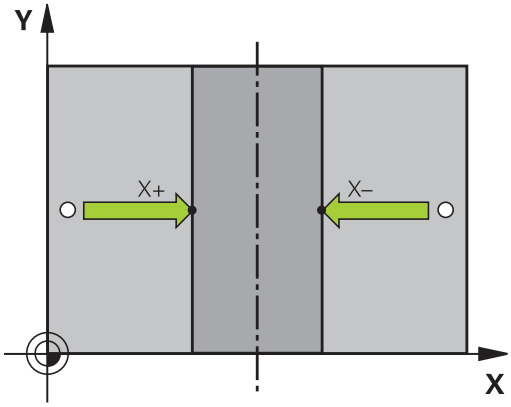
- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: w oknie menu podać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub wartości zapisać do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

Oś środkowa jako punkt odniesienia



- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CL** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub wartości zapisać do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 484
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć







Po określeniu drugiego punktu próbkowania, można zmienić w menu ewaluacji kierunek osi środkowej. Poprzez softkey można wybierać, czy punkt odniesienia lub punkt zerowy ma być wyznaczony w osi głównej, pomocniczej lub w osi narzędzia. Jeśli określoną pozycję chcemy zachować w osi głównej i w osi pomocniczej, może to okazać się konieczne.

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D

Można wykorzystywać także sondę pomiarową w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** , aby przeprowadzać proste pomiary na obrabianym detalu. Dla kompleksowych zadań pomiarowych znajdują się do dyspozycji programowalne cykle próbkowania .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na przedmiocie

Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć
- 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: klawisz **NC-START** nacisnąć

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego.

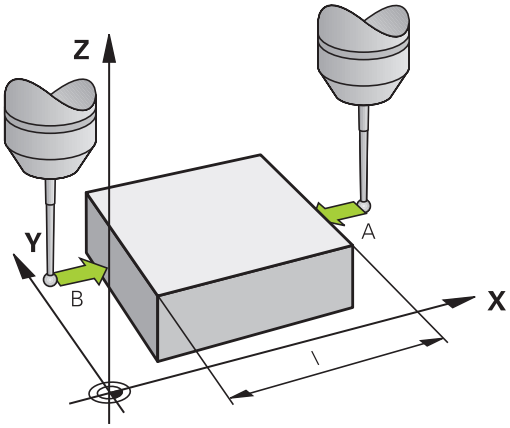
Dalsze informacje: "Naroże jako punkt odniesienia ", strona 499

TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

Określenie wymiarów przedmiotu



- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Wyświetloną wartość zanotować jako punkt odniesienia (tylko,jeśli uprzednio wyznaczony punkt odniesienia dalej działa)
- Punkt bazowy: „0” wprowadzić
- Przerwać dialog: klawisz **END** nacisnąć
- Wybrać ponownie funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- 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: klawisz **NC-START** nacisnąć



We wskazaniu **Wartość pomiaru** znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POS**
- Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbkować
- Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- Przerwać dialog: nacisnąć klawisz **END**

Pomiar kąta

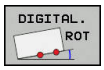
Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

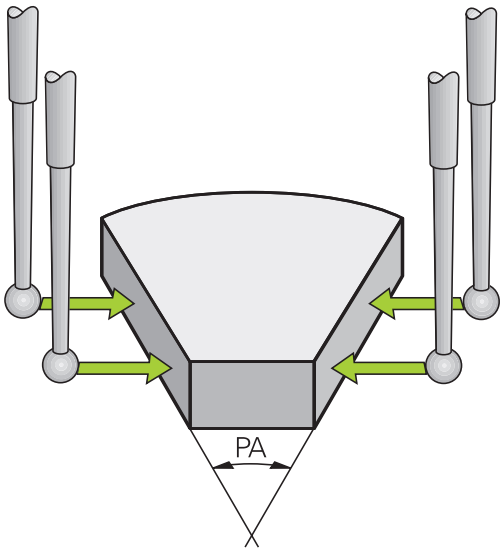
Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

13.9 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu



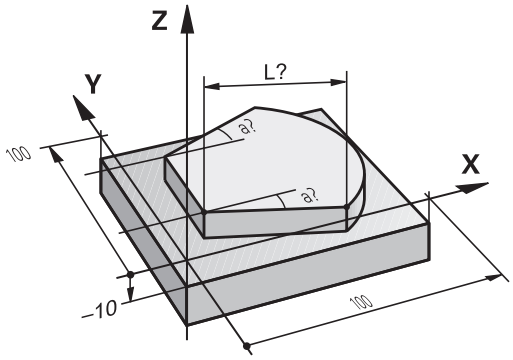
- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną
  Dalsze informacje: "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D ", strona 493
- Przy pomocy 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



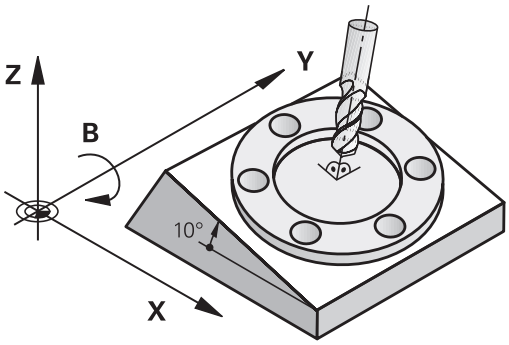
- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT** .
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną
  Dalsze informacje: "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D ", strona 493
- Drugą stronę wypróbkować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0
- Przy pomocy 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



13.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

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. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



TNC wspomaga pochylenie płaszczyzn obróbki na obrabiarkach z głowicami obrotowymi a także stołami obrotowymi podziałowymi. Typowe zastosowanie to np. wykonywanie otworów skośnych lub wykonywanie konturów położonych skośnie w przestrzeni. Płaszczyzna obróbki jest w tym przypadku zawsze nachylana względem aktywnego punktu zerowego. Jak zwykle, obróbka programowana jest na płaszczyźnie głównej (np. płaszczyzna X/Y), 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 **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne**
  Dalsze informacje: "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- Sterowane nachylenie, cykl **G80** w programie obróbki
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki
  Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", strona 421

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

13.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

- **Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym**
  - Należy ustawić obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, np. przy pomocy G01-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie transformowanej osi narzędzia **nie** zmienia się w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół – czyli obrabiany przedmiot – np. obracamy o 90°, to cały układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w trybie pracy **Praca ręczna** naciśniemy klawisz kierunkowy osi 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 ustawić narzędzie poprzez odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy G01-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzia zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w osi B o +90°, to obraca się układ współrzędnych. Jeśli naciśniemy w trybie pracy **Praca ręczna** klawisz kierunkowy osi 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)



TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona G17.

Najazd punktów referencyjnych przy pochylonych osiach

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki“ ,

Dalsze informacje: "Aktywować manualne nachylenie", strona 510

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „Nachylenie płaszczyzny obróbki“ była aktywna w rodzaju pracy **PRACA RĘCZNA** oraz zapisane w menu wartości kąta były zgodne z rzeczywistymi wartościami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki“. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

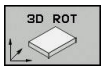
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki

- Funkcja **Przejęcie wartości rzeczywistej** nie jest dozwolona, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone

13.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Aktywować manualne nachylenie



- Wybrać ręczne nachylenie: softkey **3D OBR** nacisnąć



- Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna** .



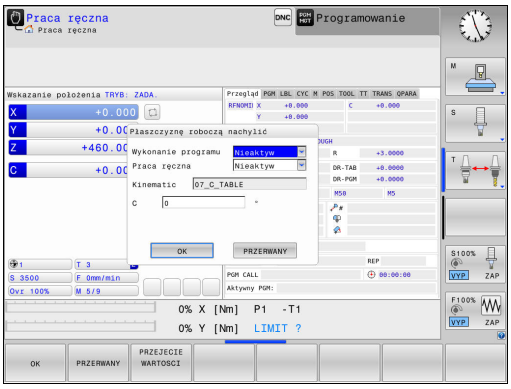
- Aktywować manualne nachylenie: softkey **AKTYWNA** nacisnąć



- Kursor pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu
- Wprowadzić kąt nachylenia



- Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć



Jeśli funkcja Nachylić płaszczyznę obróbki jest aktywna i TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do nachylonych osi, to wyświetlacz stanu ukazuje symbol  .

Jeśli funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki ustawimy dla trybu pracy **Wykonanie prog.** na **Aktyw.** , to obowiązuje zapisany w menu kąt nachylenia od pierwszego wiersza odpracowywanego programu obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **G80** lub funkcji **PLANE**, to działają zdefiniowane tam wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

Sterowanie wykorzystuje następujące **rodzaje transformacji** przy nachyleniu:

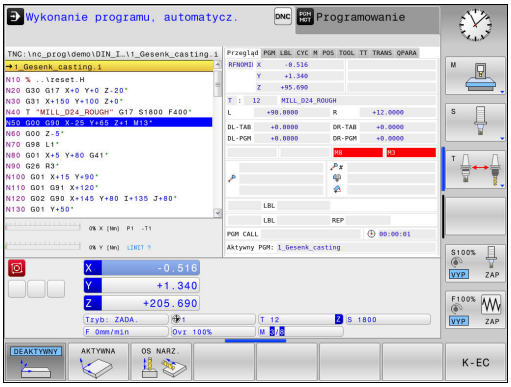
- **COORD ROT**
  - jeśli uprzednio odpracowywano **PLANE**-funkcję z **COORD ROT**
  - po **PLANE RESET**
  - przy odpowiedniej konfiguracji parametru maszynowego **CfgRotWorkPlane**(nr 201200) przez producenta obrabiarki
    - po uruchomieniu sterowania
    - po przełączeniu kinematyki
    - po odpracowaniu cyklu **G80**
- **TABLE ROT**
  - jeśli uprzednio odpracowywano **PLANE**-funkcję z **TABLE ROT** .
  - przy odpowiedniej konfiguracji parametru maszynowego **CfgRotWorkPlane**(nr 201200) przez producenta obrabiarki
    - po uruchomieniu sterowania
    - po przełączeniu kinematyki
    - po odpracowaniu cyklu **G80**

Dezaktywować manualne nachylenie

Dla dezaktywowania ustawić w menu **Płaszczyznę roboczą nachylić** wymagane tryby pracy na **Nieaktyw**.

Nawet jeśli **3D-ROT**-dialog w trybie pracy **Praca ręczna** jest ustawiony na **Aktyw.** , to resetowanie nachylenia (**PLANE RESET**) funkcjonuje poprawnie przy aktywnej transformacji bazowej.

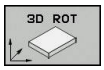
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy **Praca ręczna** oraz **Elektroniczne kółko ręczne** przemieszczać narzędzie klawiszami kierunkowymi osi lub kółkiem ręczny w kierunku, w którym momentalnie wskazuje oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy wysunąć narzędzie z materiału podczas przerwania przebiegu programu 5-osiowego 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 OBR** nacisnąć



- Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna** .



- Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: softkey **NARZ-OŚ**



- Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Praca ręczna** na nieaktywny.

Jeśli funkcja Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia jest aktywna, to wskazanie stanu pokazuje symbol  .

Funkcja ta znajduje się także wówczas do dyspozycji, jeśli przerwiemy przebieg programu i chcemy manualnie przemieścić osie.

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 jest przy tym niezależne od nastawienia parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601):

- **chkTiltingAxes: On** 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 te nie są zgodne, to TNC wydaje komunikat o błędach.
- **chkTiltingAxes: Off** 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.

14

Pozycjono-wanie z ręcznym wprowadzeniem danych

14.1 Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**. Tu można, w zależności od parametru maszynowego **programInputMode** (nr 101201), zapisać krótki program w języku dialogowym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO oraz bezpośrednio wykonać. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku $MDI.

Następujące funkcje można m.in. wykorzystywać:

- Cykle
- Korekcje promienia
- Powtórzenie części programu
- Q-parametry

W trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie traci modalnie działające informacje programowe i przez to tak zwany kontekst, po następujących czynnościach:

- Przemieszczenie kursora na inny wiersz NC
- Instrukcja skoku **GOTO** na inny wiersz NC
- Edycja wiersza NC
- Zmiana wartości parametrów Q przy pomocy softkey **Q INFO**
- Zmiana trybu pracy

Utrata kontekstu prowadzi w niektórych przypadkach do błędnych pozycji narzędzia!

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych



- Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać
- Programowanie wymaganej dostępnej funkcji



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

> Sterowanie odpracowuje wyodrębiony wiersz NC.
Dalsze informacje: "Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych", strona 516

Ograniczenie

Następujące funkcje nie są dostępne w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** :

- Programowanie dowolnego konturu FK
- Wywołanie programu
  - **%**
  - **%:PGM:**
  - **%<>%**
- Grafika programowania
- Grafika przebiegu programu

Przy pomocy softkey **BLOK ZAZNACZ**, **BLOK WYTNIJ** itd. można szybko i komfortowo wykorzystywać ponownie także części programu z innych programów NC.

Dalsze informacje: "Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać", strona 126

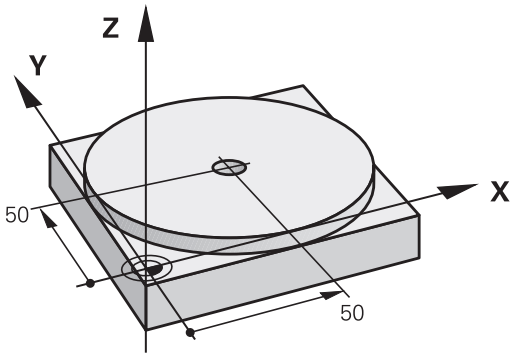
Przy pomocy softkey **QPARAMETRY LISTA** oraz **Q INFO** można kontrolować parametry Q i dokonywać ich zmiany.

Dalsze informacje: "Kontrolowanie i zmiany parametrów Q", strona 323

Przykład 1

Na pojedynczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.

Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu **G200** .



%$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000*		Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,
		Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
N20 G00 G40 G90 Z+200*		Przemieszczenie narzędzia poza materiałem (bieg szybki)
N30 X+50 Y+50 M3*		Pozycjonować narzędzie na biegu szybkim nad odwiertem, włączyć wrzeciono
N40 G01 Z+2 F2000*		Narzędzie pozycjonować 2 mm nad odwiertem
N50 G200 WIERCENIE		Zdefiniować cykl G200 Wiercenie
Q200=2	**;BEZPIECZNA WYSOKOSC**	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-20	**;GLEBOKOSC**	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250	**;WARTOSC POSUWU WGL.**	Posuw wiercenia
Q202=10	**;GLEBOKOSC DOSUWU**	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0	**;PRZER. CZAS.NA GORZE**	Przerwa czasowa u góry przy usuwaniu wióra w sekundach
Q203=+0	**;WSPOLRZEDNE POWIERZ.**	Współrzędna górnej krawędzi obrabianego przedmiotu
Q204=50	**;2-GA BEZPIECZNA WYS.**	Pozycja po cyklu, odniesiona do Q203
Q211=0.5	**;PRZERWA CZAS. DNIE**	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach
Q395=0	**;REFERENCJA GLEB.**	Głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia lub cylindrycznej części narzędzia
N60 G79*		Wywołać cykl G200 Wiercenie głębokie
N70 G00 G40 Z+200 M2*		Wyjście narzędzia z materiału
N9999999 %$MDI G71 *		Koniec programu

Funkcja prostych:

Dalsze informacje: "Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01", strona 242

Programy z $MDI zabezpieczać

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



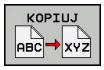
- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć



- Plik **$MDI** zaznaczyć



- Plik kopiować: softkey **KOPIUJ** nacisnąć

PLIK DOCELOWY =

- Proszę zapisać nazwę, pod którą aktualna zawartość pliku $MDI ma zostać zachowana w pamięci, np. **ODWIERT**.



- Softkey **OK** nacisnąć



- Opuszczenie menedżera plików: softkey **K-EC** nacisnąć

Dalsze informacje: "Kopiowanie pojedyńczego pliku", strona 136

15

Test programu i przebieg programu

15.1 Grafiki

Zastosowanie

W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** oraz **Wykonanie programu, automatycz.** i w trybie pracy **Test programu** TNC symuluje obróbkę graficznie.

TNC oferuje następujące opcje widoku:

- widok z góry
- przedstawienie w 3 płaszczyznach
- 3D-prezentacja

> W trybie pracy **Test programu** dostępna jest poza tym grafika liniowa 3D.

Grafika TNC odpowiada przedstawieniu definiowanego przedmiotu, który obrabiany jest narzędziem cylindrycznej formy.

Przy aktywnej tabeli narzędzi TNC uwzględnia dodatkowo zapisy w kolumnach LCUTS, T-ANGLE oraz R2.

TNC nie pokazuje grafiki, jeśli

- aktualny program nie zawiera ważnej definicji półwyrobu
- nie został wybrany program
- w przypadku definicji półwyrobu za pomocą podprogramu wiersz BLK-FORM jeszcze nie został odpracowany

> Programy z pięcioosiową lub nachyloną obróbką mogą zmniejszać szybkość symulacji. W menu MOD **Ustawienia grafiki** można **Jakość modelu** zmniejszyć i w ten sposób zwiększyć szybkość symulacji.

Szybkość Ustawienie testu programu

Ostatnio nastawiona szybkość pozostaje aktywną do przerwy w zasilaniu. Po włączeniu sterowania szybkość jest ustawiona na MAX.

Po uruchomieniu programu, TNC ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość symulacji:

Softkey	Funkcje
	Testować program z szybkością, z którą zostaje on odpracowywany (zaprogramowane posuwy zostaną uwzględnione)
	Szybkość symulacji zwiększać stopniowo
	Szybkość symulacji zmniejszać stopniowo
	Program testować z maksymalną możliwą szybkością (nastawienie podstawowe)

Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:



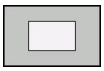
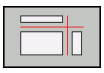
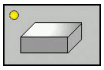
- Wybrać funkcje dla nastawienia szybkości symulacji



- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. stopniowe zwiększenie szybkości symulacji

Przegląd: widoki

W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** oraz **Wykonanie programu, automatycz.** i w trybie pracy **Test programu** TNC pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Widok
	Widok z góry
	przedstawienie w 3 płaszczyznach
	3D-prezentacja

Położenie softkeys zależne jest od wybranego trybu pracy.

Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące widoki:

Softkey	Widok
	Widok objętościowy
	Widok objętościowy i drogi narzędzia
	Tory narzędzia

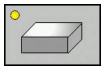
Ograniczenie w czasie przebiegu programu

Wynik symulacji może być błędny, jeśli procesor TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe.

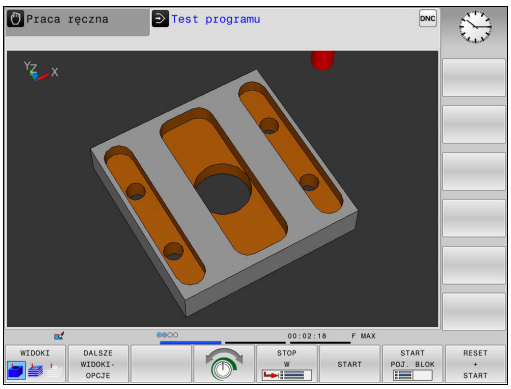
3D-prezentacja

Wybrać 3D-prezentację:

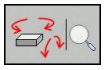
Przy pomocy prezentacji 3D o dużej rozdzielczości można jeszcze lepiej przedstawić powierzchnię obrabianego przedmiotu. TNC wytwarza poprzez symulowane źródło światła realną sytuację wizualną światła i cienia.



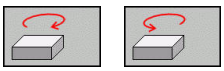
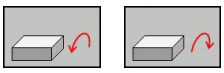
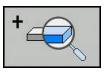
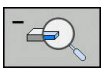
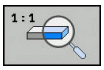
- Softkey Prezentacja 3D nacisnąć



Prezentację 3D obracać, zoomować i przesunąć

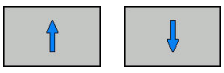
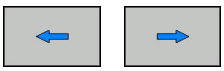
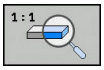


- Wybrać funkcję dla przesuwania i zoomowania: TNC wyświetla następujące softkeys

Softkeys	Funkcja
	Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie
	Odwrócenie prezentacji 5°-krokami w poziomie
	Prezentację powiększać stopniowo
	Prezentację zmniejszać stopniowo
	Prezentację zresetować na pierwotną wielkość i kąt



- Pasek softkey dalej przełączać

Softkeys	Funkcja
	Prezentację przesuwać w górę i w dół
	Prezentację przesuwać w lewo i w prawo
	Prezentację zresetować na pierwotną pozycję i kąt

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można obracać model poziomo lub pionowo
- aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można przesuwać model poziomo lub pionowo
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu klawisza myszy TNC powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby powrócić do widoku standardowego: nacisnąć klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy. Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany

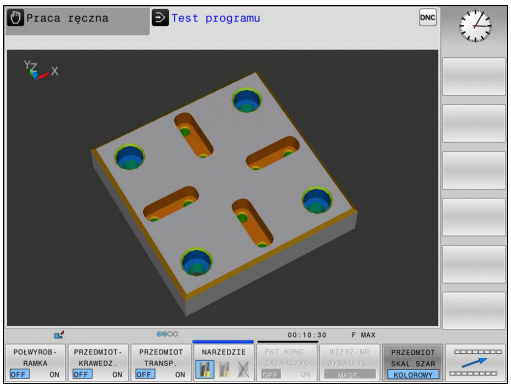
Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu

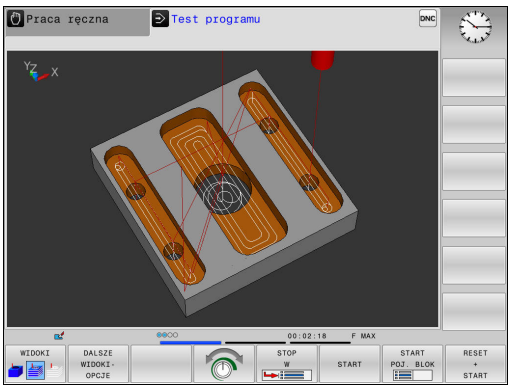
Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące widoki:

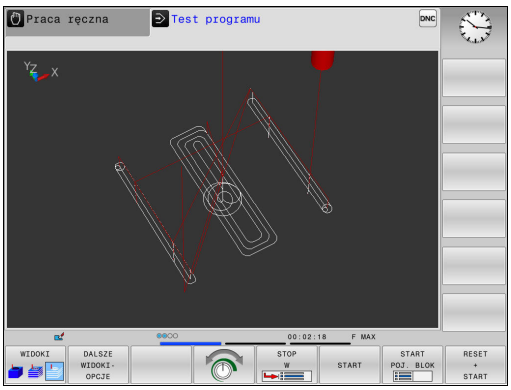
Softkeys	Funkcja
WIDOKI	Widok objętościowy
WIDOKI	Widok objętościowy i drogi narzędzia
WIDOKI	Drogi narzędzia

Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące funkcje:

Softkeys	Funkcja
PÓŁWYROB-RAMKA OFF ON	Wyświetlanie ramek półwyrobu
PRZEDMIOT-KRAWEDZ. OFF ON	Wyodrębnienie krawędzi przedmiotu w modelu 3D
PRZEDMIOT TRANSP. OFF ON	Wyświetlanie obrabianego przedmiotu transparentnie
PKT KONC. ZAZNACZYC OFF ON	Wyświetlanie punktów końcowych torów narzędzia
WIERSZ-NUMERY OFF ON	Wyświetlanie numerów wierszy torów narzędzia
PRZEDMIOT SKAL.SZAR KOLOROWY	Wyświetlanie obrabianego przedmiotu kolorem
MODEL OBJETOSCIOWY ZRESETOWAC	Zresetowanie modelu objętościowego
TORY NARZEDZIA ZRESETOWAC	Zresetowanie trajektorii narzędzia
-MAX ODCINK EKRAN UKRYC	Wyświetlenie przemieszczeń na biegu szybkim
POMIAR OFF ON	Aktywowanie pomiaru Jeśli pomiar jest aktywowany, to sterowanie pokazuje odpowiednie współrzędne w przybliżeniu, jeśli pozycjonuje się wskaźnik myszy na grafikę 3D detalu.







Proszę uwzględnić, iż zakres funkcji mogą odbiegać od nastawionej jakości modelu. Jakość modelu ustawiamy w funkcji MOD **Ustawienia grafiki**.

Przy pomocy wyświetlanych ścieżek narzędzia 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 wyświetlania torów narzędzia sprawdzać odnośnie niezgodności jeszcze przed obróbką, aby uniknąć w ten sposób niepożądanych odznaczeń obróbki na przedmiocie. Jeśli punkty nie zostały poprawnie wydane przez postprocesor, to pojawiają się ślady obróbki.

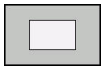
TNC przedstawia przemieszczenia na biegu szybkim czerwonym kolorem.

Widok z góry

Widok z góry w trybie pracy **Test programu** wybrać:



- Softkey **DALSZE WIDOKIOPCJE** nacisnąć



- Softkey **WIDOK Z GORY** nacisnąć

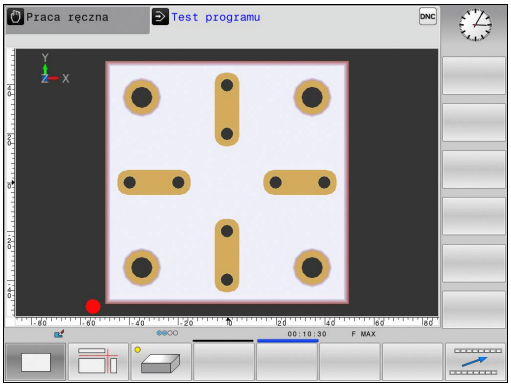
Widok z góry w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** wybrać:



- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



- Softkey **WIDOK Z GORY** nacisnąć



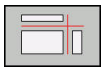
Przedstawienie w 3 płaszczyznach

Prezentacja pokazuje trzy płaszczyzny skrawania i model 3D, podobnie jak rysunek techniczny.

Prezentację w 3 płaszczyznach w trybie pracy **Test programu** wybrać:



- Softkey **DALSZE WIDOKIOPCJE** nacisnąć

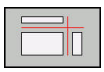


- Softkey **PREZENTACJA W 3 PŁASZCZYZNACH** nacisnąć

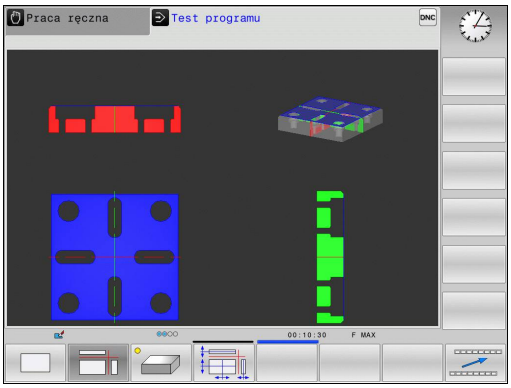
Widok z góry w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** wybrać:



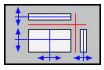
- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



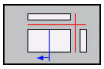
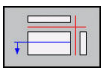
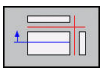
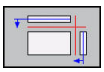
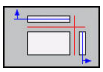
- Softkey **PREZENTACJA W 3 PŁASZCZYZNACH** nacisnąć



Płaszczyzny skrawania przesunąć



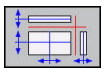
- Wybrać funkcję dla przesuwania płaszczyzny skrawania: TNC wyświetla następujące softkeys

Softkeys	Funkcja
 	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 modelu 3D.

Nastawienie podstawowe płaszczyzny skrawania jest tak wybrane, iż leży ona na płaszczyźnie obróbki na środku półwyrobu i na osi narzędzia na górnej krawędzi półwyrobu.

Ustawienie płaszczyzn skrawania w położenie podstawowe:



- wybór funkcji dla resetowania płaszczyzny skrawania

Powtórzenie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę zresetować ponownie na półwyrób.

Softkey	Funkcja
UST.PONOW BLK KSZTALT	Wyświetlić nieobrobiony półwyrób w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.Wykonanie programu, automatycz.**
MODEL OBJETOSCIOWY ZRESETOWAC	Wyświetlić nieobrobiony detal w trybie pracy **Test programu**

Wyświetlanie narzędzia

Niezależnie od trybu pracy można wyświetlać narzędzie podczas symulacji.

Softkey	Funkcja
NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC	**Wykonanie programu, automatycz.** / **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
NARZEDZIE	**Test programu**

Określenie czasu obróbki

Czas obróbki w trybie pracy Test programu

Sterowanie oblicza czas trwania przemieszczeń narzędzia i pokazuje ten czas jako czas obróbki podczas testu programu. Sterowanie uwzględnia przy tym ruchy posuwowe i czasy zatrzymania.

Ustalony przez sterowanie czas jest tylko warunkowo przydatny do kalkulowania czasu wytwarzania, ponieważ nie uwzględnia on czasów zależnych od maszyny (np. dla zmiany narzędzia).

Czas obróbki w trybach pracy maszyny

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.

Wybrać funkcję stopera



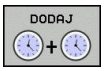
- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera



- Wybór funkcji stopera

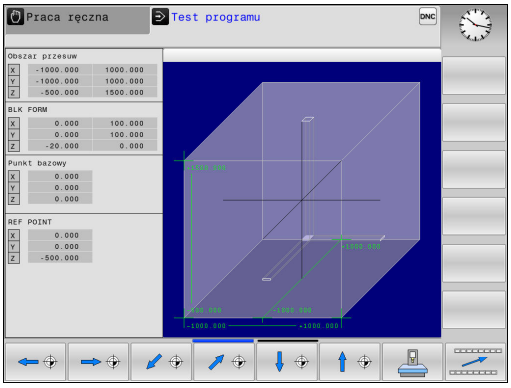


- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zachowanie wyświetlanego czasu

Softkey	Funkcje stopera
	Zapamiętywać wyświetlony czas
	Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać
	Skasować wyświetlony czas

15.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej

Zastosowanie

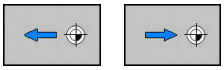
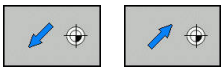
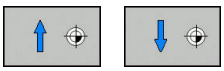
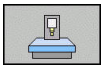


W trybie pracy **Test programu** można sprawdzić graficznie położenie półwyrobu lub punktu odniesienia w przestrzeni roboczej maszyny oraz aktywować monitorowanie przestrzeni roboczej w trybie pracy **Test programu** : nacisnąć w tym celu softkey **CZESC W PRACY PRZESTRZ.**. Z softkey **SW-WYŁ.KOŃ MONITOR.** (drugi pasek softkey) można aktywować lub dezaktywować tę funkcję.

Dalszy transparentny prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM** . TNC przejmuje wymiary z definicji półwyrobu wybranego programu.

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla testu programu. Jeśli jednakże aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej, to należy tak „graficznie” przesunąć nieobrobiony przedmiot, iż znajdzie się on w obrębie przestrzeni roboczej. Proszę używać w tym celu ukazanych w następnej tabeli softkeys.

Oprócz tego można aktywować aktualny punkt odniesienia dla trybu pracy **Test programu** .

Softkeys	Funkcja
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ ujemnym kierunku X
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ ujemnym kierunku Y
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ ujemnym kierunku Z
	Wyświetlić półwyrób odniesiony do wyznaczonego punktu odniesienia
	Włączanie i wyłączanie funkcji monitorowania
	Wyświetlenie punktu referencyjnego maszyny

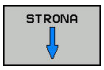
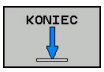
Uwzględnić, iż także przy **BLK FORM CYLINDER** zostaje przedstawiony prostopadłościan jako półwyrób w przestrzeni roboczej.

Przy zastosowaniu **BLK FORM ROTACJA** nie zostaje przedstawiony półwyrób w przestrzeni roboczej.

15.3 Funkcje wyświetlania programu

Przegląd

W trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** i **Wykon.program automatycznie** TNC pokazuje softkeys, przy pomocy których można wyświetlać program obróbki stronami:

Softkey	Funkcje
	W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu
	W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu
	Wybrać początek programu
	Wybrać koniec programu

15.4 Test programu

Zastosowanie

W trybie pracy **Test programu** symuluje się przebieg programów i części programu, aby zredukować błędy programowania podczas przebiegu programu. TNC wspomaga przy wyszukiwaniu

- geometrycznych niezgodności
- brakujących danych
- nie możliwych do wykonania skoków
- naruszeń przestrzeni roboczej

Dodatkowo można używać następujących funkcji:

- test programu blokami
- przerwanie testu przy dowolnym bloku
- Przeskoczyć bloki
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

TNC nie może symulować graficznie wszystkich wykonywanych rzeczywiście przez maszynę ruchów przemieszczeniowych, np.

- przemieszczeń przy zmianie narzędzia, które zostały zdefiniowane przez producenta maszyn w makrosie zmiany narzędzia lub poprzez PLC
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn zdefiniował w makro funkcji M
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn wykonuje poprzez PLC

HEIDENHAIN zaleca dlatego też ostrożne rozpoczęcie przemieszczeń w każdym programie, nawet jeśli test programu nie zawierał komunikatów o błędach i nie doszło podczas testu do żadnych widocznych uszkodzeń obrabianego przedmiotu.

TNC rozpoczyna test programu w przypadku półwyrobów w formie prostopadłościanu po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- Na płaszczyźnie obróbki po środku definiowanej **BLK FORM**
- Na osi narzędzia 1 mm powyżej zdefiniowanego w **BLK FORM** punktu **MAX**

TNC rozpoczyna test programu w przypadku rotacyjnie-symetrycznych półwyrobów po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- na płaszczyźnie obróbki na pozycji X=0, Y=0
- Na osi narzędzia 1 mm nad zdefiniowanym półwyrobem

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 obrabiarek może także dla trybu pracy **Test programu** zdefiniować makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przeprowadzenie testu programu



Przy aktywnym centralnym magazynie narzędzi musi zostać aktywowana tabela narzędzi dla testu programu (stan S). Wybrać w tym celu w trybie pracy **Test programu** poprzez menedżera plików wymaganą tabelę narzędzi.

Można wybrać dla testu programu dowolną tabelę Preset (status S).

W wierszu 0 przejściowo załadowanej tabeli Preset znajduje się po **RESET + START** automatycznie momentalnie aktywny punkt odniesienia z **Preset.pr** (odpracowywanie). Wiersz 0 pozostaje przy starcie testu programu tak długo wybrany, aż zdefiniowany zostanie w programie NC inny punkt odniesienia. Wszystkie punkty odniesienia z wierszy > 0 sterowanie odczytuje z wybranej tabeli Preset testu programu.

Przy pomocy funkcji **CZESC W PRACY PRZESTRZ.** aktywujemy monitorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu,

Dalsze informacje: "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", strona 532



- Tryb pracy: klawisz **Test programu** nacisnąć



- Menedżer plików: klawisz **PGM MGT** i wybrać plik, który chcemy przetestować

TNC pokazuje następujące softkeys:

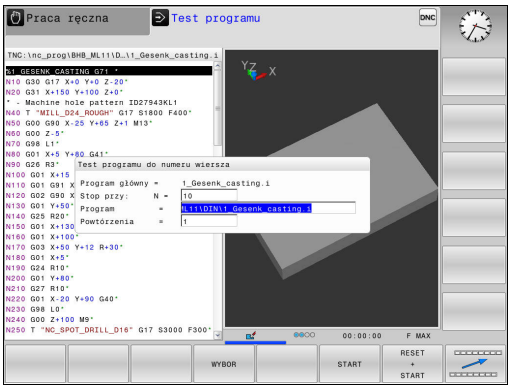
Softkey	Funkcje
RESET + START	Zresetować półwyrób, zresetować dotychczasowe dane narzędzia i cały program przetestować
START	Przeprowadzić test całego programu
START POJ. BLOK	Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie
STOP W	Wykonuje **Test programu** do wiersza N
STOP	Zatrzymać test programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu)

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** wybrać inny wiersz
- przeprowadzać zmian w programie
- wybierać nowego programu

Test programu wykonać do określonego wiersza

Przy pomocy **STOP W** TNC wykonuje **Test programu** tylko do wiersza o numerze **N** .



Aby **Test programu** zatrzymać na dowolnym wierszu, należy:



- Softkey **STOP W** nacisnąć
- **Stop przy: N** = podać numer wiersza, na którym symulacja ma być zatrzymana
- **Program** = podać nazwę programu, w którym znajduje się wiersz o wybranym numerze. Sterowanie pokazuje nazwę wybranego programu, jeśli stop ma nastąpić w wywołanym z **%** programie, następnie podać nazwę
- **Powtórzenia** = podać liczbę powtórzeń, które mają być wykonane, jeśli **N** znajduje się w obrębie powtórzenia części programu. Default 1: sterowanie zatrzymuje się przed symulacją **N**

Możliwości w stanie zatrzymania

Jeśli przerywamy **Test programu** przy pomocy funkcji **STOP W** , to w tym stanie dostępne są następujące możliwości:

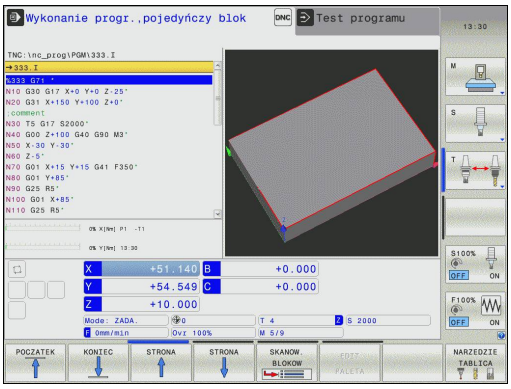
- **Wiersze pominąć** włączyć lub wyłączyć
- **Wybieralne zatrzymanie programu** włączyć lub wyłączyć
- Zmiana rozdzielczości grafiki i modelu
- Dokonywanie zmian w programie NC w trybie pracy **Programowanie** .

Jeśli w trybie pracy **Programowanie** dokonuje się zmiany programu NC, to symulacja zachowuje się w następujący sposób:

- Zmiany przed miejscem przerwania: symulacja rozpoczyna się od początku
- Zmiany po miejscu przerwania: z **GOTO** możliwe jest pozycjonowanie na miejsce zatrzymania programu

15.5 Przebieg programu

Zastosowanie



W trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** TNC wykonuje każdy wiersz po naciśnięciu zewnętrznego klawisza **NC-START** oddzielnie. W cyklach wzorów punktowych i **G79 PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie.

Następujące funkcje TNC można wykorzystywać w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** :

- Przerwanie przebiegu programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- Pominąć wiersze
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Dołączenie pozycjonowania kółkiem
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

Wykonanie programu obróbki

Przygotowanie

1 Zamocować obrabiany przedmiot na stole maszyny
2 Określenie punktu bazowego
3 Konieczne tabele oraz pliki palet wybrać (status M)
4 Wybrać program obróbki (status M)



Posuw i prędkość obrotową wrzeciona można zmieniać przy pomocy potencjometrów.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.

Można poprzez softkey **FMAX** zredukować prędkość posuwu. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość jest aktywna po wyłączeniu lub włączeniu.

Przebieg programu sekwencją wierszy

- Program obróbki klawiszem **NC-START** uruchomić

Przebieg programu pojedyńczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki klawiszem **NC-START** oddzielnie uruchomić

Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować

Istnieją różne możliwości zatrzymania przebiegu programu:

- Przerwanie przebiegu programu, np. przy pomocy funkcji dodatkowej **M0**
- Zatrzymanie przebiegu programu, np. przy pomocy klawisza **NC-STOP**
- Anulowanie przebiegu programu, np. przy pomocy klawisza **NC-STOP** w połączeniu z softkey **WEWNETRZ. STOP**
- Zakończenie przebiegu programu, np. przy pomocy funkcji dodatkowych **M2** lub **M30**

Aktualny stan przebiegu programu sterowanie pokazuje we wskazaniu stanu:

Dalsze informacje: "Ogólne wskazanie statusu", strona 80

Przerwany, anulowany (zakończony) przebieg programu umożliwiają w przeciwieństwie do zatrzymanego stanu m.in. następujące akcje użytkownika:

- Wybór tryb pracy
- Sprawdzanie i zmiana parametru Q przy pomocy funkcji **Q INFO**.
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z **M1** opcjonalnego przerwania
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z **/** pomijania wierszy NC



Jeśli sterowanie rejestruje w czasie przebiegu programu znaczący błąd, to zatrzymuje ono automatycznie obróbkę.
Przykład: wywołanie cyklu przy stojącym wrzecionie

Sterowane programowo przerwania programu

Przerwania pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. Sterowanie przerywa przebieg programu w NC-wierszu, zawierającym następujące dane:

- programowany stop **G38** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- programowany stop **M0**
- uwarunkowany stop **M1**



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie traci modalnie działające informacje programowe i przez to tak zwany kontekst, po następujących czynnościach:

- Przemieszczenie kursora na inny wiersz NC
- Instrukcja skoku **GOTO** na inny wiersz NC
- Edycja wiersza NC

Utrata kontekstu prowadzi w niektórych przypadkach do błędnych pozycji narzędzia!



Funkcja dodatkowa **M6** może również prowadzić do przerwania przebiegu programu. Zakres funkcji dodatkowej ustala producent maszyn.

Manualne przerwanie programu

Podczas odpracowywania programu w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** , wybieramy tryb pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**. Sterowanie przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

Anulowanie obróbki

- Klawisz **NC-STOP** nacisnąć



- > Sterowanie nie wykonuje do końca aktualnego wiersza NC
- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zatrzymanego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, nie są możliwe
- > Kontynuowanie programu klawiszem **NC-START** jest możliwe

- Softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć



- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla przerwania programu



- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zakończonego, nieaktywnego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, są ponownie możliwe

Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy **Praca ręczna** .



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przerwiemy przebieg programu przy nachylonej płaszczyźnie obróbki, to można przy pomocy softkey **3D ROT** przełączać układ współrzędnych pomiędzy nachylonym/nienachylonym a także przełączyć aktywny kierunek osi narzędzia.

Funkcja przycisków kierunkowych osi, koła ręcznego i jednostki logicznej powrotu do konturu zostają w tym wypadku odpowiednio ewaluowane 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.

Zmiana punktu odniesienia podczas przerwy w pracy

Jeśli podczas przerwy w pracy dokonujemy zmiany aktywnego punktu odniesienia, to możliwe jest ponowne wejście do przebiegu programu tylko z **GOTO** lub przebiegiem do wiersza w miejscu przerwania.

Przykład zastosowania: przemieszczenie wrzeciona od materiału po złamaniu narzędzia

- Przerwanie obróbki
- Odblokować klawisze kierunkowe osi: softkey **RECZNA OBSLUGA** nacisnąć
- Przemieszczać osie maszyny przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych



Na niektórych obrabiarkach należy po softkey **RECZNA OBSLUGA** nacisnąć klawisz **NC-START** dla zwolnienia klawiszy kierunkowych osi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu

Jeśli program NC przy pomocy softkey **WEWNETRZ. STOP** anulujemy, to należy uruchomić obróbkę na początku programu lub przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW** .

W cyklach obróbki następuje przebieg do wiersza zawsze na początku cyklu. Jeśli przebieg programu zostanie przerwany w czasie cyklu obróbki, to sterowanie powtarza po ponownym wejściu do programu już wykonane kroki obróbkowe.

Jeśli przerwano przebieg programu podczas powtórzenia części programu lub w czasie wykonywania podprogramu, należy najechać miejsce przerwania przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA** . **SKANOW. BLOKOW** .

TNC zapamiętuje przy przerwaniu przebiegu programu

- dane ostatnio wywołanego narzędzia
- aktywne transformacje 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 dla ponownego najechania na kontur po przesunięciu ręcznym osi maszyny w czasie przerwy w pracy maszyny (softkey **POZYCJA URUCHOM.**) .

Kontynuowanie programu klawiszem NC-start

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza **NC-START** , jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Klawisz **NC-STOP** naciśnięty
- Programowane przerwanie pracy

Przebieg programu kontynuować po wykryciu błędu

Przy usuwalnym komunikacie o błędach:

- usunąć przyczynę błędu
- Usuwanie komunikatu o błędach na ekranie: nacisnąć klawisz **CE** .
- Ponowny start lub przebieg programu rozpocząć w tym miejscu, w którym nastąpiło przerwanie

Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu



Tryb pracy **Wyjście z materiału** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Za pomocą trybu pracy **Wyjście z materiału** można odsunąć narzędzie od materiału po przerwie w zasilaniu.

Jeśli przed przerwą w zasilaniu aktywowano ograniczenie posuwu, to jest ono jeszcze aktywne. Ograniczenie posuwu można dezaktywować przy pomocy softkey **OGRANICZENIE POSUWU ANULOWAC** .

Tryb pracy **Wyjście z materiału** jest wybieralny w następujących sytuacjach:

- Przerwa w dopływie prądu
- Brak napięcia na przekaźniku
- Przejechanie punktów referencyjnych

Tryb pracy **Wyjście z materiału** oferuje dodatkowo następujące tryby przemieszczenia:

Tryb	Funkcja
Osie maszyny	Przemieszczenia wszystkich osi w układzie współrzędnych obrabiarki
Nachylony system	Przemieszczenia wszystkich osi w aktywnym układzie współrzędnych Działające parametry: pozycja osi nachylenia
NARZ-oś	Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych
Gwint	Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych z ruchem kompensującym wrzeciona Działające parametry: skok gwintu i kierunek obrotu



Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) jest zwolnione na TNC, to tryb przemieszczenia **nachylony system** jest dostępny.

TNC wybiera wstępnie automatycznie tryb przemieszczenia oraz przynależne parametry. Jeśli tryb przemieszczenia albo parametry nie zostały właściwie wybrane z góry, to można je nastawić manualnie.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dla osi nie referencjonowanych TNC przejmuje ostatnio zachowane wartości osiowe. Te wartości osiowe nie odpowiadają niekiedy dokładnie rzeczywistym pozycjom osi!

To może powodować między innymi, iż TNC przy przemieszczeniu w kierunku narzędzia nie przesuwa narzędzia dokładnie wzdłuż rzeczywistego kierunku narzędzia. Jeśli narzędzie nie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to może to spowodować uszkodzenia oraz naprężenia na przedmiocie lub narzędziu. Naprężenia albo uszkodzenia na przedmiocie bądź narzędziu mogą powstawać także poprzez niekontrolowane wybieganie lub wyhamowanie osi po przerwie w zasilaniu. Jeśli narzędzie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to należy ostrożnie przemieszczać osie. Ustawić potencjometr posuwu na możliwie małe wartości. Jeśli wykorzystuje się kółko ręczne, to należy wybrać niewielki współczynnik posuwu.

Dla nie referencjonowanych osi monitorowanie obszaru przemieszczenia nie jest dostępne. Obserwować osie podczas ich przemieszczenia. Nie przemieszczać do limitów obszaru przemieszczenia.

Przykład

Podczas gdy cykl nacinania gwintu został odpracowany na nachylonej płaszczyźnie obróbki , nastąpiła przerwa w zasilaniu. Należy odsunąć gwintownik od materiału:

- 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



- Tryb pracy **Wyjście z materiału** aktywować: softkey **WYCOFAC** nacisnąć. TNC pokazuje meldunek **Odsunięcie wybrano** .

CE

- Pokwitować przerwę w zasilaniu: klawisz **CE** nacisnąć. TNC konwersuje program PLC

I

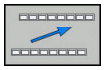
- Włączyć napięcie zasilające: TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego Jeśli przynajmniej jedna oś nie jest referencjonowana, to należy porównać wyświetlane wartości położenia z rzeczywistymi wartościami osiowymi i zgodność potwierdzić, i/lub kontynuować dialog.

- Sprawdzić wybrany z góry tryb przemieszczenia: w razie potrzeby **GWINT** wybrać
- Sprawdzić wybrany z góry skok gwintu: w razie potrzeby skok gwintu zapisać
- Wybrany z góry kierunek obrotu sprawdzić: w razie konieczności wybrać kierunek obrotu gwintu
  Gwint prawoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara przy wejściu w materiał półwyrobu, w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wyjściu z materiału. Gwint lewoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wejściu w materiał przedmiotu, w kierunku wskazówek zegara przy wyjściu



- Aktywować wyjście: softkey **WYCOFAC** nacisnąć

- Wyjście z materiału: wysunąć narzędzie zewnętrznymi klawiszami osiowymi lub przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego
  Klawisz osiowy Z+: wyjście z półwyrobu
  Klawisz osiowy Z-: najazd do półwyrobu



- Zamknięcie wyjścia z materiału: powrócić do pierwotnego paska softkey



- Tryb pracy **Wyjście z materiału** zakończyć: softkey **ODSUWANIE ZAKONCZYC** nacisnąć. TNC sprawdza, czy tryb pracy **Wyjście z materiału** może zostać zakończony, w razie potrzeby kontynuować dialog.

- Odpowiedzieć na zapytanie upewniające: jeśli narzędzie nie zostało poprawnie wycofane od materiału, to softkey **NIE** nacisnąć. Jeśli narzędzie zostało poprawnie wycofane, to softkey **TAK** nacisnąć. TNC skrywa dialog **Odsunięcie wybrano**
- Dokonać inicjalizacji maszyny: w razie konieczności przejechać punkty referencyjne
- Ustawić wymagany stan maszyny: w razie konieczności zresetować nachyloną płaszczyznę obróbki

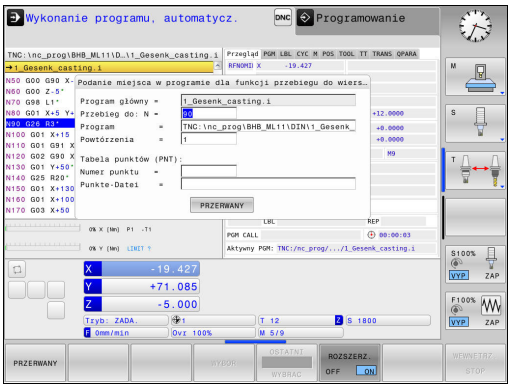
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wejściu z klawiszem **GOTO** i numerem wiersza NC, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Wykorzystywać dla pewnego wejścia zawsze funkcję **SKANOW. BLOKOW**.

Funkcja **SKANOW. BLOKOW** musi być odblokowana przez producenta obrabiarki i dopasowana Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



Przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW** można program NC odpracowywać z dowolnie wybieralnego wiersza NC. Obróbka przedmiotu do tego wiersza NC zostaje uwzględniona obliczeniowo przez sterowanie.

Istnieją następujące możliwości kontynuowania przebiegu do wiersza:

- Przebieg do wiersza w programie głównym, niekiedy z powtórzeniami
- Wielostopniowy przebieg do wiersza w podprogramach i cyklach sondy
- Przebieg do wiersza w tablicach punktów
- Przebieg do wiersza w programach palet

Sterowanie resetuje na początku przebiegu do wiersza wszystkie dane jak przy wyborze programu NC. Podczas przebiegu do wiersza można przechodzić między **Wykon.program automatycznie** i **Wykon. progr. pojedyń. blok** .

Cykle układu impulsowego zostają pominięte przy przebiegu do wiersza. Parametry wyniku z tych cykli nie otrzymują w takim przypadku żadnych wartości. Jeśli chcemy pracować dalej z wynikami cyklu sondy pomiarowej, należy wykorzystywać wielostopniowy przebieg do wiersza.

Nie wolno używać przebiegu do wiersza, jeśli:

- używany jest cykl sondy pomiarowej G55 w fazie szukania wiersza

Sposób postępowania przy prostym przebiegu do wiersza

Sterowanie udostępnia tylko te dialogi w oknie wyskakującym, które są konieczne dla wykonania.



- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym zadany jest z góry aktywny program główny.
- **Przebieg do: N** = numer NC-wiersza podać, od którego ma nastąpić wejście do programu NC
- **Program** = nazwa i ścieżka programu NC, w którym znajduje się wiersz NC, sprawdzić albo przy pomocy softkey **WYBOR** podać
- **Powtórzenia** = zapisać liczbę powtórzeń, które mają być uwzględnione przy przebiegu do wiersza startu, jeśli wiersz NC znajduje się w obrębie powtórzenia programu. **Default 1 oznacza pierwszą obróbkę**



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia przebieg do wiersza, oblicza do podanego wiersza NC i pokazuje następny dialog.

Jeśli zmieniono status obrabiarki:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie odtwarza ponownie status obrabiarki, np. wywołanie narzędzia, funkcje M i pokazuje następny dialog.

Jeśli zmieniono pozycje osi:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie przejeżdża w podanej kolejności na wybrane pozycje i pokazuje następny dialog. Najechanie osi w samodzielnie wybranej kolejności:
  Dalsze informacje: "Ponowny najazd konturu", strona 553



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje dalej program NC.

Przykład prosty przebieg do wiersza

Po wewnętrznym stop należy wejść w wierszu 120 w trzeciej obróbce G98 L1 .

Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:

- **Przebieg do: N** =120
- **Powtórzenia** = 3

Sposób postępowania przy wielostopniowym przebiegu do wiersza

Jeśli chcemy wejść do podprogramu, wywoływanego kilkakrotnie przez program główny, to należy wykorzystywać wielostopniowy przebieg do wiersza. Przy tym przechodzi się najpierw w programie głównym do wymaganego wywołania podprogramu. Przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** przechodzimy od tego miejsca dalej.

Sterowanie udostępnia tylko te dialogi w oknie wyskakującym, które są konieczne dla wykonania.

Można przejść także do następnego miejsca wejścia do programu, bez odtwarzania statusu obrabiarki i pozycji osi pierwszego miejsca wejścia. Nacisnąć w tym celu softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC**, zanim klawiszem **NC-START** potwierdzimy odtworzenie.

Przebieg do wiersza pierwszego wejścia:



- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Zapisać pierwszy wiersz NC, do którego chcemy wejść



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia przebieg do wiersza, oblicza do podanego wiersza NC.

Jeśli sterowanie ma odtworzyć status obrabiarki na podanym wierszu NC:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie odtwarza ponownie status obrabiarki, np. wywołanie narzędzia, funkcje M.

Jeśli sterowanie ma odtworzyć pozycje osi:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie przejeżdża w podanej kolejności na wybrane pozycje.

Jeśli sterowanie ma odpracować wiersz NC:



- Tu wybrać tryb pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok**



- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje wiersz NC.

Przebieg do wiersza następnego wejścia:



- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Zapisać wiersz NC, do którego chcemy wejść

Jeśli zmieniono status obrabiarki:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Jeśli zmieniono pozycje osi:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Jeśli sterowanie ma odpracować wiersz NC:



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

- Kroki ewentualnie powtórzyć, aby przejść do następnego miejsca wejścia do programu



- Klawisz **NC-START** nacisnąć

> Sterowanie odpracowuje dalej program NC.

Przykład wielostopniowego przebiegu do wiersza

Odpracowuje się program główny z kilkoma wywołaniami podprogramów do programu Sub.i. W programie głównym pracujemy z cyklem sondy pomiarowej. Wynik cyklu sondy pomiarowej wykorzystuje się później dla pozycjonowania.

Po wewnętrznym stop należy wejść w wierszu 80 do drugiego wywołania podprogramu. To wywołanie podprogramu znajduje się w wierszu 530 programu głównego. Cykl sondy pomiarowej znajduje się w wierszu 280 programu głównego, czyli przed wymaganym miejscem wejścia do programu.



- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =280
  - **Powtórzenia** = 1



- Tu wybrać tryb pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** .



- Klawisz **NC-START** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje cykl sondy pomiarowej

> Sterowanie zachowuje wynik.



- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =530
  - **Powtórzenia** = 1



- Klawisz **NC-START** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje ten wiersz NC

> Sterowanie przechodzi do podprogramu Sub.i.



- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =80
  - **Powtórzenia** = 1



- Klawisz **NC-START** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje ten wiersz NC

> Sterowanie odpracowuje dalej podprogram i przechodzi następnie z powrotem do programu głównego.

Przebieg do wiersza w tabelach punktów

Jeśli wchodzimy do tabeli punktów, wywoływanej z programu głównego, wykorzystujemy softkey **ROZSZERZ.**.



- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Sterowanie ukazuje okno napływowe.



- Softkey **ROZSZERZ.** nacisnąć
- Sterowanie rozszerza okno wyskakujące.
- **Numer punktu** = podać numer wiersza tabeli punktów, do której wchodzimy
- **Point file** = Zapisać nazwę i ścieżkę aktywnego programu głównego

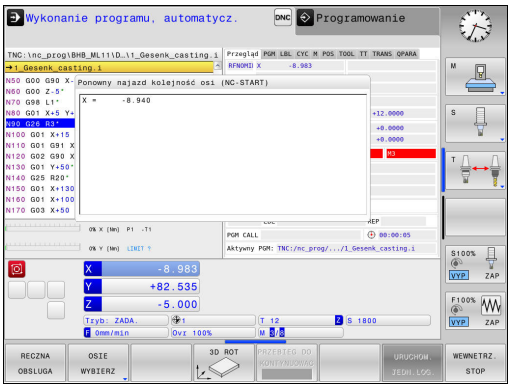


- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Ponowny najazd konturu

Przy pomocy funkcji **POZYCJA URUCHOM.** TNC przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego detalu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wykonana bez **WEWNETRZ. STOP**
- Ponowny najazd po przebiegu do wersza z **PRZEBIEG DO WIERSZA N**, np. po przerwaniu z **WEWNETRZ. STOP**
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)



Sposób postępowania

Aby najechać kontur należy:

POZYCJA URUCHOM.

- Softkey **POZYCJA URUCHOM.** nacisnąć
- W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny

Najechać osie w kolejności, pokazywanej przez sterowanie:

- Klawisz **NC-START** nacisnąć

Najechać osie w samodzielnie wybranej kolejności:

OSIE WYBIERZ

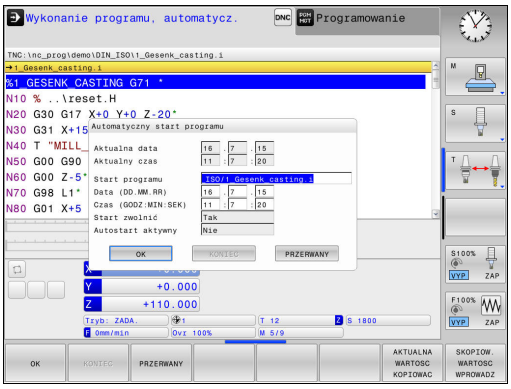
- Softkey **OSIE WYBIERZ** nacisnąć
- Nacisnąć softkey pierwszej osi
- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- Nacisnąć softkey drugiej osi
- Klawisz **NC-START** nacisnąć
- Operację powtórzyć dla każdej osi

15.6 Automatyczny start programu

Zastosowanie

Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!
Funkcja autostartu nie może być używana na maszynach, nie posiadających zamkniętej przestrzeni roboczej.



Poprzez softkey **AUTOSTART** można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:



- Wyświetlić okno dla określenia czasu uruchomienia
- **Czas (godz:min:sek):** godzina, kiedy program ma zostać uruchomiony
- **Data (DD.MM.RRRR):** data, kiedy program ma zostać uruchomiony
- Aby aktywować uruchomienie: Softkey **OK** nacisnąć

15.7 Pomijanie wierszy

Zastosowanie

Wiersze, oznaczone przy programowaniu znakiem „/“, można pominąć w **Test programu** lub **Przebieg prog.autom./ pojed.wierszami** :



- wierszy programu ze „/“-znakiem nie wykonywać lub testować: przełączyć softkey na **ON** .



- wiersze programu ze „/“-znakiem wykonać lub testować: przełączyć softkey na **OFF** .

Ta funkcja nie działa dla wierszy **G99**.

Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

„/“-znak wstawić

- W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania



- Softkey **WSTAW** nacisnąć

„/“-znak usunąć

- W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



- Softkey **USUNAC** nacisnąć

15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu lub test programu w wierszach, w których zaprogramowana jest M1. Jeśli wykorzystujemy M1 w trybie pracy **Przebieg programu** , to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa.



- **Przebieg programu**lub **Test programu** nie przerywać w wierszach z M1: softkey na **OFF** ustawić



- **Przebieg programu**lub **Test programu** przerywać w wierszach z M1: softkey na **ON** ustawić

16

MOD-funkcje

16.1 MOD-funkcja

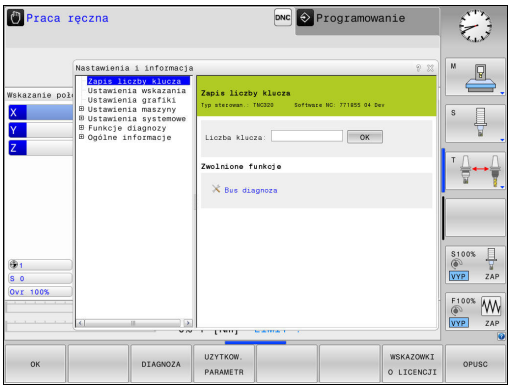
Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych obszarów.

MOD-funkcje wybierać

Otworzyć okno napływające przy pomocy funkcji MOD:

MOD

- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**. TNC otwiera okno napływające, w którym są pokazane dostępne funkcje MOD



Zmienić nastawienia

W funkcjach MOD oprócz obsługi przy pomocy myszy możliwa jest także nawigacja na klawiaturze:

- Przełączyć klawiszem Tab z okna zapisu po prawej stronie do okna wyboru funkcji MOD z lewej strony
- MOD-funkcję wybrać
- Klawiszem Tab lub klawidzem ENT przejść do pola zapisu
- W zależności od funkcji zapisać wartość i z **OK** potwierdzić lub dokonać wyboru i z **Przejąć** potwierdzić

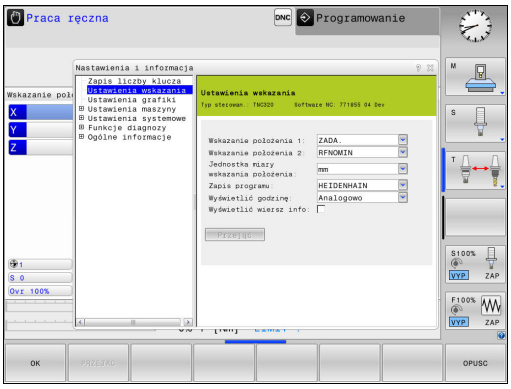
Jeśli mamy do dyspozycji kilka możliwości nastawienia, to można przez naciśnięcie klawisza **GOTO** wyświetlić okno, w którym widoczne są wszystkie możliwości ustawienia naraz. Klawiszem **ENT** wybieramy ustawienie. Jeśli nie chcemy zmienić ustawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza **END**.

MOD-funkcje zamknąć

- Zamknąć funkcję MOD: softkey **KONIEC** lub klawisz **END** nacisnąć

Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:



Zapis liczby klucza

- Liczba klucza

Ustawienia wskazania

- Wyświetlacze położenia
- Jednostka miary (mm/cale) dla wskazania położenia
- Zapis programowania dla MDI
- Wyświetlić godzinę
- Wyświetlić wiersz info

Ustawienia grafiki

- Typ modelu
- Jakość modelu

Ustawienia maszyny

- Kinematyka
- Limity przemieszczenia
- Plik eksploatacji narzędzia
- Zewnętrzny dostęp

Ustawienia systemowe

- Nastawienie czasu systemowego
- Definiowanie połączenia sieciowego
- Sieć: IP konfiguracja

Funkcje diagnozy

- Bus diagnoza
- Diagnoza napędu
- HeROS-informacja

Ogólne informacje

- Wersja software
- FCL-informacja
- Informacja o licencji
- Czasy maszynowe

16.2 Ustawienia grafiki

Przy pomocy funkcji MOD **Ustawienia grafiki** można wybrać typ modelu oraz jakość modelu .

Ustawienia grafiki wybieramy w następujący sposób:

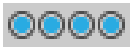
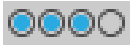
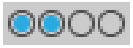
- W menu MOD grupę **Ustawienia grafiki** wybrać
- Wybrać typ modelu
- Wybrać jakość modelu
- Softkey **PRZEJAC** nacisnąć
- Softkey **OK** nacisnąć

Dla ustawienia grafiki dostępne są w TNC następujące parametry symulacji:

Typ modelu

Wyświetlany symbol	Wybór	Właściwości	Zastosowanie
	3D	bardzo szczegółowy, kompleksowy czasowo i dużo miejsca pamięci	obróbka frezowaniem z tylnym nacinaniem, obróbka frezowaniem i toczeniem
	2.5D	szybko	obróbka frezowaniem bez tylnego nacinania
	bez modelu	bardzo szybko	grafika liniowa

Jakość modelu

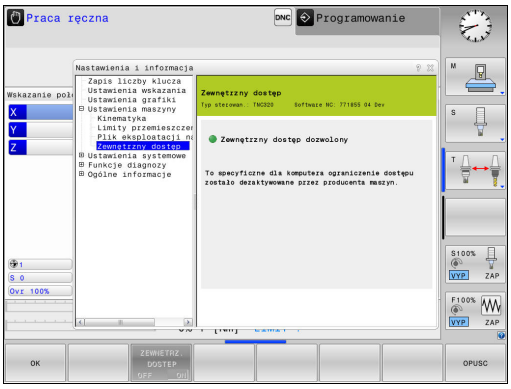
Wyświetlany symbol	Wybór	Właściwości
	bardzo wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia odtworzenie punktów końcowych wiersza i numerów wierszy możliwe
	wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia
	średnia	średnia ilość danych, przybliżona geometria narzędzia
	niska	niska ilość danych, nieznacznie przybliżona geometria narzędzia

16.3 Ustawienia maszynowe

Zewnętrzny dostęp

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu.

Funkcja zależna od maszyny: przy pomocy softkey **TNCOPT** można zezwolić na dostęp dla zewnętrznej diagnozy lub dla oprogramowania włączenia do eksploatacji lub odmówić dostępu.

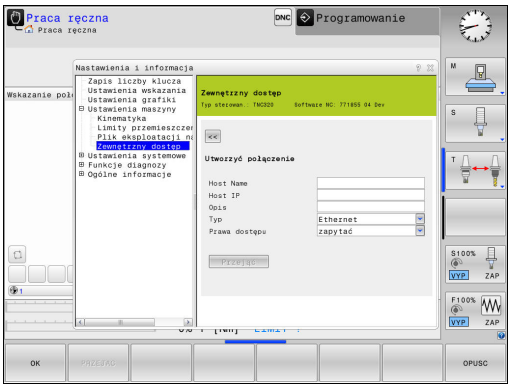


Przy pomocy funkcji MOD **Zewnętrzny dostęp** można odblokować lub zablokować dostęp do TNC. Jeśli zablokowano zewnętrzny dostęp, to połączenie z TNC oraz wymiana danych w sieci lub poprzez szeregowy interfejs nie jest możliwa, np. w oprogramowaniu dla transmisji danych TNCremo.

Blokowanie zewnętrznego dostępu:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszyny**
- Menu **Zewnętrzny dostęp** wybrać
- Ustawić softkey **ZEWNETRZ. DOSTEP ON/OFF** na **OFF**
- Nacisnąć softkey **OK**

Specyficzna komputerowa kontrola dostępu



Jeśli producent maszyn nastawił specyficzną komputerową kontrolę dostępu (parametr maszynowy **CfgAccessCtrl** nr 123400), to można zezwolić na dostęp dla 32 zwolnionych przez operatora połączeń. Wybrać **Dołączyć**, aby utworzyć nowe połączenie. TNC otwiera okno zapisu, w którym można wprowadzić dane połączenia.

Ustawienia dostępu	
Host nazwa	Nazwa Host zewnętrznego komputera
Host IP	Adres sieciowy zewnętrznego komputera
Opis	Dodatkowa informacja (tekst jest pokazywany na liście przeglądu)
Typ:	
Ethernet	Połączenie sieciowe
Com 1	Szeregowy interfejs 1
Com 2	Szeregowy interfejs 2
Prawa dostępu:	
Zapytać	Dla zewnętrznego dostępu TNC otwiera dialog zapytania
Odmówić	Dostęp sieciowy nie zezwolić
Zezwolić	Dostęp sieciowy zezwolić bez zapytania zwrotnego

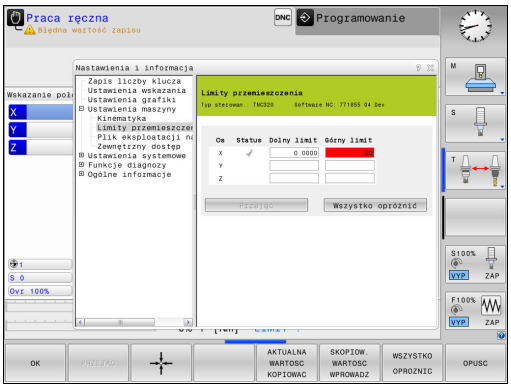
Jeśli przypisujemy do połączenia prawo dostępu **Zapytać** i z tego adresu następuje dostęp, to TNC otwiera okno wyskakujące. W tym oknie należy zezwolić na Zewnętrzny dostęp lub odmówić tego dostępu:

Zewnętrzny dostęp	**Autoryzacja**
Tak	Jednokrotnie zezwolić
Zawsze	Na stałe zezwolić
Nigdy	Na stałe odmówić
Nie	Jednorazowo odmówić

W liście przeglądowej aktywne połączenie jest odznaczone zielonym symbolem.

Połączenia bez autoryzacji dostępu są na liście przeglądowej przedstawione szarym kolorem.

Zapisać limity przemieszczenia



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcja **Limity przemieszczenia** musi być zwolniona i dopasowana przez producenta obrabiarki.

Przy pomocy funkcji MOD **Limity przemieszczenia** ograniczamy rzeczywiście używalny zakres przemieszczenia w obrębie maksymalnego zakresu przemieszczenia. W ten sposób można na każdej osi zdefiniować strefę ochronną, aby np.aparaturę zabezpieczyć przed kolizją.

Zapis limitów przemieszczenia:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszyny**
- Wybrać menu **Limity przemieszczenia**
- Zapisać wartości wymaganych osi jako wartość REF lub przejąć aktualną pozycję przy pomocy softkey **PRZEJECIE POZYCJI RZECZ.**
- Nacisnąć softkey **PRZEJAC**. TNC sprawdza zapisane wartości na ich ważność
- Nacisnąć softkey **OK**

Strefa ochronna jest automatycznie aktywna, kiedy tylko na osi wyznaczymy limit. Nastawienie to pozostaje zachowane także po restarcie sterowania.

Strefę ochronną można wyłączyć tylko, jeśli usuniemy wszystkie wartości lub naciśniemy softkey **WSZYSTKO OPROZNIC** .

Plik eksploatacji narzędzia



Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Przy pomocy funkcji MOD **Plik eksploatacji narzędzia** wybieramy, czy TNC ma generować plik eksploatacji narzędzia wcale nigdy, jednorazowo lub zawsze.

Generowanie pliku eksploatacji narzędzia:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszyny**
- Wybrać menu **Plik eksploatacji narzędzia**
- Wybrać wymagane ustawienie dla trybów pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami** oraz **Test programu**
- Nacisnąć softkey **PRZEJAC**
- Nacisnąć softkey **OK**

Wybór kinematyki



Funkcja **Wybór kinematyki** musi być zwolniona i dopasowana przez producenta obrabiarki.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Tę funkcję można wykorzystywać dla testowania programów, których kinematyka nie jest zgodna z aktywną kinematyką maszyny. Jeśli producent maszyn zaimplementował różne rodzaje kinematyki na obrabiarce i zwolnił dla dowolnego wyboru, to można poprzez funkcję MOD aktywować jedną z tych kinematyk. Jeśli wybieramy jeden rodzaj kinematyki dla testowania programu, to nie ma to wpływu na kinematykę maszyny.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przełączamy daną kinematykę dla eksploatacji maszyny, to TNC wykonuje wszystkie następne ruchy przemieszczeniowe ze zmienioną kinematyką.

Proszę zwrócić uwagę, iż wybrano dla sprawdzenia obrabianego przedmiotu właściwą kinematykę przy testowaniu programu.

16.4 Ustawienia systemowe

Nastawienie czasu systemowego

Przy pomocy funkcji MOD **Nastawienie czasu systemowego** można nastawić strefę czasową, datę i godzinę manualnie lub za pomocą synchronizacji serwera NTP.

Nastawienie czasu manualnie:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia systemowe**
- Nacisnąć softkey **DATE/ GODZINE NASTAWIC**
- Wybrać strefę czasu pod **Strefa czasowa**
- Nacisnąć softkey **LOCAL/NTP**, aby wybrać wpis **Nastawić czas manualnie**
- W razie konieczności zmienić ustawienie daty oraz godziny
- Nacisnąć softkey **OK**

Nastawić czas systemowy za pomocą serwera NTP:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia systemowe**
- Nacisnąć softkey **DATE/ GODZINE NASTAWIC**
- Wybrać strefę czasu pod **Strefa czasowa**
- Nacisnąć softkey **LOCAL/NTP**, aby wybrać zapis Czas synchronizować poprzez NTP serwer
- Zapisać nazwę hosta albo URL serwera NTP
- Nacisnąć softkey **DOŁĄCZYĆ**
- Nacisnąć softkey **OK**

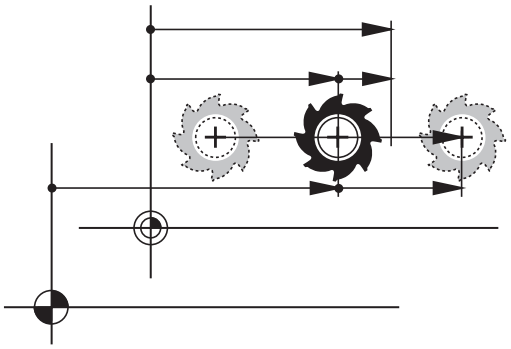
16.5 Wybrać wyświetlacz położenia

Zastosowanie

W trybie pracy **Praca ręczna** i w trybach **Wykonanie programu, automatycz.** i **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia:

- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny



Dla wskazań położenia TNC można wybierać następujące współrzędne:

Funkcja	Wskazanie
Zadana pozycja; przez TNC aktualnie zadana wartość	ZAD.
Rzeczywista pozycja; momentalna pozycja narzędzia	RZECZ.
Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFRZECZ
Pozycja referencyjna; pozycja zadana w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFZAD
Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą	B.OPOZN.
Dystans do zaprogramowanej pozycji w systemie zapisu; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową	AKTDY
Dystans do zaprogramowanej pozycji odnośnie punktu zerowego maszyny; różnica pomiędzy pozycją referencyjną i docelową	REFDY
Odcinki przemieszczenia, które zostały pokonane przy pomocy funkcji superpozycji kółka obrotowego (M118)	M118

Przy pomocy funkcji MOD **Wskazanie położenia 1** wybiera się wskazanie położenia w wyświetlaczu stanu.

Przy pomocy funkcji MOD **Wskazanie położenia 2** wybiera się wskazanie położenia w dodatkowym wyświetlaczu stanu.

16.6 System miar wybrać

Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach.

- Metryczny system miar: np. X = 15,789 (mm) wskazanie z 3 miejscami po przecinku
- System calowy: np. X = 0,6216 (cale) wskazanie z 4 miejscami po przecinku

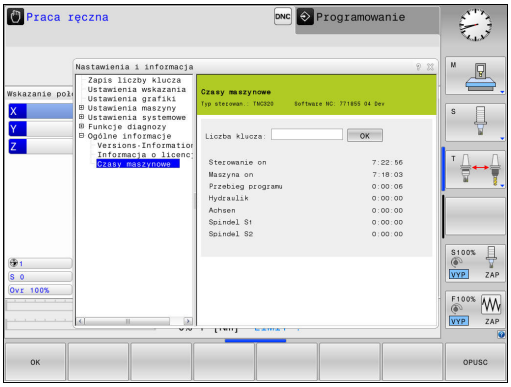
Jeśli wyświetlacz calowy jest aktywny, to TNC ukazuje posuw również w cal/min. W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw ze współczynnikiem 10 większym.

16.7 Wyświetlanie czasu roboczego

Zastosowanie

Poprzez funkcję MOD **CZASY MASZYNOWE** można wyświetlać różne rodzaju czasu eksploatacji:

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



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu.

16.8 Numery software

Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD **Wersja software** na ekranie TNC:

- **Typ sterowan.**: oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **NCK**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: numer lub nazwa software PLC (administrowane przez producenta maszyn)

W funkcji MOD **FCL-informacja** TNC pokazuje następujące informacje:

- **Stan rozwojowy (FCL=Feature Content Level):** Zainstalowana na sterowaniu wersja rozwojowa
  Dalsze informacje: "Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)", strona 9

16.9 kod liczbowy zapisać

Zastosowanie

TNC potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

Funkcja	Liczba kodu
Wybór parametrów użytkownika	123
Ethernet-kartę skonfigurować	NET123
Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów	555343

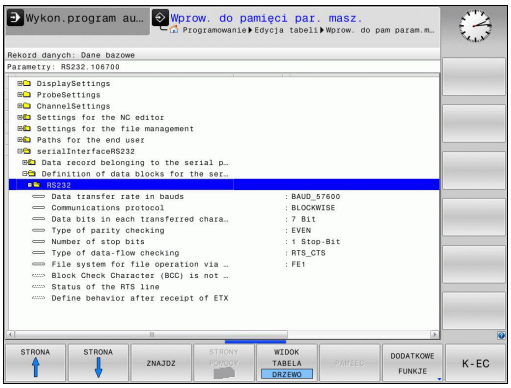
16.10 Konfigurowanie interfejsu danych

Szeregowe interfejsy na TNC 320

Urządzenie TNC 320 wykorzystuje automatycznie protokół transmisji LSV2 dla szeregowego przesyłania danych. Protokół LSV2 jest na stałe zaimplementowany i poza nastawieniem szybkości transmisji w bodach (parametr maszynowy **baudRateLsv2** nr 106606), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

Zastosowanie

Dla skonfigurowania interfejsu danych nacisnąć klawisz **MOD**. Proszę zapisać kod 123. W parametrze maszynowym **CfgSerialInterface** (Nr. 106700) można dokonać następujących ustawień:



Nastawienie interfejsu RS-232

Otworzyć folder RS232. TNC pokazuje następujące możliwości nastawienia:

BAUD-RATE ustawić (baudRate nr 106701)

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bodów.

Protokół ustawić (protocol nr 106702)

Protokół transmisji danych steruje przepływem danych szeregowej transmisji (porównywalne z MP5030 sterowania iTNC530).

Nastawienie BLOCKWISE oznacza w tym przypadku formę przesyłania danych, przy której dane zostają zestawione w bloki. Nie należy mylić z blokowym odbiorem danych i jednoczesnym blokowym odpracowywaniem na starszych modelach sterowań TNC. Blokowy odbiór danych i jednoczesne odpracowywanie tego samego programu NC nie jest obsługiwane przez to sterowanie!

Protokół transmisji danych	Wybor
Transmisja standardowa danych (transmisja wierszami)	STANDARD
Pakietowe przesyłanie danych	BLOCKWISE
Transmisja bez protokołu (tylko transmisja znaków)	RAW_DATA

Bity danych ustawić (dataBits nr 106703)

Przy pomocy nastawienia dataBits definiujemy, czy znak zostaje przesyłany z 7 lub 8 bitami danych.

Parytet sprawdzić (parity nr 106704)

Przy pomocy bitu parzystości zostają rozpoznawane błędy w transmisji. Bit parzystości może być formowany trzema różnymi sposobami:

- Brak parzystości (NONE): rezygnuje się z rozpoznawania błędów
- Parzystość (EVEN): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi nieparzystą liczbę wyznaczonych bitów
- Nieparzystość (ODD): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi parzystą liczbę wyznaczonych bitów

Bity stop ustawić (stopBits nr 106705)

Za pomocą bitu startu i jednego lub dwóch bitów stop umożliwia się odbiorcy przy szeregowej transmisji danych synchronizację każdego przesyłanego znaku.

Handshake ustawić (flowControl nr 106706)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny

System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707)

Przy pomocy **fileSystem** określamy system plików dla szeregowego interfejsu. Ten parametr maszynowy nie jest konieczny, jeśli nie jest potrzebny specjalny system plików.

- EXT: minimalny system plików dla drukarki lub innego niż HEIDENHAIN fabrykatu oprogramowania transmisyjnego. Analogiczny do trybu pracy EXT1 oraz EXT2 starszych wersji sterowań TNC.
- FE1: komunikacja z oprogramowaniem dla PC TNCserver lub zewnętrzną jednostką dyskietek.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708)

Przy pomocy Block Check Character (opcjonalnie) bez znaku kontrolnego, określamy, czy suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu.

- TRUE: suma kontrolna nie odpowiada żadnemu znakowi kontrolnemu
- FALSE: suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu

Stan linii RTS (rtsLow nr 106709)

Przy pomocy stanu linii RTS (opcjonalnie) określamy, czy poziom "low" w stanie bezruchu jest aktywny.

- TRUE: w stanie spoczynku poziom jest ustawiony na "low"
- FALSE: w stanie spoczynku poziom nie jest na "low"

Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710)

Z definiowaniem zachowania po przyjęciu ETX (opcjonalnie) określamy, czy po przyjęciu znaku ETX ma być wysyłany znak EOT.

- TRUE: znak EOT nie jest wysyłany
- FALSE: znak EOT jest wysyłany

Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserwer

Wykonać w parametrze maszynowym **RS232** (nr 106700) następujące ustawienia:

Parametry	Wybór
Szybkość transmisji danych w bodach	musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver
Protokół transmisji danych	BLOCKWISE
Bity danych w każdym przesyłanym znaku	7 bit
Rodzaj kontroli parzystości	EVEN
Liczba bitów stop	1 bit stop
Określić rodzaj uzgodnienia (handshake)	RTS_CTS
System plików dla operacji z plikami	FE1

Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)

W trybach pracy FE2 i FEX nie można korzystać z funkcji „wczytać wszystkie programy “, „oferowany program wczytać“ i „wczytać folder “

Symbol	Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy
	PC z software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla przesyłania danych	LSV2
	Jednostka dyskietek firmy HEIDENHAIN	FE1
	Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremo	FEX

Oprogramowanie dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać oprogramowania dla transmisji danych HEIDENHAIN, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy TNCremo można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkimi modelami sterowań firmy HEIDENHAIN.

Aktualną wersję TNCremo można pobrać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Dokumentacja i informacja>, <Software>, <Download>, <PC-software>, <TNCremo>).

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub podłączenie do TCP/IP-sieci

Instalacja w Windows

- Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

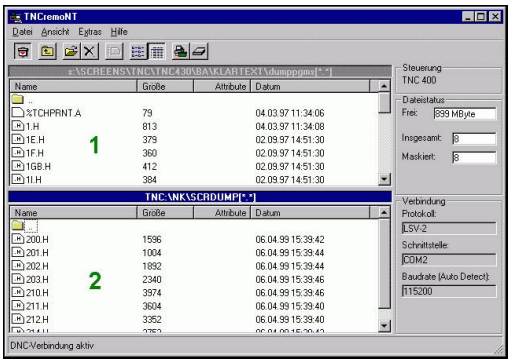
Uruchomić TNCremo w Windows

- Kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomiamy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremo

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 TNCremo widoczne są w górnej części głównego okna 1 wszystkie pliki, które zachowane są aktywnym folderze. Poprzez <Plik>, <Zmienić folder> można wybierać dowolny napęd lub inny folder na komputerze.

Jeśli chcemy sterować transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- Wybrać <Plik>, <Utworzyć połączenie>. TNCremo 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:

- Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremo 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** i przesłać wymagane pliki
  Dalsze informacje: "Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych", strona 153

Jeśli eksportowano tabelę narzędzi ze sterowania, to typy narzędzi są przekształcane na numer typu narzędzia.

Dalsze informacje: "Dostępne typy narzędzi", strona 219

TNCremo zamknąć

Wybrać punkt menu <Plik>, <Zamknąć>

Proszę zwrócić uwagę na funkcję pomocniczą uzależnioną od kontekstu TNCremo, w której objaśnione są wszystkie funkcje. Wywołanie następuje klawiszem **F1**.

16.11 Interfejs Ethernet

Wprowadzenie

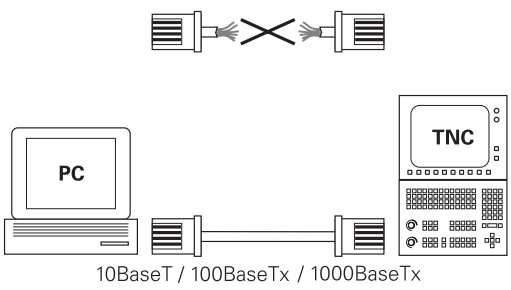
TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **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).

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 1000 Base TX, 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 (1000BaseTX, 100BaseTX lub 10BaseT)

Można także podłączyć TNC bez szczególnych nakładów bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę połączyć w tym celu TNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)

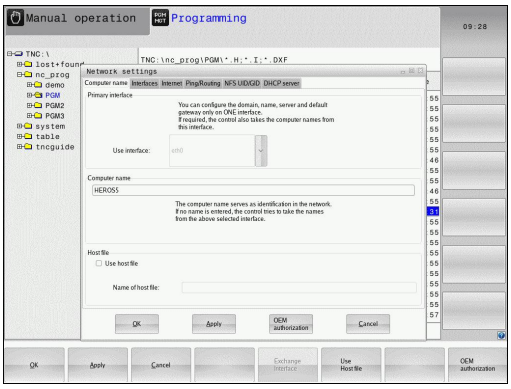
TNC konfigurować

Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

- Nacisnąć w trybie pracy **Programowanie** klawisz **MOD** i wpisać kod NET123
- Nacisnąć w menedżerze plików softkey **SIEC**

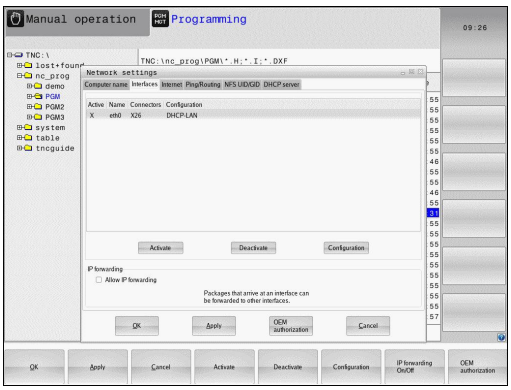
Ogólne ustawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey **KONFIGUR. SIECI** dla zapisu ogólnych ustawień sieciowych. Zakładka **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

- Wybrać zakładkę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:



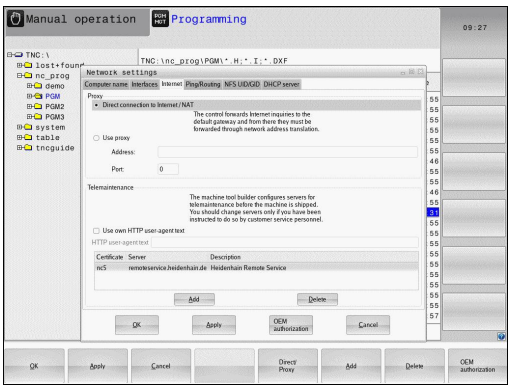
Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Przycisk **Aktywować**: aktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktyw.**) ■ Przycisk **Dezaktywować**: dezaktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktyw.**) ■ Przycisk **Konfigurowanie**: otworzyć menu konfiguracji
IP-Forwarding zezwolić	**Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana**. Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp zewnętrzny poprzez TNC do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet TNC. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

- Wybrać przycisk **Konfigurowanie** dla otwarcia menu konfigurowania:

Nastawienie	Znaczenie
Status	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa interfejsu, który jest właśnie konfigurowany ■ **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**: zdefiniować adres IP i Subnet-Mask manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np.**160.1.180.20** i **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie zająć**: TNC ma automatycznie pobierać adres IP serwera Domain Name ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwerów oraz nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie zająć**: TNC ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW skonfigurować manualnie**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

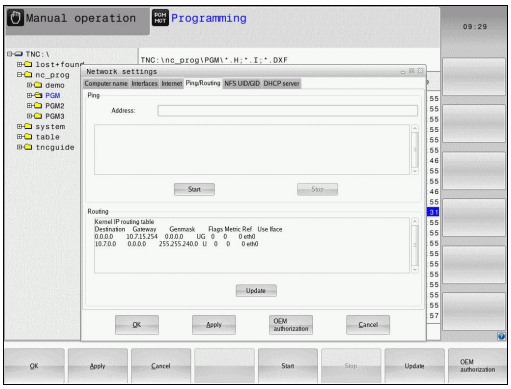
- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Przerwanie** odrzucić

▶ Wybrać zakładkę **Internet**.



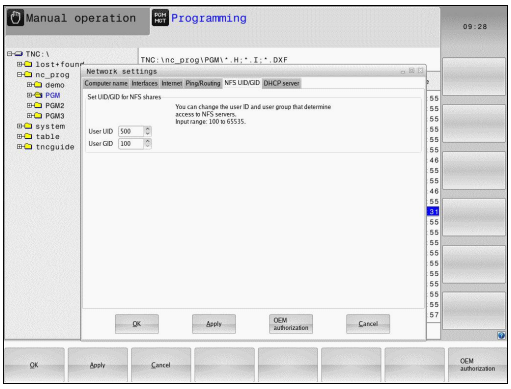
Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie do Internetu / NAT**: : zapytania z Internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np.przy bezpośrednim podłączeniu do modemu) ■ **Używać proxy**: **adres** i **port** routera Internetu w sieci zdefiniować, 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:



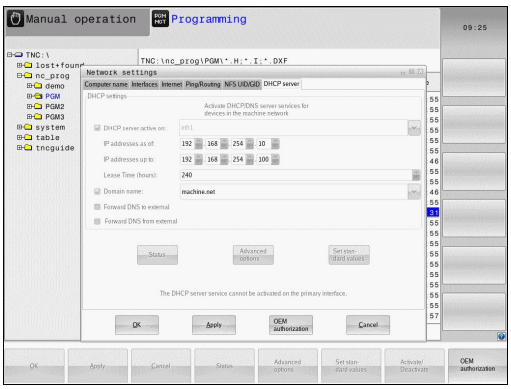
Nastawienie	Znaczenie
Ping	W polu zapisu **Adres:** podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np.**160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Przycisk **Start**: 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 ■ Przycisk **Aktualizować**: Routing aktualizować

▶ 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

- **DHCP Server**: ustawienia dla automatycznej konfiguracji sieci

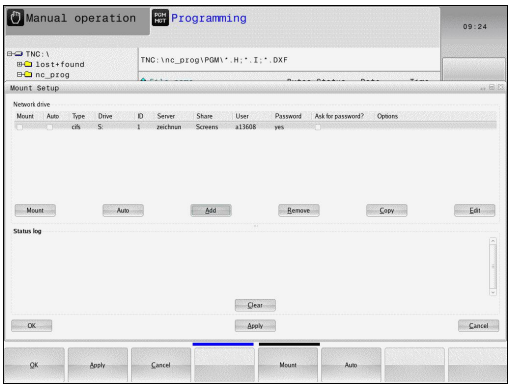


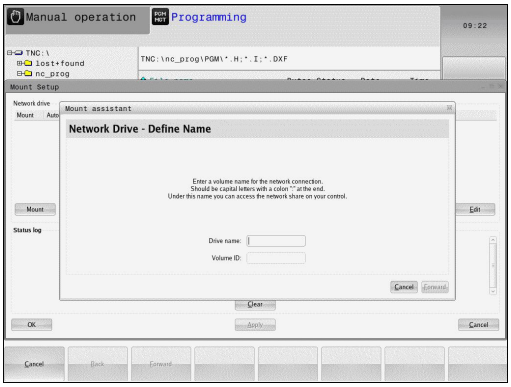
Nastawienie	Znaczenie
DHCP serwer	■ **IP adresy od:**: definicja, od którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości TNC przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, do którego adresu IP TNC 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 konieczne, jeślin p. zdefiniowano te same nazwy w sieci obrabiarki i w zewnętrznej sieci. ■ **DNS przekazać 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 **Nastawić wart. stand.**: powrót do ustawienia fabrycznego.

- **Sandbox**: dokonywać zmian tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn

Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey**DEFINICJA POŁACZ. Z SIECIA** dla zapisu specyficznych ustawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-ma 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 na TNC ■ **ID**: wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ **Serwer**: nazwa serwera ■ **Nazwa zwolnienia**: nazwa katalogu na serwerze, do którego ma mieć dostęp TNC ■ **Użytkownik**: nazwa użytkownika w sieci ■ **Hasło**: napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie ■ **Hasło odpytać?**: hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać ■ **Opcje**: wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć napędy sieciowe, używać przycisku **Dołączyć**: TNC aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym
Status log	Wyświetlanie informacji o stanie i komunikatów o błędach. Przyciskiem Opróżnić można usunąć zawarte w oknie statusu dane.

16.12 Firewall

Zastosowanie

Operator może skonfigurować zaporę systemową dla pierwotnego interfejsu sieciowego sterowania. Ona może być tak konfigurowana, iż wchodzące dane z sieci w zależności od nadawcy i serwisu mogą być blokowane i/lub zostaje wyświetlany meldunek. Zapora systemowa nie może być uruchomiona dla drugiego interfejsu sieciowego sterowania, jeśli jest on aktywny jako DHCP serwer.

Po aktywowaniu zapory systemowej, zostaje wyświetlany symbol z prawej strony u dołu na pasku zadań. W zależności od stopnia zabezpieczenia, z którym aktywowano zaporę systemową symbol ten zmienia się i podaje poziom ustawień zabezpieczających:

Symbol	Znaczenie
	Zabezpieczenie przez firewall jeszcze nie ma miejsca, chociaż zostało ono aktywowane, jak wynika z konfiguracji. Ma to miejsce, jeśli np. w konfiguracji wykorzystano nazwę komputera, ale nie została ona jeszcze podana w adresach IP.
	Firewall jest aktywowana na średnim poziomie zabezpieczenia.
	Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).

Proszę zlecić sprawdzenie ustawień standardowych fachowcom w sferze sieci komputerowej i w razie potrzeby zmienić.

Ustawienia na dodatkowym suwaku **SSH Settings** są tylko przygotowaniem dla przyszłych rozszerzeń i na razie są bez funkcji.

Konfigurowanie zapory systemu

Ustawienia dla zapory systemowej są dokonywane w następujący sposób:

- Otworzyć myszką pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", strona 88
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Wybrać punkt menu **Nastawienia**
- Wybrać punkt menu **Firewall**

HEIDENHAIN zaleca aktywowanie zapory systemowej z przygotowanymi już ustawieniami standardowymi:

- Ustawić opcję **Active**, dla włączenia zapory systemowej
- Nacisnąć przycisk **Set standard values**, aby aktywować zalecane przez HEIDENHAIN ustawienia standardowe.
- Opuścić ten dialog przyciskiem **OK**

Ustawienia zapory systemowej

Opcja	Znaczenie
Active	Włączanie i wyłączanie zapory systemowej
Interface:	wybór interfejsu **eth0** odpowiada zasadniczo X26 głównego procesora MC, **eth1** odpowiada X116. Można to sprawdzić w ustawieniach sieciowych na suwaku Interfejsy. W przypadku procesorów głównych z dwoma interfejsami Ethernet dla drugiego (nie pierwotnego) pod Standard jest aktywny serwer DHCP dla sieci maszynowej. Z takim ustawieniem zapora systemowa dla **eth1** nie może zostać aktywowana, ponieważ zapora i serwer DHCP wykluczają się wzajemnie
Report other inhibited packets:	Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).
Inhibit ICMP echo answer:	jeśli ta opcja jest ustawiona, to sterowanie nie odpowiada więcej na zlecenia PING.
Servcie	W tej kolumnie są przedstawione krótkie oznaczenia serwisów, konfigurowanych przy pomocy tego dialogu. Czy te serwisy są aktywne i działają, nie odgrywa dla konfiguracji żadnej roli ■ **LSV2** zawiera obok funkcjonalności dla TNCremo lub Teleservice także interfejs Heidenhain DNC (porty 19000 do 19010) ■ **SMB** odnosi się tylko do wchodzących połączeń SMB, czyli jeśli w NC zostanie wygenerowane zwolnienie Windows. Wychodzące połączenia SMB (czyli jeśli zwolnienie Windows zostanie podłączone do NC) nie mogą być pomijane lub wstrzymane. ■ **SSH** oznacza protokół SecureShell (port 22). Poprzez ten protokół SSH można od HeROS 504 odpracować pewnie tunelowany LSV2. ■ **VNC** protokół oznacza dostęp do treści na ekranie. Jeśli ten serwis jest zablokowany, to nawet przy pomocy programów Teleserwisu firmy Heidenhain nie można uzyskać dostępu do treści na ekranie (np.zrzut ekranu). Jeśli ten serwis zostaje zablokowany, to w dialogu konfiguracji VNC w HeROS pojawia się ostrzeżenie, iż w zaporze systemowej zablokowany jest VNC.

Opcja	Znaczenie
Method	Pod **Method** można konfigurować, czy ten serwis ma być niedostępny dla nikogo (**Prohibit all**), ma być dostępny dla wszystkich (**Permit all**) czy też tylko dla pojedyńczych osób (Permit some). Jeśli zostaje podane **Permit some** , to także pod Computer należy podać komputer, któremu należy zezwolić na odpowiedni serwis. Jeśli pod **Computer** nie zapisano procesora, to przy zapisie konfiguracji do pamięci będzie aktywne automatycznie ustawienie **Prohibit all** .
Log	Jeśli **Log** jest aktywna, to wydawany jest "czerwony" meldunek, jeśli zostanie zablokowany pakiet sieciowy dla tego serwisu. Zostaje wydawany "niebieski" meldunek, jeśli zostanie przyjmowany pakiet sieciowy dla tego serwisu.
Computer	Jeśli pod **Method** zostanie skonfigurowane ustawienie **Permit some** , to można tu podać komputery. Komputery można podawać z adresem IP lub z nazwą hosta rozdzieloną przecinkami. Wykorzystuje się nazwę hosta, to oznacza, iż przy zamykaniu lub zapisie dialogu do pamięci jest sprawdzane, czy ta nazwa hosta może być konwersowana na adres IP. Jeśli tak nie jest, użytkownik otrzymuje meldunek o błędzie i dialog nie zamyka się. Jeżeli podawana jest ważna nazwa hosta, to przy każdym starcie sterowania ta nazwa hosta jest konwersowana na adres IP. Jeżeli zapisany ze swoją nazwą komputer zmienia adres IP, to może być koniecznym, restartowanie sterowania lub formalna zmiana konfiguracji firewall, aby sterowanie wykorzystywało w zaporze systemowej nowy adres IP do danej nazwy hosta.
Advanced options	Te ustawienia są przeznaczone wyłącznie dla fachowców sieci.
Set standard values	Resetuje ustawienia na zalecane przez HEIDENHAIN wartości standardowe

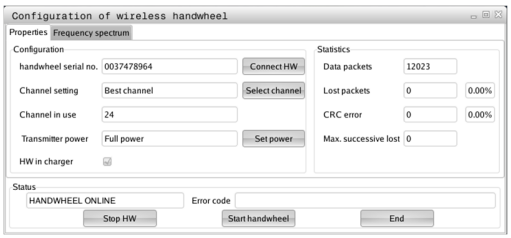
16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

Zastosowanie

Poprzez softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** można konfigurować kółko na sygnale radiowym HR 550FS. 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

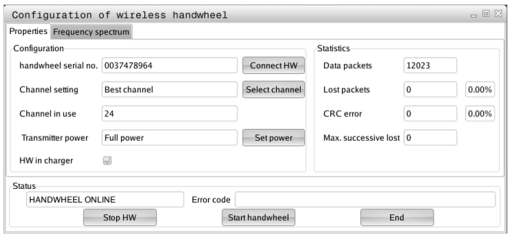
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka



- 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
- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Kliknąć 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

Ustawienie kanału sygnału

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:

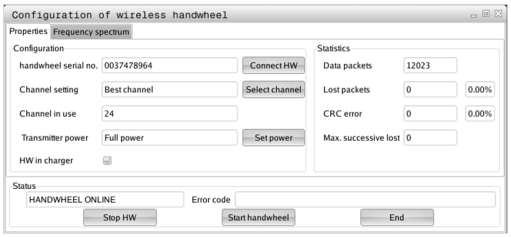




- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Kliknięciem klawiszem myszy na zakładkę **Spektrum częstotliwości** wybrać
- Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: 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 ręcznego** ponownie aktywować kółko na sygnale
- Kliknięciem na zakładkę **Właściwości** wybrać
- Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**: TNC wyświetla wszystkie dostępne numery kanałów. Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego TNC zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Ustawienie mocy transmisji

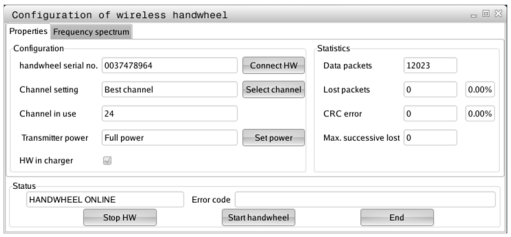
Proszę uwzględnić, iż przy redukowaniu mocy nadawania zmniejsza się strefa działania kółka na sygnale radiowym.



- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Kliknięciem na przycisk **Nastawić moc**: TNC wyświetla trzy dostępne nastawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane nastawienie
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

Statystyka



Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:

- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć: TNC pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi

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 zatracona**. Jeśli TNC pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje zwiększone 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 albo zwiększenie mocy nadawczej .

Dalsze informacje: "Ustawienie kanału sygnału", strona 585

Dalsze informacje: "Ustawienie mocy transmisji", strona 585

16.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej

Zastosowanie

> **!** Uwaga, utrata danych!
>
> TNC nadpisuje przy wykonaniu backupu daną konfigurację maszynową. Nadpisane dane maszynowe zostają utracone. Ta operacja nie może zostać więcej odwrócona!

Producent maszyn może udostępnić backup z konfiguracją maszyny. Po zapisie kodu **RESTORE** można ładować backup na maszynie lub na terminalu programowania. Aby zamknąć załadować backup należy postąpić w następujący sposób:

- W dialogu MOD słowo kodu **RESTORE** zapisać
- W menedżerze plików TNC wybrać plik backupu (np. BKUP-2013-12-12_.zip) , TNC otwiera okno napływowe dla backupu
- Wyłączenie awaryjne (Not-Aus) nacisnąć
- Softkey **OK** nacisnąć, aby uruchomić operację backupu

17

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Zastosowanie

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym **edytorze konfiguracji**.



Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika. Oprócz tego producent maszyn może aktywować także dodatkowe, nie opisane poniżej parametry maszynowe do TNC.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

W edytorze konfiguracji parametry maszynowe są przedstawione w strukturze drzewa jako obiekty parametrów. Każdy obiekt parametru nosi nazwę (np. **Ustawienia dla wskazania ekranowego**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Obiekt parametru (istota) zostaje oznaczony przy pomocy "E" w symbolach foldera. Niektóre parametry maszynowe posiadają nazwę kluczową, keyname, dla jednoznacznej identyfikacji, który przypisuje parametr danej grupy (np. X dla osi X). Odpowiedni folder grupy nosi nazwę kluczową i jest oznaczony przy pomocy "K" w symbolu foldera.



Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey **WYSWIETL. NAZWE SYSTEMU**. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Jeszcze nie aktywne parametry i obiekty są przedstawione w postaci szarej ikony. Przy pomocy softkey **DODATKOWE FUNKJE** i **WSTAW** można je aktywować.

TNC prowadzi stałą listę zmian, w której zapisywanych jest do 20 zmian danych konfiguracji. Aby anulować zmiany, należy wybrać odpowiedni wiersz a następnie nacisnąć softkey **DODATKOWE FUNKJE** i **ZMIANE ANULOWAC**.

Wywołanie edytora konfiguracji i zmiana parametrów

- Tryb pracy **PROGRAMOWANIE** wybrać
- Klawisz **MOD** nacisnąć.
- Kod liczbowy **123** zapisać
- Zmienić parametry
- Przy pomocy softkey **KONIEC** zamykamy edytora konfiguracji
- Zmiany z softkey **PAMIEC** przejąć

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów TNC wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Icony mają następujące znaczenie:

-  Gałąź istnieje ale zakryta
-  Gałąź odkryta
-  pusty objekt, nie może zostać otwarty
- zainicjalizowany parametr maszynowy
- nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
-  możliwy do odczytu ale nie redagowalny
-  niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Po symbolu foldera można rozpoznać typ objektu konfiguracji:

-  Key (nazwa grupy)
-  Lista
-  Istota (obiekt parametru)

Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego obiektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to można z softkey **STRONY POMOCY** przełączyć na drugą stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza **POMOC** wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlone dalsze informacje, jak np. jednostka miary, wartość inicjalizująca, selekcja. Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w starszym modelu sterowania, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Lista parametrów

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Ustawienia dla wskazania na ekranie

Kolejność wyświetlanych osi

[0] do [5]

Zależnie od dostępnych osi

Rodzaj wskazania położenia w oknie pozycji

ZAD
RECZ
REFRZECZ
REFZAD
BŁOPOZ
RZECZRW
REFRW
M 118

Rodzaj wskazania położenia we wskazaniu statusu

ZAD
RZECZ
REFRZECZ
REFZAD
BŁOPOZ
RZECZRW
REFRW
M 118

Definicja rozdzielającego znaku dziesiętnego dla wskazania położenia

.

Wskazanie posuwu w trybie pracy Praca ręczna

at axis key: posuw tylko wyświetlać, jeśli klawisz kierunkowy osi naciśnięty
always minimum: posuw zawsze wyświetlać

Wyświetlanie pozycji wrzeciona w wyświetlaczu położenia

during closed loop: wyświetlać pozycję wrzeciona tylko, jeśli wrzeciono w regulacji położenia
during closed loop and M5: pozycję wrzeciona wyświetlać, jeśli wrzeciono w regulacji położenia i przy M5

Softkey Tabelę preset pokazać lub skryć

True: softkey Tabela preset nie jest wyświetlany
False: softkey Tabela preset wyświetlić

Wielkość czcionki we wskazaniu programu

FONT_APPLICATION_SMALL
FONT_APPLICATION_MEDIUM

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Inkrementacja wskazania dla pojedyńczych osi

Lista wszystkich dostępnych osi

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w mm lub stopniach

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w calach

0.005
0.001
0.0005
0.0001

DisplaySettings

Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary

metric: stosować system metryczny

inch: stosować system calowy

DisplaySettings

Format programów NC i wyświetlania cykli

Zapis programu językiem dialogowym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

HEIDENHAIN: zapis programu w trybie pracy Programowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w dialogu tekstem otwartym

ISO: zapis programu w trybie pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w DIN/ISO

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Ustawienie języka dialogowego NC i PLC

Język dialogowy NC

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
NORWEGIAN
SLOVAK
TURKISH

Język dialogowy PLC

Patrz język dialogowy NC

Język komunikatów o błędach PLC

Patrz język dialogowy NC

Język pomocy

Patrz język dialogowy NC

Nastawienia parametrów

DisplaySettings
Zachowanie przy rozruchu sterowania
Meldunek ’Przerwa w zasilaniu’ pokwitować
TRUE: rozruch sterowania dopiero po pokwitowaniu tego meldunku
FALSE: meldunek ’Przerwa w zasilaniu’ nie pojawia się

DisplaySettings
Tryb prezentacja dla wskazania czasu
Wybór trybu prezentacji we wskazaniu czasu
Analogowy
Cyfrowy
Logo
Analogowy i logo
Cyfrowy i logo
Analogowy na logo
Cyfrowy na logo

DisplaySettings
Pasek linków on/off
Ustawienie wskazania dla paska linków
OFF: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy wyłączyć
ON: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy włączyć

DisplaySettings
Ustawienia dla grafiki symulacyjnej 3D
Typ modelu grafiki symulacyjnej 3D
3D (intensywna obliczeniowo): prezentacja modelu dla kompleksowej obróbki ze ścięciami
2,5D: prezentacja modelu dla obróbki 3-osiowej
No Model: prezentacja modelu jest dezaktywowana

Jakość modelu grafiki symulacyjnej 3D
very high: wysoka rozdzielczość; prezentacja punktów końcowych wiersza możliwa
high: wysoka rozdzielczość
medium: średnia rozdzielczość
low: niska rozdzielczość

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Nastawienia parametrów
DisplaySettings Ustawienia dla wskazania położenia **Wskazanie położenia** przy TOOL CALL DL **As Tool Length: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako zmiana długości narzędzia dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu** **As Workpiece Oversize: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako naddatek obrabianego przedmiotu dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu**

Nastawienia parametrów

ProbeSettings

Konfiguracja wymiarowania narzędzia

TT140_1

M-funkcja dla orientacji wrzeciona

-1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC

0: funkcja nieaktywna

1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona

Rutyna próbkowania

MultiDirections: próbkowanie z kilku kierunków

SingleDirection: próbkowanie z jednego kierunku

Kierunek próbkowania dla wymiarowania promienia narzędzia

X_Positive, Y_Positive, X_Negative, Y_Negative, Z_Positive, Z_Negative (w zależności od osi narzędzia)

Odległość dolna krawędź narzędzia do górnej krawędzi trzpienia

0.001 do 99.9999 [mm]: offset trzpienia do narzędzia

Bieg szybki w cyklu próbkowania

10 do 300 000 [mm/min]: bieg szybki w cyklu próbkowania

Posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia

1 do 3 000 [mm/min]: posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia

Obliczenie posuwu próbkowania

ConstantTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze stałą tolerancją

VariableTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze zmienną tolerancją

ConstantFeed: stały posuw próbkowania

Rodzaj określania prędkości obrotowej

Automatic: określanie prędkości obrotowej automatycznie

MinSpindleSpeed: wykorzystanie minimalnej prędkości obrotowej wrzeciona

Maks. dopuszczalna prędkość obiegowa na ostrzu narzędzia

1 do 129 [m/min]: dopuszczalna prędkość obiegowa na obwodzie freza

Maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa przy wymiarowaniu narzędzia

0 do 1 000 [1/min]: maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy wymiarowaniu narzędzia

0.001 do 0.999 [mm]: pierwszy dopuszczalny błąd pomiaru

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy wymiarowaniu narzędzia

0.001 do 0.999 [mm]: drugi maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

NC-stop podczas kontroli narzędzia

True: przy przekroczeniu tolerancji na złamianie program NC zostaje zatrzymany

False: program NC nie zostaje zatrzymany

Nastawienia parametrów

NC-stop podczas pomiaru narzędzia

True: przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostaje zatrzymany

False: program NC nie zostaje zatrzymany

Zmiany w tabeli narzędzi podczas kontroli i pomiaru narzędzia

AdaptOnMeasure: po wymierzeniu narzędzia tabela zostaje zmieniona

AdaptOnBoth: po kontroli i wymierzeniu narzędzia tabela zostaje zmieniona

AdaptNever: po kontroli i wymierzeniu narzędzia tabela nie zostaje zmierzona

Konfiguracja okrągłego trzpienia

TT140_1

Współrzędne punktu środkowego trzpienia

[0]: X-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[1]: Y-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[2]: Z-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

Bezpieczny odstęp nad trzpieniem dla pozycjonowania wstępnego

0.001 do 99 999.9999 [mm]: odstęp bezpieczny w kierunku osi narzędzia

Bezpieczna strefa wokół trzpienia dla pozycjonowania wstępnego

0.001 do 99 999.9999 [mm]: bezpieczny odstęp na płaszczyźnie prostopadle do osi narzędzia

Nastawienia parametrów

ChannelSettings
CH_NC
Aktywna kinematyka
Przewidziana do aktywowania kinematyka
Lista kinematyk obrabiarki

Aktywowana kinematyka przy uruchomieniu sterowania
Lista kinematyk obrabiarki

Zachowanie programu NC określić
Resetowanie czasu obróbki przy starcie programu
True: czas obróbki zostaje zresetowany
False: czas obróbki nie zostaje zresetowany

Sygnał PLC dla numeru następnego cyklu obróbki
W zależności od producenta obrabiarki

Tolerancje geometrii
dopusuczalne odchylenie promienia okręgu
0.0001 do 0.016 [mm]: dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w punkcie końcowym okręgu w porównaniu do punktu początkowego okręgu

Konfiguracja cykli obróbki
Nakładanie torów przy frezowaniu wybrań
0.001 do 1.414: nakładanie torów dla cyklu 4 FREZOWANIE KIESZENI i cyklu 5 KIESZEN OKRAGŁA

Przemieszczenie po obróbce wybrania konturu
PosBeforeMachining: pozycja jak przed obróbką cyklu
ToolAxClearanceHeight: oś narzędzia pozycjonować na bezpieczną wysokość

Komunikat o błędach „Wrzeciono ?“ wyświetlić, jeśli M3/M4 nie aktywna
on: komunikat o błędach wydawać
off: nie wydawać komunikatu o błędach

Komunikat o błędach „Głębokość podać ujemnie“ wyświetlić
on: komunikat o błędach wydawać
off: nie wydawać komunikatu o błędach

Zachowanie najazdu na ściankę rowka na powierzchni bocznej cylindra
LineNormal: najazd po prostej
CircleTangential: najazd ruchem kołowym

Funkcja M dla orientacji wrzeciona w cyklach obróbki
-1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC
0: funkcja nie aktywna

Nastawienia parametrów

1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona

Komunikat o błędach „Rodzaj wcięcia nie możliwy“ nie wyświetlać

on: konumikat o błędach nie zostaje wyświetlony

off: komunikat o błędach zostaje wyświetlony

Zachowanie M7 i M8 w cyklach 202 i 204

TRUE: przy końcu cyklu 202 i 204 zostaje odtworzony stan M7 i M8 przed wywołaniem cyklu

FALSE: przy końcu cyklu 202 i 204 stan M7 i M8 nie zostaje samoczynnie ponownie odtworzony

Filtr geometrii dla wyfiltrowania linearnych elementów

Typ filtra typu stretch

- Off: filtr nie aktywny

- ShortCut: pominięcie pojedynczych punktów na wielokącie

- Average: filtr geometrii wygładza naroża

Maksymalny odstęp filtrowanego do niefiltrowanego konturu

0 do 10 [mm]: wyfiltrowane punkty leżą w obrębie tej tolerancji odnośnie wynikającego odcinka

Maksymalna długość powstającego przez filtrowanie odcinka

0 do 1000 [mm]: długość działa przez filtrowanie geometrii

Nastawienia parametrów

Ustawienia dla edytora NC

Generowanie plików backupu

TRUE: po edycji programów NC generować plik backupu

FALSE: po edycji programów NC nie generować pliku backupu

Zachowanie kursora po usunięciu wierszy

TRUE: kursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (zachowanie iTNC)

FALSE: kursor znajduje się po usuwaniu na następnym wierszu

Zachowanie kursora przy pierwszym i ostatnim wierszu

TRUE: kursor obejmujący na początku/końcu PGM dozwolony

FALSE: kursor obejmujący na początku/końcu PGM nie dozwolony

Łamanie tekstu przy wielolinijkowych wierszach

ALL: wiersze wyświetlać zawsze kompletnie

ACT: tylko linijki aktualnego wiersza wyświetlać kompletnie

NO: linijki wyświetlać tylko kompletnie, kiedy wiersz jest edytowany

Rysunki pomocnicze przy zapisie cyklu aktywować

TRUE: rysunki pomocnicze wyświetlać zasadniczo zawsze podczas zapisu

FALSE: rysunki pomocnicze wyświetlać tylko, jeśli softkey POMOC CYKLI jest ustawiony na ON. Softkey POMOC CYKLI OFF/ON jest wyświetlany w trybie pracy Programowanie, po naciśnięciu klawisza „Układ ekranu“

Zachowanie paska softkey po zapisie cyklu

TRUE: pasek softkey cykli pozostawić aktywnym po definicji cyklu

FALSE: pasek softkey cykli skryć po definicji cyklu

Zapytanie upewniające przy usuwaniu bloku

TRUE: przy usuwaniu wiersza NC pokazać pytanie upewniające

FALSE: przy usuwaniu wiersza NC zapytanie upewniające nie pokazywać

Numer wiersza, do którego przeprowadzana jest kontrola programu NC

100 do 50000: długość programu, na której ma być sprawdzana geometria

Programowanie DIN/ISO: inkrementacja numerów wierszy

0 do 250: inkrementacja, z którą wiersze DIN/ISO są generowane w programie

Określenie programowalnych osi

TRUE: wykorzystywać ustaloną z góry konfigurację osi

FALSE: wykorzystywać konfigurację osi default XYZABCUVW

Zachowanie przy równoległych do osi wierszy pozycjonowania

TRUE: równoległe do osi wiersze pozycjonowania dozwolone

FALSE: równoległe do osi wiersze pozycjonowania zablokowane

Numer wiersza, do którego szukane są takie same elementy syntaktyki

500 do 50000: wybranych elementów szukać klawiszami ze strzałką w górę / w dół

Zachowanie funkcji PARAXMODE dla osi UVW

FALSE: funkcja PARAXMODE dozwolona

Nastawienia parametrów

TRUE: funkcja PARAXMODE zablokowana

Ustawienia dla menedżera plików

Wyświetlanie zależnych plików

MANUAL: zależne pliki są wyświetlane

AUTOMATIC: zależne pliki nie są wyświetlane

Dane ścieżki dla użytkownika końcowego

Lista z napędami i/lub folderami

Tu zapisane napędy i foldery TNC pokazuje w menedżerze plików

FN 16-ścieżka wydawania dla odpracowywania

Scieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki

FN 16-ścieżka wydawania dla trybu Programwowanie i Test programu

Scieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie jest definiowana ścieżka

Serial Interface RS232

Dalsze informacje: "Konfigurowanie interfejsu danych", strona 569

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia

Interfejs spełnia wymogi normy europejskiej EN 50 178 **Bezpieczne oddzielenie od sieci**.

Przy zastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

TNC		**VB 365725-xx**		**Blok adaptera 310085-01**			**VB 274545-xx**		
Trzpień	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	CTR	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.

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

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	CTR	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.

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

- Nieekranowany: 100 m
- Ekranowany: 400 m

Pin	Sygnał	Opis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	wolny	
5	wolny	
6	REC–	Receive Data
7	wolny	
8	wolny	

17.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- ■ standard
- □ Opcja osi
- **1** Advanced Function Set 1

Dane techniczne

Komponenty	■	Pulpit sterowniczy
	■	TFT- monitor kolorowy płaski z softkeys
Pamięć programu	■	2 GByte
Dokładność wprowadzania i inkrementacja wyświetlania	■	do 0,1 µm przy osiach linearnych
	■	do 0,000 1° przy osiach kątowych
Zakres wprowadzenia	■	Maksimum 999 999 999 mm lub 999 999 999°
Interpolacja	■	prosta w 4 osiach
	■	Okrąg w 2 osiach
	■	Linia śrubowa: nakładanie się toru kołowego i prostej
Czas przetwarzania wiersza 3D-prosta bez korekcji promienia	■	6 ms
Regulowanie osi	■	Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024
	■	Czas cyklu regulatora położenia: 3 ms
	■	Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 200 µs
Droga przemieszczenia	■	Maks. 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	■	Maks. 100 000 obr/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)
Kompensacja błędów	■	Liniowe i nieliniowe błędy osi, luzy, szczyty odwrócenia przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne
	■	Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■	V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi TNC przez interfejs danych z HEIDENHAIN-Software TNCremo
	■	Interfejs Ethernet 1000 Base-T
	■	3 x USB (1 x front USB 2.0; 2 x strona tylna USB 3.0)
Temperatura otoczenia	■	Eksploatacja: 5 °C do +40 °C
	■	Magazynowanie: -20 °C do +60 °C

17.3 Informacja techniczna

Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji TNC

Pozycje, współrzędne, promienie okręgu, długości fazki	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5,4: miejsc do przecinka, miejsc po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	32 znaki, w **T**-wierszu zapisane między “”. Dozwolone znaki specjalne: # $ % & . , - _
Wartości delta dla korekcji narzędzia	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]
posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/1br]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4.3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-9.9999 do +9.9999 (2.4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt dla współrzędnych biegunowych, rotacja, nachylenie płaszczyzny	-360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt we współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)
Wyspółczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (4,0)
Numery parametrów Q	0 do 1999 (4.0)
Wartości parametrów Q	-99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	0 do 999 (5.0)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami (“”)
Liczba powtórzeń części programu REP	1 do 65 534 (5,0)
Numery błędów w funkcji parametrów Q FN14	0 do 1 199 (4,0)

Funkcje użytkownika

Funkcje użytkownika	
Krótki opis	■ Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono ■ Czwarta oś NC plus oś pomocnicza ■ lub □ Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono □ Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono
Zapis programu	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO
dane położenia	■ Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych ■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe ■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Korekcje narzędzia	■ Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia ■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)
Tablice narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi
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
Obróbka ze stołem obrotowym (Advanced Function Set 1)	**1** Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra **1** Posuw w mm/min
Elementy konturu	■ Prosta ■ Fazka ■ Tor kołowy ■ Punkt środkowy okręgu ■ Promień okręgu ■ Przylegający stycznie tor kołowy ■ Zaokrąglanie naroży
Dosuw do konturu i odsuw od konturu	■ Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle ■ Po okręgu
Programowanie dowolnego konturu FK	■ Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Skoki w programie	■ Podprogramy ■ Powtórzenie części programu ■ Dowolny program jako podprogram
Cykle obróbki	■ Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego ■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych

Funkcje użytkownika	
	■ Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania ■ Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych ■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych ■ Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni ■ Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych ■ Wzory punktowe na kole i liniach ■ Kieszeń konturu równolegle do konturu ■ Trajektoria konturu ■ Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Transformacje współrzędnych:	■ Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane ■ Współczynnik wymiarowy (poosiowy) **1** Nachylenie płaszczyzny obróbki (Advanced Function Set 1)
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	■ Funkcje matematyczne =, +, –, *, /, sin α, cos α, obliczanie pierwiastków ■ Logiczne połączenia (=, ≠, <, >) ■ Rachunek w nawiasach ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka ■ Funkcje dla obliczania koła ■ Parametry łańcucha znaków
Pomoce przy programowaniu	■ Kalkulator ■ Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach ■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach ■ Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli ■ Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	■ Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	■ Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany ■ Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja / 3D-grafika liniowa ■ Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	■ W trybie pracy Programowanie zostają narysowane wprowadzone NC-wiersze (2D-grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje odpracowywany
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 pracy przebiegu programu

Funkcje użytkownika	
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	■ Przebieg wierszy w programie i najazd na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki ■ Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw
Tablice punktów zerowych	■ Kilka tabeli punktów zerowych dla zachowania w pamięci,odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych
Cykle sondy pomiarowej	■ Kalibrowanie czujnika pomiarowego ■ Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie ■ Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi

Opcje software

Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	**Obróbka na stole obrotowym:** ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min **Transformacje współrzędnych:** Nachylenia płaszczyzny obróbki
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
DXF Converter (opcja #42)	
Konwerter DXF	■ Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz) ■ Wybór graficzny wycinków konturów z programów językiem dialogowym
Extended Tool Management (opcja #93)	
Rozszerzone zarządzanie narzędziami	bazujące na Phyton

Oprzyrządowanie

Oprzyrządowanie	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ HR 410: przenośne kółko ręczne ■ HR 550FS: przenośne kółko ręczne na sygnale z ekranem ■ HR 520: przenośne kółko ręczne z ekranem ■ HR 420: przenośne kółko ręczne z ekranem ■ HR 130: montowane kółko ręczne ■ HR 150: do trzech montowanych kółek poprzez adapter kółek HRA 110
Czujniki pomiarowe	■ TS 260: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu ■ TS 440: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii ■ TS 640: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ TT 160: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia ■ TT 449: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia z transmisją na podczerwieni

17.4 Tabele przeglądowe

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
7	PUNKT BAZOWY	■	
8	ODBICIE LUSTRZANE	■	
9	PRZERWA CZASOWA	■	
10	OBROT	■	
11	WSPOLCZYNNIK SKALI	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTACJA WRZEC.	■	
14	GEOMETRIA KONTURU	■	
19	PLASZCZ.ROBOCZA	■	
20	DANE KONTURU	■	
21	NAWIERCANIE		■
22	FREZ.ZGR.WYBRANIA		■
23	FREZOW. NA GOT.DNA		■
24	FREZOW.NA GOT.BOKU		■
25	KONTUR OTWARTY		■
26	OSIOWO-SPEC.SKALA	■	
27	NA POW. CYLINDRA		■
28	NA POW. CYLINDRA		■
29	OSLONA CYLIN. MOSTEK		■
32	TOLERANCJA	■	
39	OSL.CYLINDRA KONTUR		■
200	WIERCENIE		■
201	ROZWIERCANIE		■
202	WYTACZANIE		■
203	UNIWERSL WIERC.		■
204	WSTECZNE POGLEB.		■
205	WIERCENIE GLEB.UNIW.		■
206	GWINTOWANIE		■
207	GWINTOWANIE GS		■
208	SPIRALNE FREZ. OTW.		■
209	GWINTOW. LAM. WIORA		■
210	KANALEK WACHADLO		■
211	KANALEK KOLOWY		■
212	WYBRANIE NA GOT.		■
213	WYSEPKI NA GOT.		■

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
214	WYBR.KOL.NA GOT.		■
214	WYSEP.KOL.NA GOT.		■
220	SZABLON KOLOWY	■	
221	SZABLON LINIOWY	■	
225	GRAWEROWANIE		■
230	FREZOW.WIELOPLA.		■
231	POW.PROSTOLINIOW		■
232	FREZOW.PLANOWE		■
233	FREZOWANIE PLANOWE		■
240	CENTROWANIE		■
241	WIERC.GL.JEDNOKOL.		■
247	USTAWIENIE PKT.BAZ	■	
251	KIESZEN PROSTOKATNA		■
252	WYBRANIE KOLOWE		■
253	FREZOWANIE KANALKA		■
254	KANALEK KOLOWY		■
256	CZOP PROSTOKATNY		■
257	CZOP OKRAGLY		■
258	CZOP WIELOKRAWEDZIOWY		■
262	FREZ.WEWN. GWINTU		■
263	FREZ.GWIN.Z POGLEB.		■
264	FREZ.GWINTOW ODW.		■
265	FREZ.ODW.PO HELIX		■
267	FREZOW. GWINTU ZEWN.		■
270	DANE LINII KONTURU	■	
275	ROWEK KONT. FR. JED.		■

Funkcja dodatkowa

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	375
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	556
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1			■	375
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■		375
M4	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara		■		
M5	Wrzeciono STOP			■	
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP			■	375
M8	Chłodziwo ON		■		375
M9	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON		■		375
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on		■		
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	375
M89	Wolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)		■	■	Instrukcja obsługi cykli
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny		■		376
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia		■		376
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°		■		447
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	379
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			■	380
M99	Wywołanie cyklu wierszami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	205
M102	M101 zresetować			■	
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować			■	205
M108	M107 zresetować			■	
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)		■		383
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)		■		
M111	M109/M110 zresetować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min		■		445
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu		■		386

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)		■		384
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku M126 zresetować		■	 ■	446
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych		■		378
M136 M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 zresetować		■		382
M138	Wybór osi nachylnych		■		448
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		388
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		391
M141	Anulować monitorowanie sondy pomiarowej		■		390
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu M148 zresetować		■	 ■	392

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: dane techniczne

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Osie	Maksymalnie 6	Maksymalnie 18
Dokładność zapisu i krok wskazania:		
■ Osie linearne	■ 0,1µm	■ 0.1 µm
■ Osie obrotu	■ 0,001°	■ 0,0001°
Wskazanie	15.1 cali-TFT-monitor kolorowy płaski	19 cali-TFT-monitor kolorowy płaski lub 15,1 cali-TFT-monitor kolorowy płaski
Nośnik pamięci dla programów NC, PLC oraz plików systemowych	Karta pamięci CompactFlash	Dysk twardy lub Solid State Disk SSDR
Pamięć programowa dla programów NC	2 GByte	>21 GByte
Czas przetwarzania wiersza	6 ms	0.5 ms
System operacyjny HeROS	Tak	Tak
Interpolacja:		
■ Prosta	■ 5 osi	■ 5 osi
■ Okrąg	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Linia śrubowa	■ Tak	■ Tak
■ Spline	■ Nie	■ Tak z opcją #9
Sprzęt	Kompaktowo w pulpicie obsługi	Modularnie w szafie sterowniczej

Porównanie: interfejsy danych

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Szeregowy interfejs RS-232-C	X	X
Szeregowy interfejs RS-422	-	X
USB-interfejs	X	X

Porównanie: osprzęt

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Elektroniczne kółka obrotowe		
■ HR 410/510	X	X
■ HR 420	X	X
■ HR 520/530/550FS	X	X
■ HR 130	X	X
■ HR 150 przez HRA 110	X	X
Czujniki pomiarowe		
■ TS 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
PC-ty przemysłowe		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Porównanie: oprogramowanie PC

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Oprogramowanie stanowiska programowania	dostępne	dostępne
TNCremo dla przesyłania danych z **TNCbackup** dla zabezpieczania danych	dostępne	dostępne
TNCremoPlus oprogramowanie dla transmisji danych z Live Screen	dostępne	dostępne
virtualTNC: komponenty sterowania dla wirtualnych maszyn	Dostępne	dostępne

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przełączenie obszaru przemieszczenia	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Centralny napęd (1 silnik dla kilku osi maszyny)	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Praca osi C (silnik wrzeciona napędza oś obrotu)	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Automatyczna zmiana głowicy frezującej	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Obsługiwanie głowic kątowych	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Identyfikacja narzędzia Balluff	Funkcja jest dostępna (z python)	Funkcja jest dostępna
Administrowanie kilku magazynów narzędzi	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Rozszerzone zarządzanie narzędziami poprzez Python	Funkcja dostępna	Funkcja jest dostępna

Porównanie: funkcje użytkownika

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Zapis programu		
■ W dialogowym języku programowania	■ X	■ X
■ W DIN / ISO	■ X	■ X
■ Przy pomocy smarT.NC	■ –	■ X
■ Przy pomocy edytora ASCII	■ X, edytowalne bezpośrednio	■ X, edytowalne po przekształceniu
dane położenia		
■ Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych prostokątnych	■ X	■ X
■ Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych biegunowych	■ X	■ X
■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe	■ X	■ X
■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach	■ X	■ X
■ Ostatnią pozycję narzędzia nastawić jako biegun (pusty wiersz CC)	■ X (komunikat o błędach, jeśli przejęcie bieguna nie jest jednoznaczne)	■ X
■ Wektory normalne płaszczyzny (**LN**)	■ –	■ X
■ Wiersze spline (**SPL**)	■ –	■ X, z opcją #9

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Korekcja narzędzia		
■ Na płaszczyźnie obróbki i długości narzędzia	■ X	■ X
■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód	■ X	■ X
■ Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia	■ –	■ X, z opcją #9
Tabela narzędzi		
■ Centralne zachowywanie danych narzędzia w pamięci	■ X	■ X
■ Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi	■ X	■ X
■ Elastyczne zarządzanie typami narzędzi	■ X	■ –
■ Sfiltrowane wskazanie wybieralnych narzędzi	■ X	■ –
■ Funkcja sortowania	■ X	■ –
■ Nazwa kolumny	■ Częściowo z _	■ Częściowo z -
■ Funkcja kopiowania: docelowe nadpisywanie danych narzędzi	■ X	■ X
■ Widok formularza	■ Przełączanie klawiszem układu ekranu	■ Przełączanie poprzez softkey
■ Wymiana tabeli narzędzi pomiędzy TNC 320 i iTNC 530	■ X	■ Nie jest możliwe
Tabela układów pomiarowych dla administrowania różnych układów pomiarowych 3D	X	–
Utworzenei pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności	X	X
Obliczanie danych skrawania: automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu	Prosty kalkulator danych skrawania	Na podstawie dostępnych tabel technologii
Definiowanie dowolnej tabeli	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN ■ Definiowalne poprzez dane konfiguracji ■ Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje SQL	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Stała prędkość torowa w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia lub w odniesieniu do ostrza narzędzia	X	X
Tryb równoległy: zapis programu, podczas gdy inny program zostaje odpracowywany	X	X
Programowanie osi licznikowych	X	X
Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, funkcja PLANE)	X, opcja #8	X, opcja #8
Obróbka na stole obrotowym:		
■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra		
■ Powierzchnia boczna cylindra (cykl 27)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra rowek (cykl 28)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra mostek (cykl 29)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra kontur zewnętrzny (cykl 39)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Posuw w mm/min lub obr/min	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia		
■ Tryb manualny (3D-ROT-menu)	■ X	■ X, FCL2-funkcja
■ Podczas przerwy w wykonaniu programu	■ X	■ X
■ Z dołączonym kółkiem obrotowym	■ X	■ X, opcja #44
Najazd i odjazd od konturupo prostej lub okręgu	X	X
Zapis posuwu:		
■ **F** (mm/min), bieg szybki **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (posuw obrotowy mm/1)	■ –	■ X
■ **FZ** (posuw na ostrze)	■ –	■ X
■ **FT** (czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (przy aktywnym potencjometrze biegu szybkiego: czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
Programowanie dowolnego konturu FK		
■ Programowanie nie wymiarowanych dla NC przedmiotów	■ X	■ X
■ Konwersowanie programu FK na program dialogowy	■ –	■ X

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Skoki w programie:		
Maksymalna liczba numerów labela	9999	1000
Podprogramy	X	X
Głębokość pakietowania podprogramów	20	6
Powtórzenie części programu	X	X
Dowolny program jako podprogram	X	X
Programowanie parametrów Q:		
Podstawowe funkcje matematyczne	X	X
Zapis formuł	X	X
Przetwarzanie łańcucha znaków	X	X
Lokalne parametry Q **QL**	X	X
Remanentne parametry Q **QR**	X	X
Zmiana parametrów przy przerwaniu programu	X	X
FN15:PRINT	–	X
FN25:PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37:EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Przy pomocy **FN16** zachowanie pliku zewnętrznie	X	X
FN16-formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków	X	X
Przy pomocy **FN16** zapis do LOG-file	X	–
Wyświetlanie zawartości parametrów w dodatkowym wskazaniu stanu	X	–
Wyświetlanie zawartości parametrów przy programowaniu (Q-INFO)	X	X
SQL-funkcje dla odczytu oraz zapisu tabel	X	–

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Wspomaganie graficzne		
■ Grafika programowania 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funkcja (**NA NOWO RYSOWAC**)	■ –	■ X
■ Wyświetlanie linii siatki jako tła	■ X	■ –
■ Grafika liniowa 3D	■ X	■ X
■ Grafika testowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X
■ Wyświetlanie narzędzia na ekranie	■ X	■ X
■ Ustawienie szybkości symulacji	■ X	■ X
■ Współrzędne dla linii skrawania 3 płaszczyzny	■ –	■ X
■ Rozszerzone funkcje zoomu (obsługa przy pomocy myszy)	■ X	■ X
■ Wyświetlanie ramek dla obrabianego przedmiotu	■ X	■ X
■ Prezentacja wartości głębokości w widoku z góry przy mouseover	■ X	■ X
■ Docelowe zatrzymanie testu programu (**STOP PRZY**)	■ X	■ X
■ Uwzględnić makro zmiany narzędzia	■ X (odbiegające od rzeczywistego odpracowywania)	■ X
■ Grafika obróbkowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Tabele punktów zerowych: zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu w pamięci	X	X
Tabela preset: zarządzanie punktami odniesienia	X	X
Menedżer palet		
■ Obsługiwanie plików palet	■ –	■ X
■ Obróbka zorientowana na narzędzie	■ –	■ X
■ Tabela preset palet: zarządzanie punktami odniesienia dla palet	■ –	■ X
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu		
■ Ze startem z dowolnego wiersza	■ X	■ X
■ Po przerwie w odpracowywaniu programu	■ X	■ X
Funkcja autostartu	X	X
Teach-In: przejęcie pozycji rzeczywistych do programu NC	X	X
Rozszerzone zarządzanie plikami		
■ Utworzenie kilku folderów i podfolderów	■ X	■ X
■ Funkcja sortowania	■ X	■ X
■ Obsługa myszką	■ X	■ X
■ Wybrać folder docelowy przy pomocy softkey	■ X	■ X
Pomoce przy programowaniu:		
■ Ilustracje pomocnicze przy programowaniu cykli	■ X	■ X
■ Animowane ilustracje pomocnicze przy wyborze **PLANE/PATTERN DEF**-funkcji	■ X	■ X
■ Ilustracje pomocnicze dla **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach	■ X	■ X
■ **TNCguide**, system pomocy z przeglądarką	■ X	■ X
■ Kontekstowe wywoływanie systemu pomocy	■ X	■ X
■ Kalkulator	■ X (naukowo)	■ X (standard)
■ Wiersze komentarza w programie NC	■ X	■ X
■ Wiersze segmentacji w programie NC	■ X	■ X
■ Widok segmentacji w teście programu	■ –	■ X
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM:		
■ Monitorowanie kolizji w trybie automatyki	■ –	■ X, opcja #40
■ Monitorowanie kolizji w trybie obsługi ręcznej	■ –	■ X, opcja #40
■ Graficzna prezentacja zdefiniowanych objektów kolizji	■ –	■ X, opcja #40
■ Kontrola kolizyjności w teście programu	■ –	■ X, opcja #40
■ Monitorowanie mocowadeł	■ –	■ X, opcja #40
■ Menedżer suportu narzędziowego	■ X	■ X, opcja #40

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
CAM-wspomaganie:		
Przejęcie konturów z danych DXF	X, opcja #42	X, opcja #42
Przejęcie pozycji obróbkowych z danych DXF	X, opcja #42	X, opcja #42
Filtry offline dla plików CAM	–	X
Filtr stretch	X	–
MOD-funkcje:		
Parametry użytkownika	Dane konfig	Struktura numerów
Pliki pomocnicze OEM z funkcjami serwisowymi	–	X
Sprawdzanie nośnika danych	–	X
Wczytywanie pakietów serwisowych	–	X
Nastawienie czasu systemowego	X	X
Określić osie dla przejęcia pozycji rzeczywistych	–	X
Określenie granic obszaru przemieszczenia	X	X
Blokowanie zewnętrznego dostępu	X	X
Przełączenie kinematyki	X	X
Wywołanie cykli obróbkowych:		
Przy pomocy **M99** lub **M89**	X	X
Z **CYCL CALL**	X	X
Z **CYCL CALL PAT**	X	X
Z **CYC CALL POS**	X	X
Funkcje specjalne:		
Generowanie programu odwrotnego	–	X
Przesunięcie punktu zerowego poprzez **TRANS DATUM**	X	X
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC	–	X, opcja #45
Globalne definiowanie parametrów cykli: **GLOBAL DEF**	X	X
Definiowanie szablonów poprzez **PATTERN DEF**	X	X
Definiowanie i odpracowywanie tabeli punktów	X	X
Proste formuły konturu **CONTOUR DEF**	X	X
Funkcje wytwarzania dużych form:		
Globalne nastawienia programowe GS	–	X, opcja #44
Rozszerzona **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	–	X

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Wskazania statusu:		
■ Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw	■ X	■ X
■ Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny	■ X	■ X
■ Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formularzy	■ X	■ X
■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obróbce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego	■ X	■ X
■ Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie	■ X	■ X
■ Dynamiczne wskazanie zawartości parametrów Q, definiowalne grupy numerów	■ X	■ –
■ OEM specyficzne dodatkowe wskazanie stanu poprzez Python	■ X	■ X
■ Graficzne wskazanie pozostałego czasu przebiegu	■ –	■ X
Indywidualne nastawienie kolorów interfejsu użytkownika	–	X

Porównanie: cykle

Cykl	TNC 320	iTNC 530
1 **GLEBOKIE WIERCENIE**	X	X
2 **GWINTOWANIE**	X	X
3 **FREZOWANIE KANALKA**	X	X
4 **FREZOW. WYBRANIA**	X	X
5 **WYBRANIE KOLOWE**	X	X
6 **FREZ.ZGR.WYBRANIA** (SL I, zalecane: SL II, cykl 22)	–	X
7 **PUNKT BAZOWY**	X	X
8 **ODBICIE LUSTRZANE**	X	X
9 **PRZERWA CZASOWA**	X	X
10 **OBROT**	X	X
11 **WSPOLCZYNNIK SKALI**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTACJA WRZEC.**	X	X
14 **GEOMETRIA KONTURU**	X	X
15 **NAWIERCANIE** (SL I, zalecane: SL II, cykl 21)	–	X
16 **FREZOWANIE KONTURU** (SL I, zalecane: SL II, cykl 24)	–	X
17 **GWINTOWANIE GS**	X	X
18 **NACINANIE GWINTU**	X	X
19 **PLASZCZ.ROBOCZA**	X, opcja #8	X, opcja #8
20 **DANE KONTURU**	X	X
21 **NAWIERCANIE**	X	X

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 320	iTNC 530
22 FREZ.ZGR.WYBRANIA	X	X
23 FREZOW. NA GOT.DNA	X	X
24 FREZOW.NA GOT.BOKU	X	X
25 KONTUR OTWARTY	X	X
26 OSIOWO-SPEC.SKALA	X	X
27 NA POW. CYLINDRA	X, opcja #8	X, opcja #8
28 NA POW. CYLINDRA	X, opcja #8	X, opcja #8
29 OSLONA CYLIN. MOSTEK	X, opcja #8	X, opcja #8
30 ODPRACOWANIE DANYCH CAM	–	X
32 TOLERANCJA	X	X
39 OSL.CYLINDRA KONTUR	X, opcja #8	X, opcja #8
200 WIERCENIE	X	X
201 ROZWIERCANIE	X	X
202 WYTACZANIE	X	X
203 UNIWERSL WIERC.	X	X
204 WSTECZNE POGLEB.	X	X
205 WIERCENIE GLEB.UNIW.	X	X
206 GWINTOWANIE	X	X
207 GWINTOWANIE GS	X	X
208 SPIRALNE FREZ. OTW.	X	X
209 GWINTOW. LAM. WIORA	X	X
210 KANALEK WACHADLO	X	X
211 KANALEK KOLOWY	X	X
212 WYBRANIE NA GOT.	X	X
213 WYSEPKI NA GOT.	X	X
214 WYBR.KOL.NA GOT.	X	X
215 WYSEP.KOL.NA GOT.	X	X
220 SZABLON KOLOWY	X	X
221 SZABLON LINIOWY	X	X
225 GRAWEROWANIE	X	X
230 FREZOW.WIELOPLA.	X	X
231 POW.PROSTOLINIOW	X	X
232 FREZOW.PLANOWE	X	X
233 FREZOWANIE PLANOWE	X	–
240 NAKIELKOWANIE	X	X
241 WIERC.GL.JEDNOKOL.	X	X
247 USTAWIENIE PKT.BAZ	X	X
251 KIESZEN PROSTOKATNA	X	X
252 WYBRANIE KOLOWE	X	X

Cykl	TNC 320	iTNC 530
253 **FREZOWANIE KANALKA**	X	X
254 **KANALEK KOLOWY**	X	X
256 **CZOP PROSTOKATNY**	X	X
257 **CZOP OKRAGLY**	X	X
258 **CZOP WIELOKRAWEDZIOWY**	X	–
262 **FREZ.WEWN. GWINTU**	X	X
263 **FREZ.GWIN.Z POGLEB.**	X	X
264 **FREZ.GWINTOW ODW.**	X	X
265 **FREZ.ODW.PO HELIX**	X	X
267 **FREZOW. GWINTU ZEWN.**	X	X
270 **DANE LINII KONTURU** dla nastawienia zachowania cyklu 25	X	X
275 **ROWEK KONT. FR. JED.**	X	X
276 **LINIA KONTURU 3D**	–	X
290 **TOCZENIE INTERPOLAC.**	–	X, opcja #96

Porównanie: funkcje dodatkowe

M	Działanie	TNC 320	iTNC 530
M00	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF	X	X
M01	Do wyboru przez operatora STOP przebiegu programu	X	X
M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1	X	X
M03 M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	X	X
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna od maszyny)/wrzeciono STOP	X	X
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF	X	X
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/ chłodziwo ON Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/ chłodziwo on	X	X
M30	Ta sama funkcja jak M02	X	X
M89	Dowolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	X	X
M90	Stała prędkość torowa na narożach (na TNC 320 niekonieczna)	–	X
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	X	X
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia	X	X
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	X	X
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu	X	X
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo	X	X
M99	Wywołanie cyklu wierszami	X	X
M101 M102	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął M101 zresetować	X	X
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)	X	X
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia	– (zalecany: cykl 247)	X
M105 M106	Obróbkę przeprowadzić z drugim k_V-współczynnikiem Obróbkę wykonać z pierwszym k_V-współczynnikiem	–	X
M107 M108	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować M107 zresetować	X	X

M	Działanie	TNC 320	iTNC 530
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)	X	X
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)		
M111	M109/M110 zresetować		
M112	Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami przejściowymi konturu	– (zalecany: cykl 32)	X
M113	M112 zresetować		
M114	Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia	– zalecane: M128, TCPM)	X, opcja #8
M115	M114 zresetować		
M116	Posuw dla stołów obrotowych w mm/min	X, opcja #8	X, opcja #8
M117	M116 zresetować		
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu	X	X
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtr konturu	– (poprzez parametry użytkownika możliwe)	X
M126	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku	X	X
M127	M126 zresetować		
M128	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)	–	X, opcja #9
M129	M128 zresetować		
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych	X	X
M134	Zatrzymanie dokładnościowe na nietangencjalnych przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu	–	X
M135	M134 zresetować		
M136	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona	X	X
M137	M136 zresetować		
M138	Wybór osi nachylnych	X	X
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia	X	X
M141	Anulować monitorowanie sondy pomiarowej	X	X
M142	Usunięcie modalnych informacji o programie	–	X
M143	Usunięcie obrotu podstawowego	X	X
M148	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu	X	X
M149	M148 zresetować		
M150	Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego	– (poprzez FN 17 możliwe)	X
M197	Zaokrąglanie naroży	X	–
M200 -M204	Funkcje cięcia laserowego	–	X

Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne

Cykl	TNC 320	iTNC 530
Tabela układów pomiarowych dla administrowania układów pomiarowych 3D	X	–
Kalibrowanie użytecznej długości	X	X
Kalibrowanie użytecznego promienia	X	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	X	X
Wyznaczenie punktu odniesienia na wybieralnej osi	X	X
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	X	X
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	X	X
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	X	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe	X	X
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe	X	X
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy okrągłe	X	X
Określenie ukośnego położenia płaszczyzny i kompensacja	X	–
Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji	Z softkey lub hardkey	Przy pomocy hardkey
Zapis wartości pomiarowych w tabeli preset	X	X
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych	X	X

Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu

Cykl	TNC 320	iTNC 530
0 **PLASZCZYZNA BAZOW**	X	X
1 **WSPOLRZEDNE PKT.**	X	X
2 **KALIBRACJA TS**	–	X
3 **POMIAR**	X	X
4 **POMIAR 3D**	X	X
9 **KALIBROW. TS DLUGOSC**	–	X
30 **KALIBRACJA TT**	X	X
31 **DLUGOSC NARZEDZIA**	X	X
32 **PROMIEN NARZEDZIA**	X	X
33 **POMIAR NARZEDZIA**	X	X
400 **OBROT TLA**	X	X
401 **OBROT 2 WIERCENIE**	X	X
402 **OBROT 2 CZOPY**	X	X
403 **OBROT PRZEZ OS OBROT**	X	X
404 **NASTAW OBROT TLA**	X	X
405 **OBROT W OSI C**	X	X
408 **PKT BAZ.SR.ROWKA**	X	X
409 **PKT BAZ.SR.MOSTKA**	X	X
410 **PKT.BAZ.PROST.WEWN.**	X	X
411 **PKT.BAZ.PROST.ZEWN.**	X	X
412 **PKT.BAZ.OKRAG WEWN.**	X	X
413 **PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.**	X	X
414 **PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW**	X	X
415 **PKT.BAZ.NAROZN.WEWN**	X	X
416 **PKT.BAZ.SROD.OKR ODW**	X	X
417 **PKT.BAZOWY TS.-OSI**	X	X
418 **BAZA 4 ODWIERTY**	X	X
419 **PKT.BAZOW.POJED. OSI**	X	X
420 **POMIAR KATA**	X	X
421 **POMIAR ODWIERTU**	X	X
422 **POMIAR OKRAG ZEWN.**	X	X
423 **POMIAR NAROZN.WEWN.**	X	X
424 **POMIAR NAROZN. ZEWN.**	X	X
425 **POMIAR SZEROK. WEWN.**	X	X
426 **POMIAR MOSTKA ZEWN.**	X	X
427 **POMIAR WSPOLRZEDNA**	X	X
430 **POMIAR OKREGU ODW.**	X	X

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 320	iTNC 530
431 **POMIAR PLASZCZYZNY**	X	X
440 **POMIAR PRZESUN. OSI**	–	X
441 **SZYBKIE PROBKOWANIE**	Częściowo możliwe poprzez tablicę sond pomiarowych	X
450 **ZAPIS KIN.DO PAMIECI**	–	X, opcja #48
451 **POMIAR KINEMATYKI**	–	X, opcja #48
452 **KOMPENSACJA PRESET**	–	X, opcja #48
460 **TS KALIBROWANIE NA KULI**	X	X
461 **TS DLUGOSC KALIBROWAC**	X	X
462 **TS KALIBROWAC NA OKREGU**	X	X
463 **TS KALIBROWANIE NA CZOPIE**	X	X
480 **KALIBRACJA TT**	X	X
481 **DLUGOSC NARZEDZIA**	X	X
482 **PROMIEN NARZEDZIA**	X	X
483 **POMIAR NARZEDZIA**	X	X
484 **KALIBROWANIE IR TT**	X	X
600 **PRZEST. ROB.GLOBALNIE**	X	–
601 **PRZEST.ROB. LOKALNIE**	X	–

Porównanie: różnice przy programowaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przejście do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz	Dozwolone	Dozwolone
Obsługa pliku:		
■ Funkcja **Zachować plik**	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja **Zachować plik jako**	■ dostępne	■ dostępne
■ Odrzucić zmiany	■ dostępne	■ dostępne
Zarządzanie plikami:		
■ Obsługa myszką	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja sortowania	■ dostępne	■ dostępne
■ Zapis nazwy	■ Otwiera okno wyskakujące **Wybrać plik**	■ Synchronizuje kursor
■ Wspomaganie kombinacjami klawiszy	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Zarządzanie ulubionymi	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Konfigurowanie widoku kolumn	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Rozmieszczenie softkeys	■ Niewielkie różnice	■ Niewielkie różnice
Funkcja Wygasić wiersz	dostępne	dostępne
Wybrać narzędzie z tabeli	Wybór następuje poprzez menu split-screen	Wybór następuje w oknie wywoływanym
Programowanie funkcji specjalnych klawiszem **SPEC FCT**	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz **SPEC FCT** ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz **SPEC FCT** ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek
Programowanie przemieszczeń najazdu i odjazdu klawiszem **APPR DEP**	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz **APPR DEP** ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz **APPR DEP** ponownie nacisnąć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek
Naciśnięcie hardkey **END** przy aktywnych menu **CYCLE DEF** i **TOUCH PROBE**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików	Zamyka dane menu
Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu **CYCLE DEF** i **TOUCH PROBE**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Komunikat o błędach **Przycisk bez funkcji**
Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** oraz **APPR/DEP**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Podstawowy pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Tabela punktów zerowych:		
■ Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Resetowanie tabeli	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Wygaszanie nie dostępnych osi	■ dostępne	■ dostępne
■ Przełączenie widoku lista/ formularz	■ Przełączenie klawiszem split-screen	■ Przełączenie poprzez softkey Toggle
■ Wstawić pojedyńczą linijkę	■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, zapełnienie z 0 wykonać manualnie	■ Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedynczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich aktywnych osiach klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie ostatnich zmierzonych z TS pozycji klawiszem	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Programowanie dowolnego konturu FK:		
■ Programowanie osi równoległych	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y, przełączenie z **FUNCTION PARAXMODE**	■ W zależności od maszyny z dostępnymi osiami równoległymi
■ Automatyczne korygowanie referencji względnych	■ Referencje względne w podprogramach konturu nie są korygowane automatycznie	■ Wszystkie referencje względne zostają automatycznie korygowane

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Obsługa przy komunikatach o błędach:		
■ Pomoc przy komunikatach o błędach	■ Wywołanie klawiszem **ERR**	■ Wywołanie klawiszem **HELP**
■ Zmiana trybu pracy, jeśli menu pomocy jest aktywne	■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy zmianie trybu pracy	■ Zmiana trybu pracy nie jest dozwolona (klawisz bez funkcji)
■ Wybór trybu pracy w tle, jeśli menu pomocy jest aktywne	■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy przełączeniu z F12	■ Menu pomocy zostaje otwarte przy przełączeniu z F12
■ Identyczne komunikaty o błędach	■ Zostają zebrane na liście	■ Zostają tylko raz wyświetlone
■ Kwitowanie komunikatów o błędach	■ Każdy komunikat o błędach (nawet jeśli kilkakrotnie wyświetlany) musi być pokwitowany, funkcja **Delete All** dostępna	■ Komunikat o błędach tylko raz pokwitować
■ Dostęp do funkcji protokołu	■ Dostępny jest plik protokołu i wydajne funkcje filtrowania (błędy, naciśnięcia na klawisze)	■ Pełny plik protokołu dostępny bez funkcji filtrowania
■ Zapis do pamięci plików serwisowych	■ Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu nie zostaje utworzony plik serwisowy	■ Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu zostaje utworzony automatycznie plik serwisowy

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Funkcja szukania:		
■ Lista szukanych ostatnio słów	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Wyświetlenie elementów aktywnego wiersza	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Wyświetlenie listy wszystkich dostępnych wierszy NC	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Start funkcji szukania przy zaznaczeniu kursorem klawiszami ze strzałką w górę/w dół	Funkcjonuje do maksymalnie 50000 wierszy, nastawialny przez dane Konfig	Bez ograniczenia odnośnie długości programu
Grafika programowania:		
■ Wyskalowane przedstawienie siatki	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Edycja podprogramów konturu w cyklach SLII z **AUTO DRAW ON**	■ W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się w programie głównym na wierszu **CYCL CALL**	■ W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się na wierszu powodującym błąd w podprogramie konturu
■ Przesunięcie okna zoomu	■ Funkcja powtórzenia nie jest dostępna	■ Funkcja powtarzania jest dostępna
Programowanie osi pomocniczych:		
■ Składnia **FUNCTION PARAXCOMP**: definiowanie zachowania wskazania i ruchów przemieszczeniowych	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Składnia **FUNCTION PARAXMODE**: definiowanie przyporządkowania przemieszczanych osi równoległych	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
Programowanie cykli producenta		
■ Dostęp do danych w tabelach	■ Poprzez **SQL**-polecenia oraz via **FN17**-/**FN18**- lub **TABREAD**-**TABWRITE**-funkcje	■ Poprzez **FN17**-/**FN18**- lub **TABREAD**-**TABWRITE**-funkcje
■ Dostęp do parametrów maszynowych	■ Poprzez **CFGREAD**-funkcję	■ Poprzez **FN18**-funkcje
■ Generowanie interaktywnych cykli z **CYCLE QUERY**, np. cykli układu impulsowego w trybie manualnym	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji

Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Wejście klawiszem **GOTO**	Funkcja tylko możliwa, jeśli softkey **START POJ. BLOK** jeszcze nie został naciśnięty	Funkcja możliwa także po **START POJ. BLOK** .
Obliczanie czasu obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START zostaje sumowany czas obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START rozpoczyna się naliczanie czasu od 0
Pojedyńczy wiersz	W cyklach wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie	Cykle wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie traktuje jako jeden wiersz

Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey jest różne, w zależności od aktywnego układu ekranu.	
Funkcja zoomowania	Każda płaszczyzna skrawania jest wybieralna pojedyńczymi softkey	Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey Toggle
Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M	Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC	Są ignorowane przy testowaniu programu
Wyświetlanie tabeli narzędzi/ edycja	Funkcja dostępna przy pomocy softkey	Funkcja nie jest dostępna
Prezentacja 3D: przedstawienie obrabianego przedmiotu transparentnie	dostępne	Funkcja nie jest dostępna
Prezentacja 3D: przedstawienie narzędzia transparentnie	dostępne	Funkcja nie jest dostępna
Prezentacja 3D: wyświetlanie trajektorii narzędzia	dostępne	Funkcja nie jest dostępna
Jakość modelu nastawialna	dostępne	Funkcja nie jest dostępna

Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Funkcja Wymiar kroku	Wymiar kroku może być definiowany oddzielnie dla osi linearnych i obrotowych.	Wymiar kroku obowiązuje razem dla osi linearnych i obrotowych.

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Preset-tabela	Transformacja bazowa (translacja i rotacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny **X**, **Y** i **Z**, jak i kąt przestrzenny **SPA**, **SPB** oraz **SPC**. Dodatkowo można w kolumnach **X_OFFS** do **W_OFFS** definiować offset osi dla każdej pojedynczej osi. Ich funkcja jest konfigurowalna.	Transformacja bazowa (translacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny **X**, **Y** i **Z**, jak i obrót od podstawy **ROT** na płaszczyźnie obróbki (rotacja). Dodatkowo można w kolumnach **A** do **W** definiować punkty odniesienia w osiach obrotu i osiach równoległych.
Zachowanie przy wyznaczaniu punktu odniesienia	Wyznaczenie wartości zadanej na osi obrotu działa jako offset osi. Ten offset działa także przy obliczaniu kinematyki i przy nachyleniu płaszczyny obróbki. Przy pomocy parametru maszynowego **presetToAlignAxis**(nr 300203) zostaje określone, czy offset osi ma być doliczany po wyznaczeniu zera czy też nie. Niezależnie od tego offset osi ma zawsze następujące oddziaływanie: ■ Offset osi wpływa zawsze na wskazanie pozycji zadanej danej osi (offset osi zostaje odejmowany od aktualnej wartości osi). ■ Jeżeli współrzędna osi obrotu zostanie zaprogramowana w Wiersz prostej , to offset osi zostaje dodawany do zaprogramowanej współrzędnej	Zdefiniowane w parametrach maszynowych offsety osi obrotu nie mają wpływu na położenia osi, zdefiniowane w funkcji Nachylenie płaszczyzny. Przy pomocy MP7500 Bit 3 zostaje określone, czy aktualne położenie osi obrotu odnośnie punktu zerowego maszyny zostanie uwzględnione, czy też punktem wyjścia jest 0°-położenie pierwszej osi obrotu (z reguły oś C).
Obsługa tabeli preset: ■ Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Definiowanie ograniczenia posuwu	Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne oddzielnie	Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne

Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przejęcie wartości położenia sond mechanicznych	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy softkey lub hardkey	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy hardkey
Opuszczenie menu funkcji próbkowania	Przy pomocy softkey **K-EC** oraz z hardkey **END** możliwe	Przy pomocy softkey **K-EC** oraz z hardkey **END** możliwe

Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey nie jest identyczne, w zależności od aktywnego układu ekranu.	
Zmiana trybu pracy, po tym kiedy przełączeniem na tryb pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** przerwano i z **WEWNETRZ. STOP** zakończono	Przy przejściu z powrotem na tryb pracy **Wykonanie programu, automatycz.**: meldunek o błędach **aktualny wiersz nie wybrany**. Wybór miejsca przerwania programu musi nastąpić ze startem z dowolnego wiersza	Zmiana trybu pracy jest dozwolona, modalne informacje zostają zachowane, obróbka może być kontynuowana bezpośrednio po starcie NC
Wejście do sekwencji FK z **GOTO**, po odpracowaniu do tego miejsca przed zmianą trybu pracy	Komunikat o błędach **FK-programowanie: niezdefiniowana pozycja startu** Wejście z przebiegiem wierszy dozwolone	Wejście dozwolone
Start programu z dowolnego wiersza:		
Przełączenie układu ekranu przy ponownym wejściu	Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana	We wszystkich stanach eksploatacji możliwy
Komunikaty o błędach	Komunikaty o błędach pojawiają się także po usunięciu błędów i muszą być oddzielnie pokwitowane	Komunikaty o błędach zostają częściowo automatycznie kwitowane po usunięciu błędów
Wzory punktowe w trybie pojedyńczych wierszy	W cyklach wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie	Cykle wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie traktuje jako jeden wiersz

Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia

Uwaga, sprawdzić ruchy przemieszczenia!

Programy NC, zapisane na starszych modelach sterowań TNC, mogą na TNC 320 prowadzić do wykonywania innych ruchów przemieszczenia lub do komunikatów o błędach!

Programy zawsze wykonywać zawsze z konieczną starannością i ostrożnością!

Poniżej znajduje się lista znanych różnic. Lista ta nie gwarantuje kompletnego zestawienia!

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przemieszczenie z dołączonym kółkiem ręcznym z **M118**	Działa w aktywnym układzie współrzędnych, czyli w razie konieczności obróconym lub nachylonym albo w stałym układzie współrzędnych, w zależności od nastawienia w menu 3D ROT trybu manualnego	Działa w układzie współrzędnych maszyny
Skasowanie obrotu od podstawy z **M143**	**M143** usuwa wpisy w kolumnach **SPA**, **SPB** oraz **SPC** w tabeli preset, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza **nie aktywuje** usuniętego obrotu od podstawy	**M143** nie **usuwa** wpisów kolumny **ROT** w tabeli preset, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza preset aktywuje także ponownie usunięty obrót od podstawy
Skalowanie przemieszczeń najazdu/odjazdu (**APPRDEP**/**RND**)	Specyficzny dla osi współczynnik skalowania jest dozwolony, promień nie jest skalowany	Komunikat o błędach
Najazd/odjazd z **APPRDEP**	Meldunek o błędach, jeżeli przy **APPR**/**DEP LN** lub **APPR**/**DEP CT** zaprogramowano **R0**	Przyjęcie promienia narzędzia o wartości 0 i kierunku korekcji **RR**
Najazd/odjazd z **APPRDEP**, jeśli zdefiniowano elementy konturu o długości 0	Elementy konturu o długości 0 są ignorowane. Przemieszczenia najazdu i odjazdu są obliczane dla pierwszego i ostatniego ważnego elementu konturu	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli po **APPR**-wierszu został zaprogramowany element konturu o długości 0 (odnośnie pierwszego punktu konturu zaprogramowanego w wierszu APPR). Przed elementem konturu o długości 0 przed **DEP**-wierszem iTNC nie wydaje błędu, lecz oblicza przemieszczenie odjazdu z ostatnim ważnym elementem konturu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Działanie z Q-parametrami	**Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) działają zasadniczo zawsze lokalnie.	**Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) działają w zależności od MP 7251 w skonwersowanych programach cykli (.cyc) lokalnie albo globalnie. Pakietowane wywoływania mogą powodować problemy
Automatyczne anulowanie korekcji promienia narzędzia	■ Wiersz z **R0** ■ **DEP**-wiersz ■ Wybór programu ■ **END PGM**	■ Wiersz z **R0** ■ **DEP**-wiersz ■ Wybór programu ■ Programowanie G73 **OBROT** ■ **PGM CALL**
NC-wiersze z **M91**	Bez wliczenia korekcji promienia narzędzia	Wliczenie korekcji promienia narzędzia
Zachowanie przy **M120 LA1**	Nie ma wpływu na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako **LA0**	Możliwy niepożądany wpływ na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako **LA2** .
Przebieg do wiersza w tablicach punktów	Narzędzie jest pozycjonowane nad następną przewidzianą do obróbki pozycją	Narzędzie jest pozycjonowane nad ostatnią obrobioną pozycją
Pusty **CC**-wiersz (przejęcie bieguna z ostatniej pozycji narzędzia) w programie NC	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki musi zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki nie musi zawierać koniecznie obydwu współrzędnych płaszczyzny obróbki. Może być problematyczne w **RND** lub **CHF**-wierszach
Specyficzny dla osi skalowany **RND**-wiersz	**RND**-wiersz zostaje skalowany, rezultatem jest elipsa	Zostaje wydawany komunikat o błędach
Reakcja, jeśli przed lub po **RND**- lub **CHF**-wierszu zdefiniowany jest element konturu o długości 0	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli element konturu o długości 0 leży przed **RND**- lub **CHF**-wierszem Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po **RND**- lub **CHF**-wierszu

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Programowanie okręgu ze współrzędnymi biegunowymi	Inkrementalny kąt obrotowy **IPA** i kierunek obrotu **DR** muszą mieć ten sam znak liczby. W przeciwnym razie zostaje wydawany odpowiedni komunikat o błędach	Znak liczby kierunku obrotu zostaje wykorzystywany, jeśli **DR** i **IPA** są zdefiniowane z różnymi znakami liczby
Korekcja promienia narzędzia na łukach kołowych lub na linii śrubowej z kątem rozwarcia =0	Przejście pomiędzy sąsiednimi elementami łuku/linii śrubowej zostaje utworzone. Dodatkowo zostaje wykonane przemieszczenie osi narzędzia bezpośrednio przed tym przejściem. Jeśli ten element jest pierwszym lub ostatnim korygowanym elementem, to następny albo poprzedni element są traktowane jako pierwszy lub ostatni przewidziany do korygowania element	Ekwidystanta łuku/linii śrubowej zostaje wykorzystywana dla kontrukcji toru narzędzia
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu położenia wartości **L** i **DL** z tabeli narzędzi są przeliczane z wartością **DL** z **T**-wiersza	We wskazaniu położenia wartości **L** i **DL** są przeliczane z tabeli narzędzi
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Liczba definiowalnych elementów konturu	■ Maksymalnie 16384 wierszy w 12 podkonturach włącznie	■ Maksymalnie 8192 elementy konturu w do 12 podkonturach włącznie, bez ograniczenia odnośnie podkonturu
■ Określenie płaszczyzny obróbki	■ Oś narzędzia w **T**-wierszu określa płaszczyznę obróbki	■ Osie pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki
■ Pozycja na końcu cyklu SL	■ Konfigurowalne przez parametr **posAfterContPocket**(nr 201007), czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości ■ Jeśli oś narzędzia przemieszczana jest na bezpieczną wysokość, to dla pierwszych przemieszczeń należy zaprogramować obydwie współrzędne	■ Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości ■ Jeśli oś narzędzia przemieszczana jest na bezpieczną wysokość, to dla pierwszych przemieszczeń należy zaprogramować obydwie współrzędne

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Zachowanie w przypadku wysepek, nie leżących w kieszeniach	■ Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu	■ Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami
■ Operacje ilościowe w SL-cyklach z kompleksową formułą konturu	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami
■ Korekcja promienia aktywna przy **CYCL CALL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany
■ Równoległe do osi wiersze przemieszczenia w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Program zostaje odpracowywany
■ Funkcje dodatkowe **M** w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ M-funkcje są ignorowane
Obróbka powierzchni bocznej cylindra ogólnie:		
■ Opis konturu	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y	■ W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi
■ Definicja przesunięcia na powierzchni bocznej cylindra	■ Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y	■ Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu
■ Definicja przesunięcia poprzez obrót od podstawy	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Programowanie okręgu z C/CC	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ **APPR**-/**DEP**-wiersze w definicji konturu	■ Funkcja nie jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 28:		
■ Pełne rozwiercanie rowka	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Tolerancja jest definiowalna	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 29	Wejście w materiał bezpośrednio na konturze mostka	Kołowy ruch najazdu do konturu mostka
Kieszenie, czopy i rowki wpustowe 25x:		
■ Ruchy zagłębienia	W strefach granicznych (stosunek geometryczny narzędzie/kontur) pojawiają się komunikaty o błędach, jeśli ruchy wcięcia prowadzą do bezsensownego/krytycznego zachowania	W strefach tych (zależności geometryczne narzędzie/kontur) następuje prostokątne wcięcie

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
PLANE-funkcja:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Działanie: ■ Rodzaje transformacji działają na wszystkie tzw. wolne osie obrotowe ■ Przy **TABLE ROT** sterowanie nie pozycjonuje zawsze wolnej osi obrotowej, lecz w zależności od aktualnej pozycji, zaprogramowanego kąta przestrzennego i kinematyki obrabiarki Default jeśli nie dokonano wyboru: ■ **COORD ROT** jest wykorzystywany	Działanie ■ Rodzaje transformacji działają wyłącznie w połączeniu z osią obrotu C ■ Przy **TABLE ROT** sterowanie pozycjonuje zawsze oś obrotu Default jeśli nie dokonano wyboru: ■ **COORD ROT** jest wykorzystywany
■ Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy	■ Wszystkie **PLANE**-funkcje mogą być używane	■ Tylko **PLANE AXIAL** zostaje wykonana
■ Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po **PLANE AXIAL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna
■ Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po **PLANE SPATIAL**, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna
■ Programowanie **PLANE**-funkcji przy aktywnym cyklu 8 **ODBICIE LUSTRZANE**	■ Odbicie lustrzane nie ma wpływu na nachylenie przy pomocy **PLANE AXIAL** i cyklu**19**	■ Funkcja możliwa ze wszystkimi **PLANE**-funkcjami
Funkcje specjalne dla programowania cykli:		
■ FN17	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są podawane zawsze metrycznie ■ Dalsze różnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są wydawane w jednostkach aktywnego programu NC ■ Różnice opisane są szczegółowo
■ FN18	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są podawane zawsze metrycznie ■ Różnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są wydawane w jednostkach aktywnego programu NC ■ Różnice opisane są szczegółowo
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu położenia uwzględniane są długości narzędzia **L** i **DL** z tabeli narzędzi, z **T**-wiersza w zależności od parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501)	We wskazaniu są uwzględniane długości narzędzia **L** i **DL** z tabeli narzędzi

Porównanie: różnice w trybie MDI

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Odpracowywanie zależnych od siebie sekwencji	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Zachowywanie modalnie działających funkcji	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Funkcje dodatkowe	■ Widok statusu dla Q-parametrów: ■ Funkcje bloku, np. **BLOK KOPIUJ** ■ Dodatkowe funkcje programowe, np. **FUNCTION DWELL**	■ Globalne nastawienia programowe

Porównanie: różnice stanowisk programowania

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Wersja demonstracyjna	Programy z więcej niż 100 wierszy NC nie mogą być odpracowywane, zostaje wydawany komunikat o błędach.	Programy mogą być wybierane, przedstawianych jest maksymalnie 100 wierszy NC, inne wiersze są obcinane przy prezentacji programu
Wersja demonstracyjna	Jeśli wskutek pakietowania z **%** więcej niż 100 wierszy NC, grafika testowa nie pokazuje ilustracji na ekranie, komunikat o błędach nie jest wydawany.	Pakietowane programy mogą być symulowane.
Kopiowanie programów NC	Kopiowanie z Windows-Explorer do i z foldera **TNC:** możliwe.	Operacja kopiowania musi następować przez TNCremo lub zarządzaniem plikami stanowiska programowania.
Poziomy softkey-pasek przełączyć	Klik na pasek przełącza pasek w prawo lub pasek w lewo	Poprzez kliknięcie na dowolną belkę jest ona aktywna

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 320

M-funkcje	
M00 M01 M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF Opcjonalnie przebieg programu STOP Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/w razie konieczności. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1
M03 M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/ wrzeciono STOP
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on
M30	Ta sama funkcja jak M02
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)
M99	Wywołanie cyklu wierszami
M91 M92	W wierszu pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°
M97 M98	Obróbka niewielkich stopni konturu Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo
M109 M110 M111	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu M109/M110 zresetować
M116 M117	Posuw dla osi kątowych w mm/min M116 zresetować
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku M126 zresetować
M128 M129	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM) M128 zresetować
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia
M141	Anulować monitorowanie sondy pomiarowej
M143	Usunięcie obrotu podstawowego
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu M148 zresetować

G-funkcje

Przemieszczenia narzędzia	
G00	**Szybki posuw w interpol. liniow.**
G01	**Posuw w interpolacji liniowej**
G02	**Interp.kołowa kier. zgodny z CW**
G03	**Interp.kołowa kier.przec. do CW**
G05	**Interpolacja kołowa**
G06	**Interpolacja kołowa,tang.przyl.**
G07*	**Interpolacja liniowa osie równol**
G10	**Prosta biegun. na biegu szybkim**
G11	**Posuw ze współrzędnymi biegunow.**
G12	**Wsp.biegunowe kier zgodny z CW**
G13	**Wsp.biegunowe kierunek przec. CW**
G15	**Interpolacja kołowa**
G16	**Interpolacja kołowa tang. przyl.**
Najechać lub opuścić fazkę/zaokrąglenie/kontur	
G24*	**Fazka** o długości fazki R
G25*	**Zaokrąglenie naroży z R** z promieniem R
G26*	**Dosunąć tangencjalnie** do konturu z promieniem R
G27*	**Odsunąć tangencjalnie** konturu z promieniem R
Definicja narzędzia	
G99*	**Definicja narzędzia** z numerem narzędzia T, długością L i promieniem R
Korekta promienia narzędzia	
G40	**Tor punktu środkowego narzędzia** bez korekcji promienia narzędzia
G41	**Korekcja promienia od lewej toru**
G42	**Korekcja prom. od prawej toru**
G43	**Korekcja promienia: tor wydłużyć** für G07
G44	**Korekcja promienia: tor skrócić** für G07
Definicja półwyrobu dla grafiki	
G30	**Definicja półwyrobu: pkt MIN** (G17/G18/G19)
G31	**Definicja półwyrobu: pkt MAX** (G90/G91)
Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów	
G200	**WIERCENIE**
G201	**ROZWIERCANIE**
G202	**WYTACZANIE**
G203	**UNIWERSL WIERC.**
G204	**WSTECZNE POGLEB.**
G205	**WIERCENIE GLEB.UNIW.**
G206	**GWINTOWANIE** z uchwytem wyrównującym
G207	**GWINTOWANIE GS** bez uchwytu wyrównującego
G208	**SPIRALNE FREZ. OTW.**
G209	**GWINTOW. LAM. WIORA**
G240	**NAKIELKOWANIE**
G241	**WIERC.GL.JEDNOKOL.**

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

G-funkcje	
Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów	
G262	**FREZ.WEWN. GWINTU**
G263	**FREZ.GWIN.Z POGLEB.**
G264	**FREZ.GWINTOW ODW.**
G265	**FREZ.ODW.PO HELIX**
G267	**FREZOW. GWINTU ZEWN.**
Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych	
G233	**FREZOWANIE PLANOWE**
G251	**KIESZEN PROSTOKATNA**
G252	**WYBRANIE KOLOWE**
G253	**FREZOWANIE KANALKA**
G254	**KANALEK KOLOWY**
G256	**CZOP PROSTOKATNY**
G257	**CZOP OKRAGLY**
G258	**CZOP WIELOKRAWEDZIOWY**
Cykle dla wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych	
G220	**SZABLON KOLOWY**
G221	**SZABLON LINIOWY**
SL-cykle	
G37	**GEOMETRIA KONTURU**
G120	**DANE KONTURU** für G121 bis G124
G121	**NAWIERCANIE**
G122	**FREZ.ZGR.WYBRANIA**
G123	**FREZOW. NA GOT.DNA**
G124	**FREZOW.NA GOT.BOKU**
G125	**KONTUR OTWARTY** für offene Kontur
G270	**DANE LINII KONTURUNA POW. CYLINDRA**
G127	**NA POW. CYLINDRA**
G128	**OSLONA CYLIN. MOSTEK**
G129	**OSL.CYLINDRA KONTUR**
G139	**ROWEK KONT. FR. JED.**
G275	
Transformacje współrzędnych	
G53	**PUNKT BAZOWY** z tabeli punktów zerowych
G54	**PUNKT BAZOWY** w programie**ODBICIE LUSTRZANE**
G28	**OBROT**
G73	**WSPOLCZYNNIK SKALI**
G72	**PLASZCZ.ROBOCZA**
G80	**USTAWIENIE PKT.BAZ**
G247	
Cykle dla frezowania metodą wierszowania	
G230	**FREZOW.WIELOPLA.**
G231	**POW.PROSTOLINIOW**

*) funkcja działająca wierszami

G-funkcje

Cykle sondy pomiarowej dla uchwycenia ukośnego położenia	
G400	OBROT TLA
G401	OBROT 2 WIERCENIE
G402	OBROT 2 CZOPY
G403	OBROT PRZEZ OS OBROT
G404	NASTAW OBROT TLA
G405	OBROT W OSI C
Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia	
G408	PKT BAZ.SR.ROWKA
G409	PKT BAZ.SR.MOSTKA
G410	PKT.BAZ.PROST.WEWN.
G411	PKT.BAZ.PROST.ZEWN.
G412	PKT.BAZ.OKRAG WEWN.
G413	PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.
G414	PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW
G415	PKT.BAZ.NAROZN.WEWN
G416	PKT.BAZ.SROD.OKR ODW
G417	PKT.BAZOWY TS.-OSIBAZA 4 ODWIERTY
G418	PKT.BAZOW.POJED. OSI
G419	
Cykle sondy pomiarowej dla wymiarowania obrabianego przedmiotu	
G55	PLASZCZYZNA BAZOW
G420	POMIAR KATA
G421	POMIAR ODWIERTU
G422	POMIAR OKRAG ZEWN.
G423	POMIAR NAROZN.WEWN.
G424	POMIAR NAROZN. ZEWN.
G425	POMIAR SZEROK. WEWN.
G426	POMIAR MOSTKA ZEWN.
G427	POMIAR WSPOLRZEDNA
G430	POMIAR OKREGU ODW.
G431	POMIAR PLASZCZYZNY
Cykle sondy pomiarowej dla wymiarowania narzędzia	
G480	KALIBRACJA TT
G481	DLUGOSC NARZEDZIAPROMIEN NARZEDZIA
G482	POMIAR NARZEDZIA
G483	KALIBROWANIE IR TT
G434	
Cykle specjalne	
G04*	PRZERWA CZASOWA
G36	ORIENTACJA WRZEC.
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANCJA
Określenie płaszczyzny obróbki	
G17	Oś wrzeciona Z - płaszczyzna XY
G18	Oś wrzeciona Y - płaszczyzna ZX
G19	Oś wrzeciona X - płaszczyzna YZ

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

G-funkcje

Dane wymiarowe	
G90	**Wymiar absolutny**
G91	**Wymiar przyrostowy**
Jednostka miary	
G70	Jednostka miary cale (na początku programu
G71	Jednostka miary milimetry (na początku programu)
Inne G-funkcje	
G29	**Przejąć aktualną pozycję** (np. środek okręgu jako biegun)
G38	**Stop program**
G51*	**Przygotowanie wymiany narzędzia** (przy centralnym magazynie narzędzi)
G79*	**Wywołanie cyklu**
G98*	**Wstaw etykietę**

*) funkcja działająca wierszami

Adresy

%	Początek programu
%	wywołanie programu
#	Numer punktu zerowego z G53
A	Ruch obrotowy wokół osi X
B	Ruch obrotowy wokół osi Y
C	Ruch obrotowy wokół osi Z
D	Definicje parametrów Q
DL	Korekcja zużycia długości z T
DR	Korekcja zużycia promienia z T
E	Tolerancja z M112 i M124
F	Posuw
F	Czas zatrzymania z G04
F	Współczynnik wymiarowy z G72
F	Współczynnik F-redukowanie z M103
G	G-funkcje
H	Kąt współrzędnych biegunowych
H	Kąt obrotu z G73
H	Kąt graniczny z M112
I	X-współrzędna punktu środkowego koła/bieguna
J	Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna
K	Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna
L	Wyznaczenie numeru label G98
L	Skok do nr label
L	Długość narzędzia z G99
M	M-funkcje
N	Numer wiersza
P	Parametry cykli w cyklach obróbki
P	Wartość lub parametr Q w definicji parametrów Q
Q	Parametry Q

Adresy

R	Promień współrzędnych biegunowych
R	Promień okręgu z G02/G03/G05
R	Promień zaokrąglenia z G25/G26/G27
R	Promień narzędzia z G99
S	Prędkość obrotowa wrzeciona
S	Orientacja wrzeciona z G36
T	Definicja narzędzia z G99
T	Wywołanie narzędzia
T	następne narzędzie z G51
U	Oś równolegle do osi X
V	Oś równolegle do osi Y
W	Oś równolegle do osi Z
X	X-oś
Y	Y-oś
Z	Z-oś
*	Koniec wiersza

Cykle konturu

Struktura programu przy obróbce z kilkoma narzędziami	
Lista podprogramów konturu	G37 P01 ...
Dane konturu definiować	G120 Q1 ...
Wiertło definiować/wywołać Cykl konturu: wiercenie wstępne Wywołanie cyklu	G121 Q10 ...
Frez zgrubny definiować/wywołać Cykl konturu: rozwiercanie Wywołanie cyklu	G122 Q10 ...
Frez wykańczający definiować/wywołać Cykl konturu: obróbka na gotowo dna Wywołanie cyklu	G123 Q11 ...
Frez wykańczający definiować/wywołać Cykl konturu: obróbka na gotowo boku Wywołanie cyklu	G124 Q11 ...
Koniec głównego programu, skok powrotny	**M02**
Podprogramy konturu	G98 ... G98 L0

Korekcja promienia podprogramów konturu

Kontur	**Kolejność programowania elementów konturu**	**Korekcja promienia**
Wewnątrz (kieszeń)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zewnętrz (wysepka)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

Transformacje współrzędnych

Transformacje współrzędnych	Aktywować	Anulować
Przesunięcie punktu zerowego	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Odbicie lustrzane	G28 X	G28
Obrót	G73 H+45	G73 H+0
Współczynnik skalowania	G72 F 0,8	G72 F1
Płaszczyzna obróbki	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Płaszczyzna obróbki	PLANE ...	PLANE RESET

Definicje parametrów Q

D	Funkcja
00	**Q parametr: przypisanie**
01	**Q parametr: dodawanie**
02	**Q parametr: odejmowanie**
03	**Q parametr: mnożenie**
04	**Q parametr: dzielenie**
05	**Q parametr: pierwiastek kwadrat.**
06	**Q parametr: sinus**
07	**Q parametr: cosinus**
08	**Q parametr: pierw.sumy kwadratów** c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Q parametr: jeśli równy, skok** na numer label
10	**Q parametr: jeśli rożny, skok** na numer label
11	**Q parametr: skok, gdy większy** na numer label
12	**Q parametr: skok, gdy mniejszy** na numer label
13	**Q parametr: kąt z arctang** (Winkel aus c sin a und c cos a)
14	**Q parametr: błąd**
15	**Q parametr: zewnętrzne wydawanie**
16	**Parametr Q: napisać plik**
18	**Q parametr: czytaj dane system.**
19	**Q parametr: przek. danych do PLC**

Indeks

3

3D-obrót od podstawy..... 496
3D-prezentacja..... 524
3D-sonda pomiarowa
kalibrowanie..... 486
wykorzystać..... 478

A

ASCII-pliki..... 404
Automatyczne wymiarowanie
narzędzia..... 193
Automatyczny start programu.. 554

B

Backup..... 97
BAUD-szybkość ustawić..... 569
Bieg szybki..... 186
Block Check Character..... 571
BMP-plik otworzyć..... 150

C

CAD-viewer..... 275
Cykle próbkowania..... 478
tryb pracy obsługa manualna. 478
Cykle sondy pomiarowej
manualnie..... 478
Czas roboczy..... 567
Czas zatrzymania..... 416, 417, 418

D

D14: wydawanie komunikatów o
błędach..... 326
D18: czytanie danych
systemowych..... 335
D20: NC i PLC synchronizować....
344
D26: TABOPEN:dowolnie
definiowalną tabelę otworzyć... 411
D27: TABWRITE: dowolnie
definiowalną tabelę wypełniać.. 412
D28: TABREAD: dowolnie
definiowalną tabelę czytać..... 413
D29: przekazywanie wartości do
PLC..... 344
D29: wartości przekazać do
PLC..... 345
D37 EXPORT..... 345
D38: Informacje..... 345
Dane narzędzi
eksportowanie..... 221
importowanie..... 221
indeksowanie..... 196
wartości delta..... 189
wywołać..... 203
zapisać do tabeli..... 190
zapis do programu..... 189
Dane narzędzia..... 188
Definiowanie lokalnych parametrów
Q..... 315
Definiowanie półwyrobu..... 120
Definiowanie retencyjnych
parametrów Q..... 315
Dialog..... 121
DIN/ISO..... 121
Długość narzędzia..... 188
DNC..... 582
informacje z programu NC..... 345
Dołączenie pozycjonowania
kółkiem ręcznym M118..... 386
Dostęp do tabeli..... 412
Dowolnie definiowalną tabelę
otworzyć..... 411
Dowolnie definiowalną tabelę
wypełniać..... 412
Drganie rezonansowe..... 414
DXF-dane przetwarzać
filtr dla pozycji wiercenia..... 290
pozycje wiercenia wybrać
pojedyńczy wybór..... 287
ustawienia podstawowe..... 278
ustawienie punktu odniesienia....
281
ustawienie warstwy..... 280
wybrać kontur..... 283
wybrać pozycje obróbki..... 286
DXF-konwerter..... 276
wybrać pozycje wiercenia
ikona..... 289
zakres myszy..... 288
Dysk twardy..... 128

E

Ekran..... 75

F

Fazka..... 243
FCL..... 568
FCL-funkcja..... 9
Filtr dla pozycji wiercenia przy
przejmowaniu danych DXF..... 290
Firewall..... 581
FK-programowanie..... 260
grafika..... 262
możliwości zapisu
dane okręgu..... 267
możliwości zapisu
dane względne..... 270
możliwości zapisu
kierunek i długość elementów
konturu..... 266
możliwości zapisu
punkty pomocnicze..... 269
możliwości zapisu
zamknięte kontury..... 268
otworzyć dialog..... 263
podstawy..... 260, 264
tory kołowe..... 265
FN14: ERROR: wydawanie
komunikatów o błędach..... 326
FN16: F-PRINT: wydawanie
sformatowanych tekstów.. 330, 330
FN18: SYSREAD: czytanie danych
systemowych..... 335
FN23: DANE OKREGU: obliczyć
okręg z 3 punktów..... 320
FN24: DANE OKREGU: obliczyć
okręg z 4 punktów..... 320
FN28: TABREAD: dowolnie
definiowalną tabelę czytać..... 413
Folder..... 136
kopiować..... 139
usunąć..... 140
utworzyć..... 136
Funkcja szukania..... 127
Funkcje dodatkowe..... 374
dla kontroli przebiegu programu....
375
dla zachowania na torze
kształtowym..... 379
zapisać..... 374
Funkcje dodatkowe dla danych
współrzędnych..... 376
Funkcje dodatkowe dla osi
obrotowych..... 445
Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i
chłodziwa..... 375
Funkcje specjalne..... 396
Funkcje toru kształtowego
podstawy..... 224
podstawy
okręgi i łuki kołowe..... 227
podstawy
pozycjonowanie wstępne. 228
Funkcje trygonometryczne..... 319

G

GIF-plik otworzyć..... 150
Grafika programowania..... 262
Grafiki..... 522
przy programowaniu..... 168
powiększenie wycinka..... 171
widoki..... 524

H

Helix-interpolacja..... 256

I

Indeksowane narzędzia..... 196
INI-plik otworzyć..... 149
Interfejs danych..... 569
konfigurowanie..... 569
przyporządkowanie pinów..... 603
Interfejs Ethernet..... 575
konfigurowanie..... 575

możliwość podłączenia..... 575
połączenie i rozdzielanie napędów..... 154
wprowadzenie..... 575
iTNC 530..... 74

J

JPG-plik otworzyć..... 150

K

Kalkulator..... 163
Katalog..... 131
Klawiatura na ekranie..... 158
Kod liczbowy..... 568
Koło pełne..... 246
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
poprzez pomiar dwóch punktów prostej..... 493
Komunikat o błędach..... 172
pomoc przy..... 172
Komunikat o błędach NC..... 172
Kontrola eksploatacji narzędzia 207
Kopiowanie części programu.... 126, 126
Korekcja narzędzia..... 210
długość..... 210
promień..... 211
Korekcja promienia..... 211
naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne..... 213
zapis..... 212
Kółko na sygnale
przypisanie uchwytu kółka..... 584
Kółko na sygnale radiowym
dane statystyczne..... 586
konfigurowanie..... 584
ustawienie kanału..... 585
ustawienie mocy transmisji..... 585
Kółko ręczne..... 455
Kółko ręczne na sygnale radiowym..... 458

L

Limity przemieszczenia..... 563
Linia śrubowa..... 256
Look ahead..... 384

Ł

Ładowanie konfiguracji maszynowej..... 587

M

M91, M92..... 376
Manualne wyznaczenie punktu odniesienia..... 498
MDI..... 516
Menedżer narzędzi..... 214
edycja..... 216
typy narzędzi..... 219
wywołać..... 215
Menedżer plików..... 128, 131
foldery
kopiować..... 139
utworzyć..... 136
katalog..... 131
nadpisywanie plików..... 137
plik kopiować..... 136
przegląd funkcji..... 132
Tabele kopiować..... 138
typ pliku..... 128
typ pliku
zewnętrzne typy plików.... 130
usuwanie pliku..... 140
wybrać plik..... 134
wywołanie..... 133
zabezpieczyć plik..... 143
zewnętrzna transmisja danych.... 153
zmiana nazwy pliku..... 142
Menedżer systemu montażu narzędzi..... 399
MOD-funkcja..... 558
przegląd..... 559
wybrać..... 558
zamknąć..... 558
Monitorowanie przestrzeni roboczej 532, 536
Monitorowanie sondy pomiarowej... 390

N

Nachylenie
zresetować..... 425
Nachylenie bez osi obrotu..... 444
Nachylenie płaszczyzny obróbki.... 421, 423, 507
manualnie..... 507
zaprogramowane..... 421
Najazd konturu..... 229
Narastająca prędkość obrotowa.... 414
Nazwa narzędzia..... 188
NC i PLC synchronizować..... 344
Numer narzędzia..... 188
Numer software..... 568
Numer wersji..... 568
Numery wersji..... 587

O

Obliczanie okręgu..... 320
Obliczenia w nawiasach..... 346
Obróbka wieloosiowa..... 420
Obrót podsatwowy..... 494
Obrót podstawowy
określenie w trybie manualnym.... 494
Odczytywanie danych systemowych..... 354
Odjazd od konturu..... 229
Odsuw od konturu..... 388
Określenie czasu obróbki..... 531
określenie długości parametru stringu..... 357
O niniejszej instrukcji..... 6
Osie główne..... 113
Osie pomocnicze..... 113
Osprzęt..... 99
Oś obrotu..... 445
przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126 446
wskazanie zredukować M94.. 447
Otwarcie plików grafiki..... 150
Otwarcie pliku Excel..... 146
Otwarcie pliku tekstowego..... 149
Otwarte naroża konturu M98.... 380

P

Pakietowania..... 303
Parametr stringu
kopiowanie podstringu..... 353
odczytywanie danych systemowych..... 354
Parametry maszynowe..... 590
Parametry Q
eksport..... 345
kontrola..... 323
sformatowane wydawać..... 330
wartości przekazać do PLC.... 345
zajęte z góry..... 362
Parametry stringu..... 350
Parametry użytkownika..... 590
PLANE-funkcja..... 421, 423
automatyczne nachylenie..... 437
definicja kąta osi..... 435
PLANE- funkcja
definicja punktów..... 432
PLANE-funkcja
definicja wektora..... 430
definiowanie inkrementalne.... 434
definiowanie kąta Eulera..... 429
definiowanie kąta projekcji..... 427
definiowanie kąta przestrzennego. 426
przegląd..... 423
wybór możliwych rozwiązań... 440
zachowanie przy pozycjonowaniu. 437
zresetować..... 425
PLC i NC synchronizować..... 344
Plik
sortować..... 142
utworzyć..... 136
zaznaczyć..... 141

Plik eksploatacji narzędzia.... 207, 564
Plik log zapełnić..... 345
Plik tekstowy..... 404
funkcje usuwania..... 405
otworzyć i opuścić..... 404
wyszukiwanie fragmentów tekstu.. 407
Plik wideo otworzyć..... 149
PNG-plik otworzyć..... 150
Pobieranie plików pomocy..... 182
Podprogram..... 295
dowolny program..... 299
Podstawy..... 102
Pomiar obrabianych przedmiotów... 504
Pomoc kontekstowa..... 177
Pomoc przy komunikacie o błędach..... 172
Ponowny najazd konturu..... 553
Porównanie funkcji..... 618
Posuw..... 465
dla osi obrotowych, M116..... 445
zmienić..... 466
Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona M136..... 382
Powiązanie parametrów stringu.... 351
Powtórzenie części programu.. 297
Pozycje obrabianego przedmiotu.... 114
Pozycjonowanie..... 516
przy nachylonej płaszczyźnie obróbki..... 378
Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych..... 516
Prezentacja programu NC..... 160
Program..... 116
edycja..... 123
nowy otworzyć..... 120
segmentowanie..... 161
struktura..... 116
Programowanie FK
punkt końcowy..... 266
Programowanie parametrów Q.... 312, 350
dodatkowe funkcje..... 325
Jeśli/to-decyzje..... 321
obliczanie okręgu..... 320
podstawowe funkcje matematyczne..... 317
wskazówki dotyczące programowaia..... 314
Programowanie przemieszczeń narzędzia..... 121
Programowanie Q-parametrów
funkcje trygonometryczne..... 319
Promień narzędzia..... 188
Prosta..... 242, 254
Próbkowanie
przy pomocy freza trzpieniowego.. 476
przy pomocy sondy pomiarowej 3D..... 478
Próbkowanie płaszczyzna..... 496
Przebieg do wiersza..... 548
po przerwie w zasilaniu..... 548
Przebieg do wiersza w tabeli punktów..... 552
Przebieg programu..... 538
kontynuowanie po przerwaniu 544
pomijanie wierszy..... 555
przebieg do wiersza..... 548
przegląd..... 538
przerwać..... 540
wyjście z materiału..... 545
wykonać..... 539
Przedstawienie w 3 płaszczyznach. 528
Przejazd punktów referencyjnych.... 450
Przejęcie aktualnej pozycji..... 122
Przekształcenie parametru stringu.. 355
Przemieszczenie osi maszyny. 453
kółkiem ręcznym..... 455
stopniowe..... 454
zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi..... 453
Przerwanie obróbki..... 540
Przypisywanie parametrów stringu.. 351
Przyporządkowanie pinów interfejsy danych..... 603
Pulpit sterowniczy..... 76
Pulsująca prędkość obrotowa.. 414
Punkt środkowy okręgu..... 245

Q

Q-parametry..... 312, 350
lokalne parametry QL..... 312
przekazywanie wartości do PLC..... 344
retencyjne parametry QR..... 312

R

Restore..... 97
Rodziny części..... 316
Ruchy na torze kołowym
współrzędne biegunowe
tor kołowy wokół bieguna CC..... 255
Ruchy na torze kształtowym
współrzędne biegunowe..... 253
współrzędne biegunowe
przegląd..... 253
Ruchy po torze kołowym..... 240
współrzędne prostokątne..... 240
przegląd..... 240
Ruchy po torze kształtowym
biegunowe współrzędne
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 255
prostokątne współrzędne
tor kołowy z określonym promieniem..... 247
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 249
współrzędne biegunowe
prosta..... 254
współrzędne prostokątne
prosta..... 242

S

Scieżka..... 131
Segmentowanie programów..... 161
SPEC FCT..... 396
sprawdzenie parametru stringu 356
Standardy programu..... 397
Stan linii RTS..... 571
Status pliku..... 133
Stopień modyfikacji..... 9
Stop przy..... 537
Strefa ochronna..... 563
Symulacja graficzna..... 530
wyświetlić narzędzie..... 530
System odniesienia..... 113
System pomocy..... 177
Szybkość transmisji danych..... 569

T

Tabela miejsca..... 200
Tabela narzędzi..... 190
edytowanie, wyjście z tabeli... 194
funkcje edycji..... 196
możliwości zapisu..... 190
Tabela preset..... 467
przejęcie wyników sondy..... 485
Tabela punktów zerowych
przejęcie wyników sondy..... 484
Teach In..... 122, 242
Test programu..... 533
przegląd..... 533
ustawić szybkość..... 523
wykonać..... 536
wykonać do określonego wiersza..... 537
TNCguide..... 177
TNCremo..... 573
Tor kołowy..... 247, 249, 255, 255
wokół punktu środkowego okręgu CC..... 246
Transmisja danych
bity danych..... 570

bity stop..... 570
Block Check Character..... 571
Handshake..... 571
parytet..... 570
protokół..... 570
software..... 573
software TNCserver..... 572
stan linii RTS..... 571
system plików..... 571
zachowanie po przyjęciu ETX 572
Tryby pracy..... 77
Trygonometria..... 319
TXT-plik otworzyć..... 149

U

Układ ekranu..... 76
Układ ekranu CAD-viewer i DXF-konwerter..... 274
Układ odniesienia..... 103
bazowy..... 106
narzędzie..... 111
obrabiany przedmiot..... 107
obrabiarka..... 104
płaszczyzna obróbki..... 108
wprowadzenie..... 110
Urządzenie USB podłączyć..... 155
Urządzenie USB usunąć..... 155
Ustawienia grafiki..... 560
Ustawienia maszynowe..... 561
Ustawienia sieciowe..... 575
Ustawienie osi narzędzia..... 444

V

Viewer dla dokumentów..... 145

W

Wektor..... 430
Wektor normalny płaszczyzny.. 430
Widok z góry..... 528
Wiersz..... 124
usunąć..... 124
wstawić, zmienić..... 124
Window-Manager..... 88
Wirtualna oś narzędzia..... 387
Włączenie do sieci..... 154
Włączyć..... 450
Wskazanie statusu..... 80
dodatkowe..... 82
ogólne..... 80
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia M103..... 381
Współrzędne biegunowe..... 113
podstawy..... 113
programowanie..... 253
Współrzędne prostokątne
tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC..... 246
Wstawianie komentarzy..... 159
Wstawienie komentarza..... 160
Wybór jednostki miary..... 120
Wybór kinematyki..... 564
Wybór punktu odniesienia..... 115
Wybrać kontur z DXF..... 283
Wybrać pozycje z DXF..... 286
Wyczytywanie parametrów maszynowych..... 359
Wydawanie danych na ekranie 334
Wyjście z materiału..... 545
po przerwie w zasilaniu..... 545
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi..... 477
Wyłączyć..... 452
Wymiarowanie narzędzia..... 193
Wyświetlanie plików HTML..... 147
Wyświetlanie plików internetowych. 147
Wywołanie programu
dowolny program jako podprogram..... 299
Wyznaczanie punktów odniesienia
bez układu impulsowego 3D.. 475
Wyznaczenie punktu odniesienia
naroże jako punkt odniesienia 499
w dowolnej osi..... 498
Wyznaczenie punktu odniesienia manualnie
oś środkowa jako punkt odniesienia..... 503
punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia..... 500

Z

Zabezpieczanie danych..... 97, 130
Zachowanie plików serwisowych.... 176
Zachowanie po przyjęciu ETX.. 572
Zamiana tekstów..... 127
Zaokrąglanie naroży..... 244
Zaokrąglanie naroży M197..... 393
Zapisać prędkość obrotową wrzeciona..... 203
Zapis wartości próbkowania
do tabeli preset..... 485
do tabeli punktów zerowych... 484
protokół..... 483
Zarządzanie punktami odniesienia.. 467
Zewnętrzna transmisja danych. 153
Zewnętrzny dostęp..... 561
ZIP-archiwa..... 148
Zmiana narzędzia..... 205
Zmiana prędkości obrotowej wrzeciona..... 466
Zmiana widoku formularza..... 410
Zmienne tekstu..... 350

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

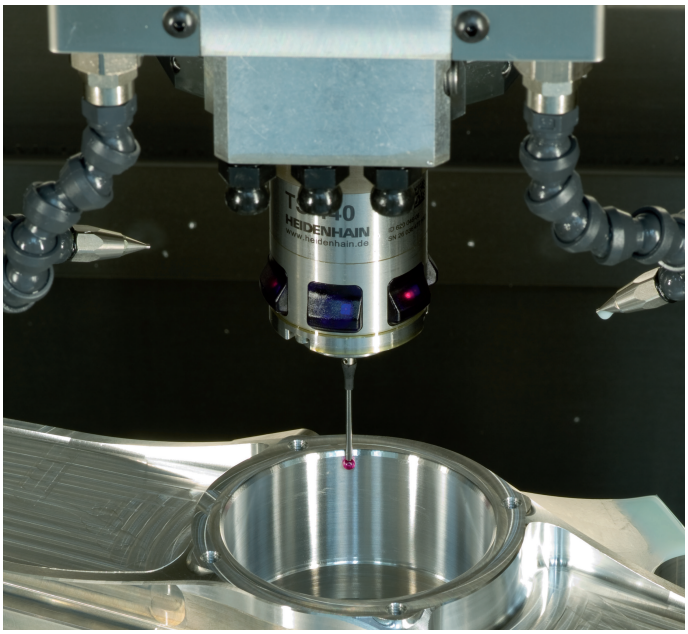
Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

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



1096983-P2 · Ver02 · SW04 · 9/2016 · Printed in Germany · F&W