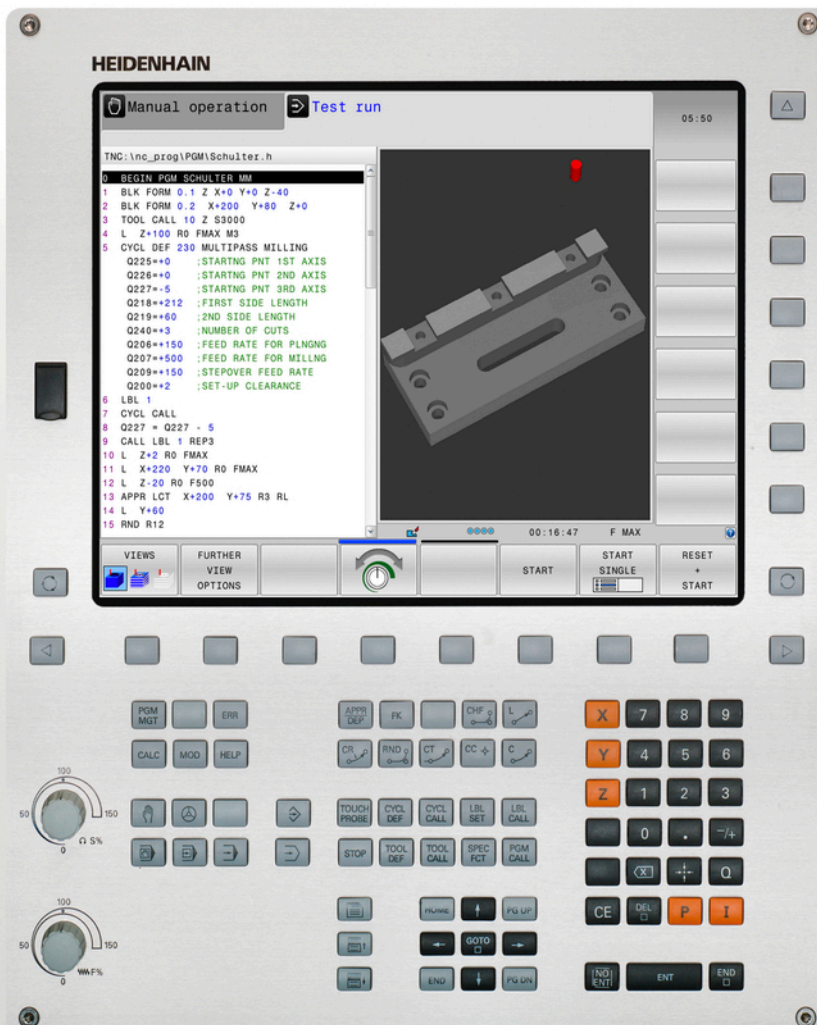




HEIDENHAIN



TNC 320

Instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie DIN/ISO

NC-software

771851-01

771855-01

Język polski (pl)

4/2014

Elementy obsługi TNC

Elementy obsługi na ekranie

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

Tryby pracy maszyny

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

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zarządzanie programami/plikami, funkcje TNC

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

Klawisze nawigacyjne

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

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	

Cykle, podprogramy oraz powtórzenia części programu

Klawisz	Funkcja
	Definiowanie cykli sondy pomiarowej
 	Definiowanie i wywoływanie cykli
 	Wprowadzanie i wywoływanie podprogramów i części programu
	Wprowadzenie rozkazu zatrzymania do danego programu

Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
	Definiowanie danych narzędzia w programie
	Wywołanie danych narzędzia

Programowanie ruchu kształtowego

Klawisz	Funkcja
	Dosunięcie narzędzia do konturu/odsunięcie
	Programowanie dowolnego konturu FK
	Prosta
	Środek okręgu/biegun dla współrzędnych biegunowych
	Tor kołowy wokół środka okręgu
	Tor kołowy z promieniem
	Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
 	Fazka/zaokrąglenie naroży

Funkcje specjalne

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

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr, edycja

Klawisz	Funkcja
 ... 	Wybór osi współrzędnych i zapis doprogramu
 ... 	Cyfrы
 	Punkt dziesiętny/odwrócenie znaku liczby
 	Zapis współrzędnych biegunowych/wartości inkrementalne
	Programowanie parametrów Q / status parametrów Q
	Pozycja rzeczywista, przejście wartości z kalkulatora
	Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów
	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
	Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia
	Zresetowanie zapisu lub usuwanie komunikatu o błędach TNC
	Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu

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 maszyn. Opisana funkcja może w związku z tym działać różnie, w zależności od maszyny.



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 urządzeniach TNC, poczynając od następujących numerów NC-programowania.

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 320	771851-01
TNC 320 Stanowisko programowania	771855-01

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi łącznie
- Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności TNC przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są w dyspozycji na każdej TNC.

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

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

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



Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. 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 przedstawione poniżej funkcje:

Opcje hardware

- 1. Dodatkowa oś dla 4 osi i wrzeciona
- 2. Dodatkowa oś dla 5 osi i wrzeciona

Opcja software 1 (numer opcji #08)

Obróbka na stole obrotowym

- Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
- Posuw w mm/min

Przekształcenia współrzędnych

- Nachylenie płaszczyzny obróbki

Interpolacja

- Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okrąg przestrzenny)

HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)

- Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Opcja software DXF-konwerter (numer opcji #42)

Ekstrakcja programów konturów i pozycji obróbki z danych DXF. Ekstrakcja segmentów konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym.

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Dla 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 zostają zarządzane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



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

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

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

- ▶ Tryb pracy Program zapisać do pamięci/edycja
- ▶ MOD-funkcja
- ▶ Softkey **LICENCJA** wskazówki

Nowe funkcje

Nowe funkcje 34055x-06

Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać wyznaczony w trybie manualnym oraz podczas dołączenia kółka ręcznego aktywowany jako wirtualna oś narzędzi ("Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 ", strona 326).

Zapis oraz czytanie tabel możliwe jest obecnie z Dowolnie definiowalnymi tabelami ("Dowolnie definiowalne tabele", strona 342).

Nowy cykl układu pomiarowego 484 dla kalibrowania bezkablowego układu pomiarowego TT 449 (patrz instrukcja obsługi, Cykle).

Nowe kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS są obsługiwane ("Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 383).

Nowy cykl obróbki 225 Grawerowanie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Nowy manualny cykl impulsowania "Oś środkowa jako punkt odniesienia" ("Oś środkowa jako punkt odniesienia ", strona 422).

Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży ("Zaokrąglanie naroży: M197", strona 332).

Zewnętrzny dostęp do TNC może obecnie zostać zablokowany przy pomocy funkcji MOD ("Zewnętrzny dostęp", strona 473).

Zmienione funkcje 34055x-06

W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32 ("Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 158).

Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone ("Wykorzystać układ pomiarowy 3D", strona 402).

W cyklach można obecnie przy pomocy funkcji PREDEF przejść także zdefiniowane wstępnie wartości do parametru cyklu (patrz Instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklach KinematicsOpt zostaje wykorzystywany nowy algorytm optymalizacji (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklu 257 Czop okrągły frezować dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklu 256 Czop prostokątny dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W manualnym cyklu impulsowania "Obrót od podstawy" można kompensować ukośne położenie przedmiotu także poprzez obrót stołu ("Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", strona 415)

Nowe funkcje 77185x-01

Nowy specjalny tryb pracy **Wycofanie narzędzia** ("Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 459).

Nowa grafika symulacyjna ("Grafiki ", strona 440).

Nowa funkcja MOD "Plik eksploatacji narzędzia" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe ("Plik eksploatacji narzędzia", strona 473).

Nowa funkcja MOD "Ustawienie czasu systemowego" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe ("Nastawienie czasu systemowego", strona 475).

Nowa grupa MOD "Ustawienia grafiki" ("Ustawienia grafiki", strona 472).

Przy pomocy nowego kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw ("Kalkulator danych skrawania", strona 134).

W poleceniach skoku zostały wprowadzone nowe rozwiązania Jeśli/to ("Programowanie jeśli/to-decyzji", strona 257).

Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Cykl próbkowania 4 POMIAR został wprowadzony (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Zmienione funkcje 77185x-01

W jednym wierszu NC dozwolonych jest obecnie do 4 funkcji M ("Podstawy", strona 314).

W kalkulatorze zostały zaimplementowane nowe softkeys dla przejmowania wartości ("Obsługa", strona 131).

Wskazanie dystansu do pokonania może być wyświetlane także obecnie w systemie zapisu ("Wybrać wskazanie położenia", strona 476).

Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE JEDNOOSTRZOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

Spis treści

1	Pierwsze kroki z TNC 320.....	43
2	Wprowadzenie.....	63
3	Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami.....	81
4	Programowanie: pomoce dla programowania.....	125
5	Programowanie: narzędzia.....	153
6	Programowanie: programowanie konturów.....	181
7	Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym.....	215
8	Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów.....	233
9	Programowanie: parametry Q.....	249
10	Programowanie: funkcje dodatkowe.....	313
11	Programowanie: funkcje specjalne.....	333
12	Programowanie: obróbka wieloosiowa.....	349
13	Obsługa ręczna i nastawienie.....	377
14	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	433
15	Test programu i przebieg programu.....	439
16	MOD-funkcje.....	469
17	Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	499

1	Pierwsze kroki z TNC 320.....	43
1.1	Przegląd.....	44
1.2	Włączenie maszyny.....	44
	Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych.....	44
1.3	Programowanie pierwszego przedmiotu.....	45
	Wybór właściwego trybu pracy.....	45
	Najważniejsze elementy obsługi TNC.....	45
	Otwarcie nowego programu/menedżer plików.....	46
	Definiowanie półwyrobu.....	47
	Struktura programu.....	48
	Programowanie prostego konturu.....	49
	Wytwarzanie programów cyklicznych.....	52
1.4	Przetestować graficznie pierwszy przedmiot.....	54
	Wybór właściwego trybu pracy.....	54
	Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu.....	54
	Wybrać program, który chcemy przetestować.....	55
	Wybrać podział ekranu i widok.....	55
	Start testu programu.....	56
1.5	Nastawienie narzędzi.....	57
	Wybór właściwego trybu pracy.....	57
	Przygotowanie i pomiar narzędzi.....	57
	Tabela narzędzi TOOL.T.....	58
	Tabela miejsca TOOL_P.TCH.....	59
1.6	Nastawienie przedmiotu.....	60
	Wybór właściwego trybu pracy.....	60
	Zamocować przedmiot.....	60
	Wyznaczenie punkt odniesienia przy pomocy układu pomiarowego 3D.....	61
1.7	Odpracowanie pierwszego programu.....	62
	Wybór właściwego trybu pracy.....	62
	Wybrać program, który chcemy odpracować.....	62
	Start programu.....	62

2	Wprowadzenie.....	63
2.1	TNC 320.....	64
	Programowanie: Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN oraz DIN/ISO.....	64
	Kompatybilność.....	64
2.2	Ekran i pulpit sterowniczy.....	65
	Ekran.....	65
	Określenie rozplanowania ekranu.....	66
	Pulpit sterowniczy.....	66
2.3	Tryby pracy.....	67
	Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne.....	67
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	67
	Programowanie.....	67
	Test programu.....	68
	Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie).....	68
2.4	Wskazania statusu.....	69
	„Ogólne“ wskazanie statusu.....	69
	Dodatkowe wskazania statusu.....	70
2.5	Window-Manager.....	76
	Pasek zadań.....	77
2.6	Bezpieczne oprogramowanie SELinux.....	78
2.7	Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN.....	79
	3D-układy impulsowe.....	79
	Elektroniczne kółka ręczne typu HR.....	80

3	Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami.....	81
3.1	Podstawy.....	82
	Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne.....	82
	Układ odniesienia.....	82
	System odniesienia na frezarkach.....	83
	Oznaczenie osi na frezarkach.....	83
	Współrzędne biegunowe.....	84
	Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu.....	85
	Wybór punktu odniesienia.....	86
3.2	Programy otwierać i zapisywać.....	87
	Struktura programu NC DIN/ISO-format.....	87
	Definiowanie półwyrobu: G30/G31.....	88
	Otwarcie nowego programu obróbki.....	90
	Programowanie przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO.....	91
	Przejęcie aktualnej pozycji.....	92
	Edycja programu.....	93
	Funkcja szukania TNC.....	96
3.3	Menedżer plików: Podstawy.....	98
	Pliki.....	98
	Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych plików na TNC.....	100
	Zabezpieczanie danych.....	100

3.4 Praca z menedżerem plików.....	101
Foldery.....	101
Ścieżki.....	101
Przegląd: funkcje menedżera plików.....	102
Wywołanie menedżera plików.....	103
Wybór napędów, folderów i plików.....	104
Utworzenie nowego foldera.....	105
Utworzenie nowego pliku.....	105
Kopiowanie pojedynczego pliku.....	105
Kopiowanie plików do innego foldera.....	106
Kopiowanie tabeli.....	107
Kopiowanie foldera.....	107
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików.....	108
Usuwanie pliku.....	109
Usuwanie foldera.....	109
Zaznaczanie plików.....	110
Zmiana nazwy pliku.....	111
Sortowanie plików.....	111
Funkcje dodatkowe.....	112
Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików.....	113
Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych.....	120
TNC w sieci.....	122
USB-urządzenia na TNC.....	123

4	Programowanie: pomoce dla programowania.....	125
4.1	Klawiatura na ekranie.....	126
	Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora.....	126
4.2	Wstawianie komentarzy.....	127
	Zastosowanie.....	127
	Komentarz w jego własnym bloku.....	127
	Funkcje przy edycji komentarza.....	128
4.3	Przedstawianie programów NC.....	129
	Wyodrębnienie składni.....	129
	Pasek przewijania.....	129
4.4	Programy segmentować.....	130
	Definicja, możliwości zastosowania.....	130
	Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić.....	130
	Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu.....	130
	Wybierać wiersze w oknie segmentowania.....	130
4.5	Kalkulator.....	131
	Obsługa.....	131
4.6	Kalkulator danych skrawania.....	134
	Zastosowanie.....	134
4.7	Grafika programowania.....	137
	Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić.....	137
	Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu.....	137
	Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy.....	138
	Usunięcie grafiki.....	138
	Wyświetlenie linii siatki.....	138
	Powiększanie lub zmniejszanie wycinka.....	139

4.8 Komunikaty o błędach..... 140

Wyświetlanie błędu.....	140
Otworzyć okno błędów.....	140
Zamknięcie okna błędów.....	140
Szczegółowe komunikaty o błędach.....	141
Softkey WEWNETRZNA INFO.....	141
Usuwanie błędów.....	142
Protokół błędów.....	142
Protokół klawiszy.....	143
Teksty wskazówek.....	144
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych.....	144
Wyzywanie systemu pomocy TNCguide.....	145

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide..... 146

Zastosowanie.....	146
Praca z TNCguide.....	147
Aktualne pliki pomocy pobierać.....	151

5	Programowanie: narzędzia.....	153
5.1	Zapis informacji dotyczących narzędzia.....	154
	Posuw F.....	154
	Prędkość obrotowa wrzeciona S.....	155
5.2	Dane narzędzi.....	156
	Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia.....	156
	Numer narzędzia, nazwa narzędzia.....	156
	Długość narzędzia L.....	156
	Promień narzędzia R.....	156
	Wartości delta dla długości i promieni.....	157
	Zapis danych narzędziowych do programu.....	157
	Zapis danych narzędzi w tabeli.....	158
	Import tabeli narzędzi.....	166
	Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi.....	167
	Wywołanie danych narzędzia.....	170
	Zmiana narzędzia.....	172
	Kontrola eksploatacji narzędzia.....	174
5.3	Korekcja narzędzi.....	176
	Wstęp.....	176
	Korekcja długości narzędzia.....	176
	Korekcja promienia narzędzia.....	177

6	Programowanie: programowanie konturów.....	181
6.1	Przemieszczenia narzędzia.....	182
	Funkcje toru kształtowego.....	182
	Funkcje dodatkowe M.....	182
	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	182
	Programowanie z parametrami Q.....	182
6.2	Podstawy o funkcjach toru kształtowego.....	183
	Programować ruch narzędzia dla obróbki.....	183
6.3	Kontur najechać i opuścić.....	186
	Punkt startu i punkt końcowy.....	186
	Tangencjalny dosuw i odjazd.....	188
	Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu.....	189
	Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia.....	190
	Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT.....	191
	Dosunąć narzędzie po prostej prostopadłe do pierwszego punktu konturu: APPR LN.....	191
	Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT.....	192
	Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT.....	192
	Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT.....	193
	Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadłe do ostatniego punktu konturu: DEP LN.....	193
	Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT.....	193
	Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT.....	194
6.4	Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne.....	195
	Przegląd funkcji toru kształtowego.....	195
	Programowanie funkcji toru kształtowego.....	195
	Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem G01 F.....	196
	Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi.....	197
	Zaokrąglanie naroży G25.....	198
	Punkt środkowy okręgu I, J.....	199
	Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC.....	200
	Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem.....	201
	Tor kołowy G06 z tangencjalnym przejściem.....	203
	Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim.....	204
	Przykład: ruch kołowy kartezjański.....	205
	Przykład: okrąg pełny kartezjański.....	206

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe..... 207

Przegląd.....	207
Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J.....	208
Prosta na biegu szybkim G10 prosta z posuwem G11 F.....	208
Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J.....	209
Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem.....	209
Linia śrubowa (Helix).....	210
Przykład: ruch po prostej biegunowy.....	212
Przykład: Helix.....	213

7 Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym..... 215

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)..... 216

Zastosowanie.....	216
Otwarcie pliku DXF.....	217
Praca z konwerterem DXF.....	217
Ustawienia podstawowe.....	218
Ustawienie warstwy.....	220
Ustawienie punktu odniesienia.....	221
Kontur wybrać i zapisać do pamięci.....	223
Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci.....	227

8	Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów.....	233
8.1	Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.....	234
	Label.....	234
8.2	Podprogramy.....	235
	Sposób pracy.....	235
	Wskazówki dotyczące programowania.....	235
	Programowanie podprogramu.....	235
	Wywołanie podprogramu.....	236
8.3	Powtórzenia części programu.....	237
	Label G98.....	237
	Sposób pracy.....	237
	Wskazówki dotyczące programowania.....	237
	Programowanie powtórzenia części programu.....	237
	Wywołać powtórzenie części programu.....	238
8.4	Dowolny program jako podprogram.....	239
	Sposób pracy.....	239
	Wskazówki dotyczące programowania.....	239
	Wywołać dowolny program jako podprogram.....	240
8.5	Pakietowania.....	241
	Rodzaje pakietowania.....	241
	Zakres pakietowania.....	241
	Podprogram w podprogramie.....	242
	Powtarzać powtórzenia części programu.....	243
	Powtórzyć podprogram.....	244
8.6	Przykłady programowania.....	245
	Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach.....	245
	Przykład: Grupy odwiertów.....	246
	Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi.....	247

9	Programowanie: parametry Q.....	249
9.1	Zasada działania i przegląd funkcji.....	250
	Wskazówki dotyczące programowania.....	251
	Wywołanie funkcji parametrów Q.....	252
9.2	Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych.....	253
	Zastosowanie.....	253
9.3	Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych.....	254
	Zastosowanie.....	254
	Przegląd.....	254
	Programowanie podstawowych działań arytmetycznych.....	255
9.4	Funkcje trygonometryczne (trygonometria).....	256
	Definicje.....	256
	Programowanie funkcji trygonometrycznych.....	256
9.5	Jeśli/to-decyzje z parametrami Q.....	257
	Zastosowanie.....	257
	Bezwarunkowe skoki.....	257
	Programowanie jeśli/to-decyzji.....	257
9.6	Kontrolowanie i zmiany parametrów Q.....	258
	Sposób postępowania.....	258
9.7	Dodatkowe funkcje.....	260
	Przegląd.....	260
	D14: wydawanie komunikatów o błędach.....	261
	D18: Czytanie danych systemowych.....	265
	D19: przekazywanie wartości do PLC.....	274
	D20: NC i PLC synchronizować.....	274
	D29: przekazywanie wartości do PLC.....	275
	D37 EKSPORT.....	275

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL..... 276

Wstęp.....	276
Transakcja.....	277
Programowanie instrukcji SQL.....	279
Przegląd softkeys.....	279
SQL BIND.....	280
SQL SELECT.....	281
SQL FETCH.....	283
SQL UPDATE.....	284
SQL INSERT.....	284
SQL COMMIT.....	285
SQL ROLLBACK.....	285

9.9 Zapisać bezpośrednio formułę..... 286

Wprowadzenie wzoru.....	286
Zasady obliczania.....	288
Przykład wprowadzenia.....	289

9.10 Parametry stringu..... 290

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków.....	290
Przypisywanie parametrów stringu.....	291
Połączenie parametrów stringu w łańcuch.....	291
Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu.....	292
Kopiowanie substringu z parametru stringu.....	293
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną.....	294
Sprawdzanie parametru stringu.....	295
Określenie długości parametru stringu.....	296
Porównanie alfabetycznej kolejności.....	297
Czytanie parametrów maszynowych.....	298

9.11 Zajęte z góry parametry Q.....301

Wartości z PLC: Q100 do Q107.....	301
Aktywny promień narzędzia: Q108.....	301
Oś narzędzi: Q109.....	301
Stan wrzeciona: Q110.....	302
Dostarczanie chłodziwa: Q111.....	302
Współczynnik nakładania się: Q112.....	302
Dane wymiarowe w programie: Q113.....	302
Długość narzędzia: Q114.....	302
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu.....	303
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130.....	303
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu.....	303
Wyniki pomiarów cykli sondy pomiarowej (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).....	304

9.12 Przykłady programowania..... 306

Przykład: elipsa.....	306
Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym.....	308
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym.....	310

10 Programowanie: funkcje dodatkowe.....	313
10.1 Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP.....	314
Podstawy.....	314
10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa.....	315
Przegląd.....	315
10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....	316
Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92.....	316
Najeżdżanie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130.....	318
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym.....	319
Obróbka niewielkich stopni konturu: M97.....	319
Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98.....	320
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103.....	321
Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136.....	322
Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111.....	323
Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korektą promienia (LOOK AHEAD): M120.....	324
Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118.....	326
Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140.....	328
Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141.....	329
Skasowanie obrotu: M143.....	330
Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148.....	331
Zaokrąglanie naroży: M197.....	332

11 Programowanie: funkcje specjalne.....	333
11.1 Przegląd funkcji specjalnych.....	334
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT.....	334
Menu Standardy programu.....	334
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów.....	335
Menu różnych funkcji DIN/ISOdefiniować.....	336
11.2 Definiowanie funkcji DIN/ISO.....	337
Przegląd.....	337
11.3 Utworzenie plików tekstowych.....	338
Zastosowanie.....	338
Plik tekstowy otworzyć i zamknąć.....	338
Edytować teksty.....	339
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić.....	339
Opracowywanie bloków tekstów.....	340
Wyszukiwanie fragmentów tekstu.....	341
11.4 Dowolnie definiowalne tabele.....	342
Podstawy.....	342
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	342
Zmiana formatu tabeli.....	343
Przejsie od widoku tabeli do widoku formularza.....	344
D26: TABOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	345
D27: TABWRITE: Zapisywać dowolnie definiowalną tabelę.....	346
D28: TABREAD: Czytać dowolnie definiowalną tabelę.....	347

12 Programowanie: obróbka wieloosiowa..... 349

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej..... 350

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)..... 351

Wprowadzenie.....	351
Funkcję PLANE zdefiniować.....	353
Wskazanie położenia.....	353
Resetowanie funkcji PLANE.....	354
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL.....	355
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED.....	357
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER.....	358
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR.....	360
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS.....	362
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV.....	364
Płaszczyzna obróbki poprzez kąty osiowe: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja).....	365
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE.....	367

12.3 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych..... 372

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja software 1).....	372
Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126.....	373
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94.....	374
Wybór osi wahań: M138.....	375

13 Obsługa ręczna i nastawienie.....	377
13.1 Włączyć, wyłączyć.....	378
Włączenie.....	378
Wyłączyć.....	380
13.2 Przemieszczenie osi maszyny.....	381
Wskazówka.....	381
Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi.....	381
Stopniowe pozycjonowanie.....	382
Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi.....	383
13.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M.....	393
Zastosowanie.....	393
Wprowadzenie wartości.....	393
Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu.....	394
Aktywowanie ograniczenia posuwu.....	394
13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D.....	395
Wskazówka.....	395
Przygotowanie.....	395
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych.....	395
Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset.....	396
13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D.....	402
Przegląd.....	402
Funkcje w cyklach sondy pomiarowej.....	403
Wybór cyklu sondy pomiarowej.....	405
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej.....	406
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych.....	407
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset.....	408
13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D.....	409
Wstęp.....	409
Kalibrowanie długości.....	410
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej.....	411
Wyświetlanie wartości kalibrowania.....	413

13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D.....414

Wprowadzenie.....	414
Określenie obrotu podstawowego.....	415
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset.....	415
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu.....	415
Wyświetlić obrót podstawowy.....	416
Anulowanie obrotu podstawowego.....	416

13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D.....417

Przegląd.....	417
Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi.....	417
Naroże jako punkt odniesienia.....	418
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia.....	419
Oś środkowa jako punkt odniesienia.....	422
Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D.....	423
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi.....	426

13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)..... 427

Zastosowanie, sposób pracy.....	427
Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach.....	429
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym.....	429
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki.....	429
Aktywować manualne nachylenie.....	430
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki.....	431
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym.....	432

14 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	433
14.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych.....	434
Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych.....	434
Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać.....	437

15 Test programu i przebieg programu.....	439
15.1 Grafiki.....	440
Zastosowanie.....	440
Szybkość Ustawienie testu programu.....	441
Przegląd: widoki.....	442
Widok z góry.....	443
Przedstawienie w 3 płaszczyznach.....	443
3D-prezentacja.....	444
Powtórzenie symulacji graficznej.....	447
Wyświetlanie narzędzia.....	447
Określenie czasu obróbki.....	448
15.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej.....	449
Zastosowanie.....	449
15.3 Funkcje wyświetlania programu.....	450
Przegląd.....	450
15.4 Test programu.....	451
Zastosowanie.....	451
15.5 Przebieg programu.....	454
Zastosowanie.....	454
Wykonanie programu obróbki.....	455
Przerwanie obróbki.....	456
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki.....	457
Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu.....	458
Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu.....	459
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza).....	462
Ponowny najazd konturu.....	464
15.6 Automatyczny start programu.....	465
Zastosowanie.....	465
15.7 Pomijanie wierszy.....	466
Zastosowanie.....	466
„”-znak wstawić.....	466
„”-znak usunąć.....	466

15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora.....	467
---	------------

Zastosowanie.....	467
-------------------	-----

16 MOD-funkcje.....	469
16.1 MOD-funkcja.....	470
MOD-funkcje wybierać.....	470
Zmienić nastawienia.....	470
MOD-funkcje zamknąć.....	470
Przegląd funkcji MOD.....	471
16.2 Ustawienia grafiki.....	472
16.3 Ustawienia maszynowe.....	473
Zewnętrzny dostęp.....	473
Plik eksploatacji narzędzia.....	473
Wybór kinematyki.....	474
16.4 Ustawienia systemowe.....	475
Nastawienie czasu systemowego.....	475
16.5 Wybrać wskazanie położenia.....	476
Zastosowanie.....	476
16.6 System miar wybrać.....	477
Zastosowanie.....	477
16.7 Wyświetlanie czasu roboczego.....	477
Zastosowanie.....	477
16.8 Numery software.....	478
Zastosowanie.....	478
16.9 Zapis liczby kodu.....	478
Zastosowanie.....	478

16.10 Konfigurowanie interfejsu danych.....	479
Szeregowe interfejsy na TNC 320.....	479
Zastosowanie.....	479
Nastawienie interfejsu RS-232.....	479
BAUD-RATE ustawić (baudRate).....	479
Ustawić protokół (protocol).....	480
Ustawić bity danych (dataBits).....	480
Ustawić parzystość (parity).....	480
Ustawić bity stop (stopBits).....	480
Ustawić handshake (flowControl).....	481
System plików dla operacji z plikami (fileSystem).....	481
Nastawienia dla transmisji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver.....	481
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem).....	482
Oprogramowanie dla transmisji danych.....	483
16.11 Interfejs Ethernet.....	485
Wprowadzenie.....	485
Możliwości podłączenia.....	485
TNC konfigurować.....	485
16.12 Firewall.....	491
Zastosowanie.....	491
16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS.....	494
Zastosowanie.....	494
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka.....	494
Ustawienie kanału sygnału.....	495
Ustawienie mocy transmisji.....	495
Statystyka.....	496
16.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej.....	497
Zastosowanie.....	497

17 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	499
17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika.....	500
Zastosowanie.....	500
17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych.....	510
Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia.....	510
Urządzenia zewnętrzne (obce).....	512
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo.....	513
17.3 Informacja techniczna.....	514
17.4 Tabele przeglądowe.....	520
Cykle obróbki.....	520
Funkcje dodatkowe.....	521
17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu.....	523
Porównanie: dane techniczne.....	523
Porównanie: interfejsy danych.....	523
Porównanie: osprzęt.....	524
Porównanie: oprogramowanie PC.....	524
Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe.....	525
Porównanie: funkcje operatora.....	525
Porównanie: cykle.....	532
Porównanie: funkcje dodatkowe.....	535
Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe.....	537
Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu.....	537
Porównanie: różnice przy programowaniu.....	539
Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność.....	544
Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa.....	544
Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność.....	544
Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa.....	546
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa.....	546
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia.....	547
Porównanie: różnice w trybie MDI.....	551
Porównanie: różnice stanowisk programowania.....	552
17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO.....	553
Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 320.....	553

1

**Pierwsze kroki z
TNC 320**

Pierwsze kroki z TNC 320

1.1 Przegląd

1.1 Przegląd

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

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

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

1.2 Włączenie maszyny

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych



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

- ▶ 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



- ▶ Włączyć zasilanie: TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego i przechodzi do trybu Najazd punktu referencyjnego

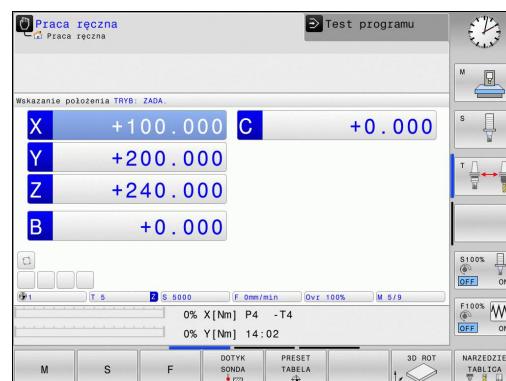


- ▶ Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: Dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny **START**-klawisz. Jeśli na maszynie podłączone są przetworniki długości i kąta, to najazd punktów referencyjnych może być pominięty

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych: patrz "Włączenie", strona 378
- Tryby pracy: patrz "Programowanie", strona 67



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: patrz "Programowanie", strona 67

Najważniejsze elementy obsługi TNC

Funkcje dla prowadzenia dialogu	Klawisz
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: patrz "Edycja programu", strona 93
- Przegląd klawiszy: patrz "Elementy obsługi TNC", strona 2

Pierwsze kroki z TNC 320

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Otwarcie nowego programu/menedżer plików

PGM
MGT

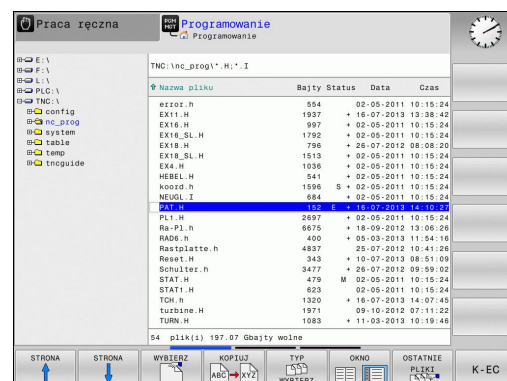
- ▶ Nacisnąć klawisz PGM MGT: TNC otwiera menedżera plików. Menedżer plików TNC ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi w wewnętrznej pamięci TNC
- ▶ Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy otworzyć nowy plik
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .I

ENT

- ▶ Klawiszem ENT potwierdzić: TNC zapytuje o jednostkę miary nowego programu

MM

- ▶ Wybrać jednostkę miary: Softkey MM lub INCH nacisnąć



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

Szczegółowe informacje na ten temat

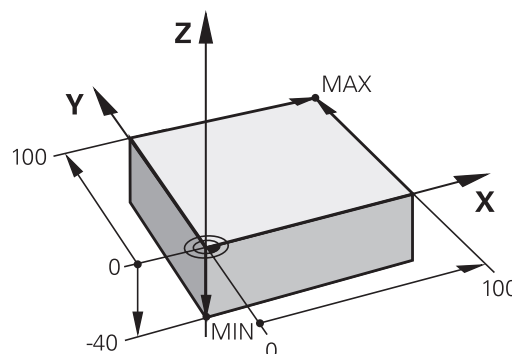
- Zarządzanie plikami: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 101
- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 87

Definiowanie półwyrobu

Po otwarciu nowego programu można definiować półwyrob. 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 wrzeczona Z - płaszczyzna XY:** zapisać aktywną oś wrzeczona. G17 jest ustawieniem wstępnym, klawiszem **ENT** przejść
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum X:** zapisać najmniejszą X-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum Y:** zapisać najmniejszą Y-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum Z:** zapisać najmniejszą Z-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. -40, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum X:** zapisać największą X-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum Y:** zapisać największą Y-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum Z:** zapisać największą Z-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC zamyka dialog



NC-wiersze przykładowe

```
%NOWY G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOWY G71 *
```

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu strona 90

Pierwsze kroki z TNC 320

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Struktura programu

Programy obróbki powinny mieć możliwie podobną strukturę. To zwiększa ich przejrzystość, przyspiesza 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 Wypozytionować wstępnie na płaszczyźnie obróbki w pobliżu punktu startu konturu
- 4 W osi narzędzia wypozytionować wstępnie nad przedmiotem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć wrzeciono/ chłodziwo
- 5 Najazd do konturu
- 6 Obróbka konturu
- 7 Opuszczenie konturu
- 8 Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu: patrz "Przemieszczenia narzędzia w programie"

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 Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie cykli: Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

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 *
```

Struktura programu przy programowaniu cykli

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

Programowanie prostego konturu

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

- TOOL CALL

L

←

G00

L

 - ▶ Wywołanie narzędzia: Proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ent**, nie należy zapominać o osi narzędzia
- L

←

G00

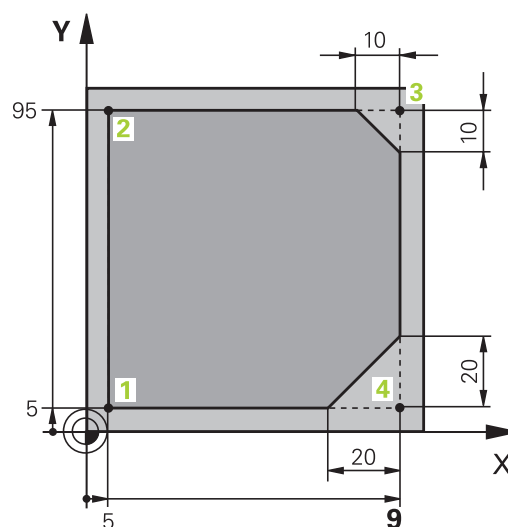
L

 - ▶ Proszę nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
 - ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
 - ▶ Wybrać softkey **G0** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
 - ▶ Wyjście narzędzia z materiału: Nacisnąć pomarańczowy klawisz **Z**, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianej do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- L

←

G00

 - ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
 - ▶ **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia
 - ▶ Proszę nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
 - ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
 - ▶ Wybrać softkey **G0** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
 - ▶ Wypozytionować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **X** oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20
 - ▶ Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Y** oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Potwierdzić klawiszem **ENT**
 - ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
 - ▶ **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia



1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu



- ▶ Przesunięcie narzędzia na głębokość:
Naciśnięcie pomarańczowego klawisza osiowego oraz zapisanie wartości dla najeżdżanej pozycji, np. -5.
Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?**
klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Posuw F=?** Zapisać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Funkcja dodatkowa M?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia



- ▶ **26** zapisać, aby najechać kontur: **Promień zaokrąglenia** okręgu wejściowego zdefiniować



- ▶ Obrabiać kontur, punkt konturu **2** najechać:
Dostateczny jest zapis zmieniających się informacji, to znaczy zapisać tylko współrzędną Y 95 i klawiszem **END** zapisać wprowadzone dane



- ▶ Punkt konturu **3** najechać: Współrzedną X 95 zapisać i klawiszem **END** zachować dane w pamięci



- ▶ Fazkę w punkcie konturu **3** zdefiniować: Zapisać szerokość fazki 10 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci



- ▶ Punkt konturu **4** najechać: Współrzedną Y 5 zapisać i klawiszem **END** zachować dane w pamięci



- ▶ Fazkę w punkcie konturu **4** zdefiniować: Zapisać szerokość fazki 20 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci



- ▶ Punkt konturu **1** najechać: Współrzedną X 5 zapisać i klawiszem **END** zachować dane w pamięci



- ▶ **27** zapisać, aby opuścić kontur: **Promień zaokrąglenia** okręgu wyjściowego zdefiniować



- ▶ **0** zapisać, aby odsunąć narzędzie: Naciśnięcie pomarańczowego klawisza Z, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianą do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?**
klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **FUNKCJA DODATKOWA M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia

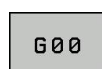
Szczegółowe informacje na ten temat

- **Kompletny przykład z wierszami NC:** patrz "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", strona 204
- **Utworzenie nowego programu:** patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 87
- **Kontury najechać/odjazd:** patrz "Kontur najechać i opuścić"
- **Programowanie konturów:** patrz "Przegląd funkcji toru kształtowego", strona 195
- **Korekcja promienia narzędzia:** patrz "Korekcja promienia narzędzia ", strona 177
- **Funkcje dodatkowe M:** patrz "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", strona 315

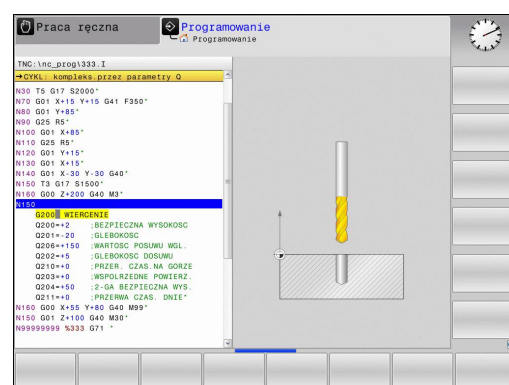
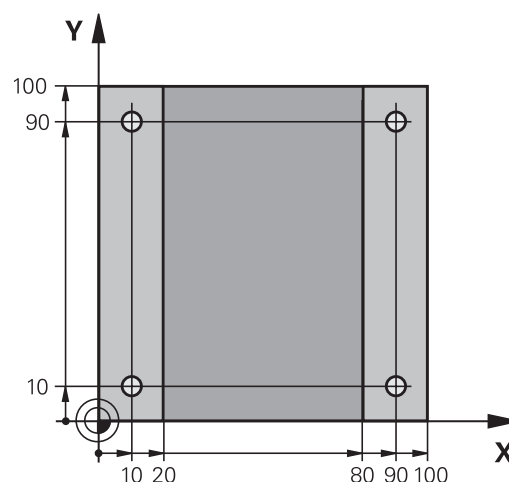
1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wytwarzanie programów cyklicznych

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



- ▶ Wywołanie narzędzia Proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ent**, nie zapominać o osi narzędzia
- ▶ Proszę nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji **G**
- ▶ Wybrać softkey **G0** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianej do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia
- ▶ Wywołanie menu cyklu
- ▶ Wyświetlić cykle wiercenia
- ▶ Wybrać standardowy cykl wiercenia 200: TNC uruchamia dialog dla definiowania cyklu. Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem **ENT** potwierdzić. TNC pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- ▶ **0** zapisać, aby najechać pierwszą pozycję wiercenia: **Współrzędne** pozycji wiercenia zapisać, włączyć chłodziwo i wrzeczono, cykl z **M99** wywołać
- ▶ **0** zapisać, aby najechać dalszą pozycję wiercenia: **Współrzędne** danych pozycji wiercenia zapisać, cykl z **M99** wywołać



G

- ▶ **O** zapisać, aby odsunąć narzędzie: Nacisnąć pomarańczowy klawisz **Z**, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianej do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?**
klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany 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 G40 G90 Z+250 *		Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE		Definiowanie cyklu
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250	;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=5	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=-10	;WSPŁ.POWIERZ.	
Q204=20	;2. BEZ. ODSTĘP	
Q211=0.2	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
N60 X+10 Y+10 M13 M99 *		Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
N70 X+10 Y+90 M99 *		Wywołać cykl
N80 X+90 Y+10 M99 *		Wywołać cykl
N90 X+90 Y+90 M99 *		Wywołać cykl
N100 G00 Z+250 M2 *		Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %C200 G71 *		

Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 87
- Programowanie cykli: Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle, "Podstawy o cyklach / Przegląd informacji"

Pierwsze kroki z TNC 320

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot

Wybór właściwego trybu pracy

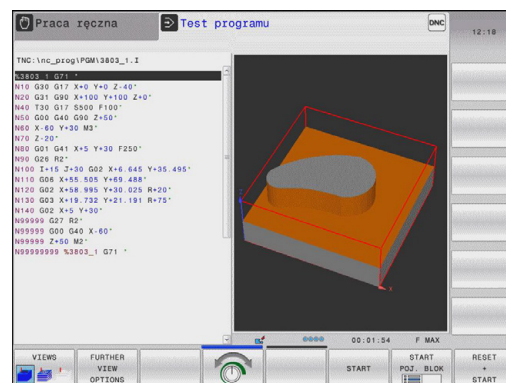
Testowania programu można dokonywać w trybie pracy **Test programu**:



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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 67
- Testowanie programów: patrz "Test programu", strona 451



Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu

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



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



- ▶ Softkey **wybór typu** nacisnąć: TNC pokazuje menu softkey dla wyboru wyświetlanego typu pliku



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



- ▶ Przesunąć jasne pole w lewo na foldery



- ▶ Jasne pole na folder **TNC:\table** przesunąć



- ▶ Przesunąć jasne pole w prawo na pliki



- ▶ Przesunąć jasne pole na plik **TOOL.T** (aktywna tabela narzędzi), klawiszem **ENT** przejść: **TOOL.T** otrzymuje status **S** i jest tym samym aktywna dla testu programu



- ▶ Klawisz **END** nacisnąć: Zamknąć menedżera plików

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer narzędzi: patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 158
- Testowanie programów: patrz "Test programu", strona 451

Wybrać program, który chcemy przetestować



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



- ▶ Softkey **ostatnie pliki** nacisnąć: TNC otwiera okno wywoływane z ostatnio wybieranymi plikami
- ▶ Klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy przetestować, klawiszem ENT przejść

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 101

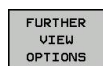
Wybrać podział ekranu i widok



- ▶ Klawisz dla wyboru układu ekranu nacisnąć: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji alternatywy



- ▶ Softkey **program + grafika** nacisnąć: TNC pokazuje na lewej połowie ekranu program, na prawej połowie ekranu półwyrób



- ▶ Softkey **dalsze opcje widoku** wybrać



- ▶ Dalej przełączać pasek softkey i przy pomocy softkey wybrać wymagany widok

TNC oferuje następujące opcje widoku:

Softkey	Funkcja
	widok z góry
	przedstawienie w 3 płaszczyznach
	3D-prezentacja

Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje graficzne: patrz "Grafiki ", strona 440
- Przeprowadzenie testu programu: patrz "Test programu", strona 451

Pierwsze kroki z TNC 320

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot

Start testu programu



- ▶ Softkey **reset + start** nacisnąć: TNC symuluje aktywny program, aż do zaprogramowanego przerwania lub do końca programu
- ▶ Podczas przebiegu symulacji można przejść do innego widoku za pomocą softkey



- ▶ Softkey **stop** nacisnąć: TNC przerywa test programu



- ▶ Softkey **start** nacisnąć: TNC kontynuuje test programu po przerwie

Szczegółowe informacje na ten temat

- Przeprowadzenie testu programu: patrz "Test programu", strona 451
- Funkcje graficzne: patrz "Grafiki ", strona 440
- Ustawienie szybkości symulacji: patrz "Szybkość Ustawienie testu programu", strona 441

1.5 Nastawienie narzędzi

Wybór właściwego trybu pracy

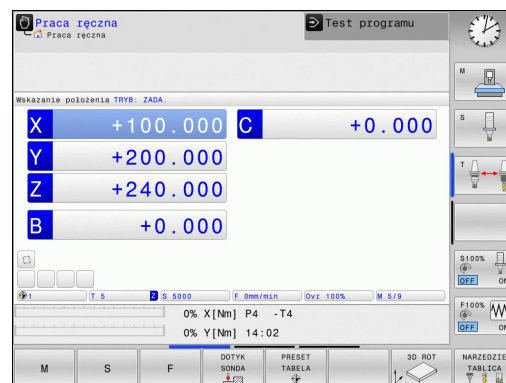
Narzędzia nastawiamy w trybie pracy **Obsługa ręczna** :



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Obsługa manualna**

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 67



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 zamontować w zmieniaczu narzędzi strona 59

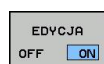
Pierwsze kroki z TNC 320

1.5 Nastawienie narzędzi

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 konwencjonalnej prezentacji tabeli
- ▶ Zmiany 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
- ▶ Opuścić tabelę narzędzi: klawisz **END** nacisnąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 67
- Praca z tabelą narzędzi: patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 158

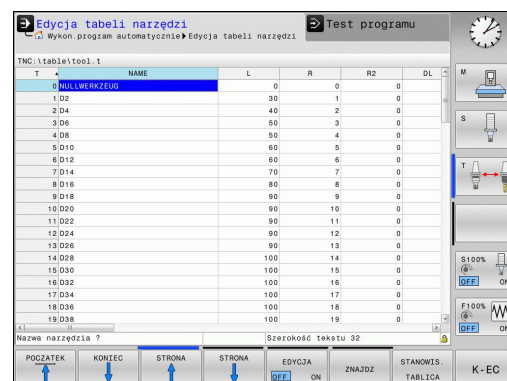


Tabela miejsca TOOL_P.TCH



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

W tabeli miejsca TOOL_P.TCH (zapisana stale w TNC:\TABLE\)

określamy, jakie narzędzia znajdują się w magazynie narzędzi.

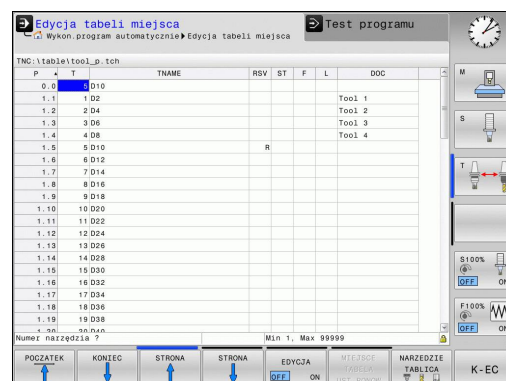
Aby zapisać dane do tabeli miejsca TOOL_P.TCH, należy wykonać to w następujący sposób:



- ▶ Wyświetlić tabelę narzędzi: TNC pokazuje tabelę narzędzi w konwencjonalnej prezentacji tabeli
- ▶ Wyświetlić tabelę miejsca: TNC pokazuje tabelę miejsca w konwencjonalnej prezentacji 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
- ▶ Zamknięcie tabeli miejsca: Klawisz **END** nacisnąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 67
- Praca z tabelą miejsca: patrz "Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi", strona 167



1.6 Nastawienie przedmiotu

1.6 Nastawienie przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

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



- Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Obsługa manualna**

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb obsługi ręcznej: patrz "Przemieszczenie osi maszyny", strona 381

Zamocować przedmiot

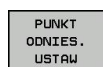
Zamocować przedmiot za pomocą uchwytu na stole maszynowym. Jeśli do dyspozycji na maszynie znajduje się układ pomiarowy 3D, to może zostać pominięte równoległe do osi ustawienie przedmiotu. Jeśli brak układu pomiarowego 3D, to należy tak ustawić przedmiot, aby był zamocowany równoległe do osi maszyny.

Wyznaczenie punkt odniesienia przy pomocy układu pomiarowego 3D

- ▶ Zamontowanie układu pomiarowego 3D: W trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** wykonać **TOOL CALL**-wiersz z podaniem osi narzędzia a następnie wybrać ponownie tryb pracy **Obsługa manualna**



- ▶ Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje
- ▶ Określić punkt bazowy np. w narożu przedmiotu
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozytionować 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
- ▶ Wypozytionować 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
- ▶ Wypozytionować 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 wyznaczyć: Softkey **pkt.odniesienia wyznaczyć** nacisnąć
- ▶ Menu z softkey **KONIEC** zamknąć



Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D", strona 417

Pierwsze kroki z TNC 320

1.7 Odpracowanie pierwszego programu

1.7 Odpracowanie pierwszego programu

Wybór właściwego trybu pracy

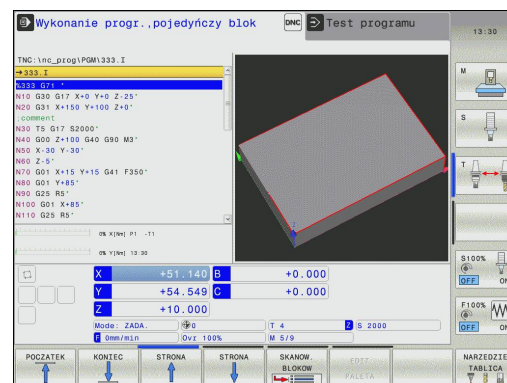
Programy można odpracowywać albo w trybie **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** lub w trybie pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie)**:



- ▶ Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Przebieg programu pojed. wierszami**, TNC odpracowuje program wiersz za wierszem. Każdy wiersz należy potwierdzić klawiszem NC-start



- ▶ Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Przebieg programu automatycznie**, TNC odpracowuje program po NC-start do przerwania programu lub do końca programu



Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 67
- Odpracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", strona 454

Wybrać program, który chcemy odpracować



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



- ▶ Softkey **ostatnie pliki** nacisnąć: TNC otwiera okno wywoływane z ostatnio wybieranymi plikami
- ▶ W razie konieczności klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy odpracować, klawiszem ENT przejść

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie plikami: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 101

Start programu



- ▶ Klawisz NC-start nacisnąć: TNC odpracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", strona 454

2

Wprowadzenie

2.1 TNC 320

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



Programowanie: Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN oraz DIN/ISO

Szczególnie proste jest zestawienie programu w wygodnym dla użytkownika dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN. Grafika programowania przedstawia pojedyncze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Dodatkowo, wspomagającym elementem jest Programowanie Swobodnego Konturu FK, jeśli nie ma do dyspozycji odpowiedniego dla NC rysunku technicznego. Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu.

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

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

Kompatybilność

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 jako wiersze ERROR.



patrz "Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu", strona 523. Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 320

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 na ekranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy: Tryby pracy maszyny po lewej i tryby programowania po prawej. W większym polu nagłówek programu znajduje się tryb pracy, na który przełączono ekran: tam pojawiają się pytania dialogowe i teksty meldunków (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

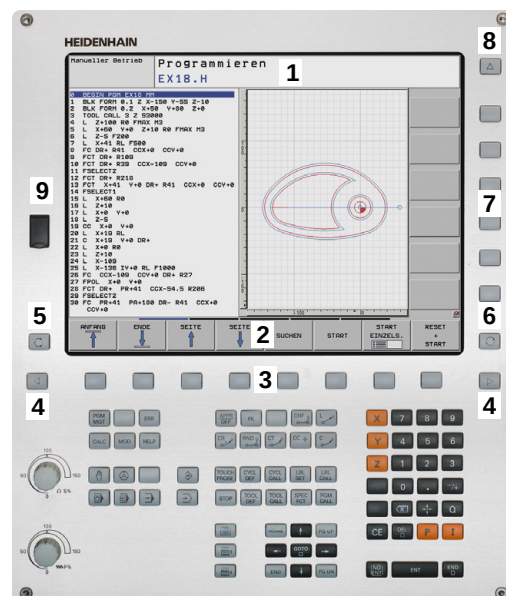
5 Ustalenie podziału ekranu

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 rozplanowania ekranu

Operator wybiera układ ekranu monitora: I tak TNC może, np. w trybie pracy **Programowanie** wyświetlić program w lewym oknie, podczas gdy prawe okno przedstawia jednocześnie grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także segmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program w jednym dużym oknie. Jakie okna może wyświetlić TNC, zależy od wybranego rodzaju pracy.

Określenie podziału ekranu:



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączania ustawienia ekranu: Pasek softkey wyświetla możliwe układy monitora, patrz "Tryby pracy"



- ▶ 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.

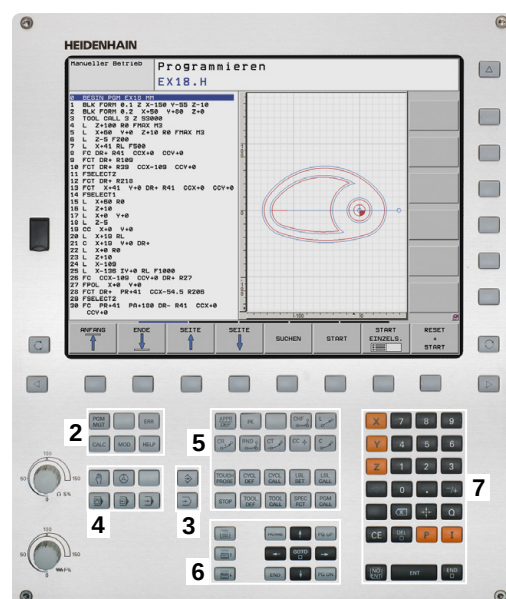
- 1 Klawiatura alfanumeryczna dla wprowadzania tekstów, nazw plików i DIN/ISO-programowania
- 2
 - Zarządzanie plikami
 - Kalkulator
 - MOD-funkcja
 - Funkcja HELP (POMOC)
- 3 Tryby pracy programowania
- 4 Tryby pracy maszyny
- 5 Otwarcie niektórych dialogów programowania
- 6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku **GOTO**
- 7 Zapis liczb oraz wybór osi

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



Niektórzy producenci maszyn nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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



2.3 Tryby pracy

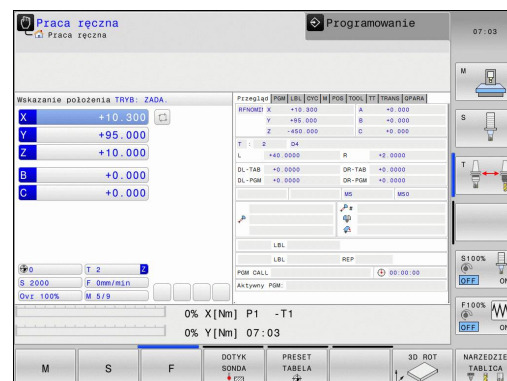
Sterowanie ręczne i EI. kółko ręczne

Ustawianie maszyny następuje w trybie pracy **Obsługa manualna**. W tym trybie pracy można pozycjonować osi maszyny manualnie lub krok po kroku, wyznaczać punkty odniesienia i nachylać płaszczyznę obróbki.

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

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

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

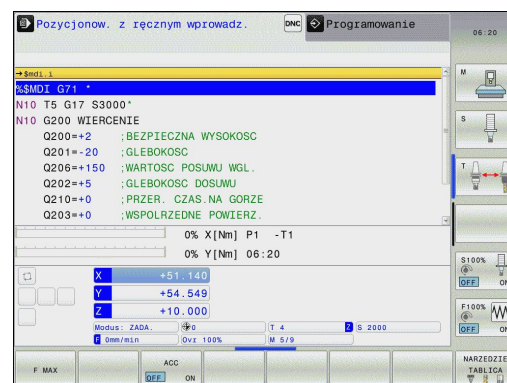


Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

Softkeys dla podziału ekranu

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

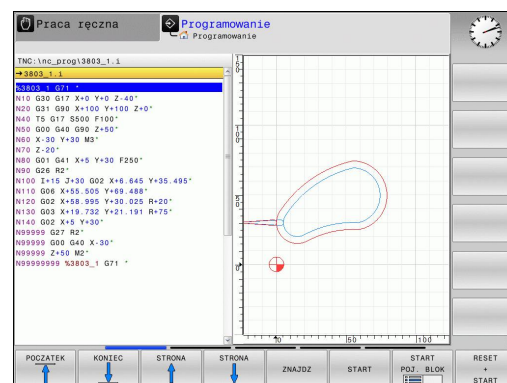


Programowanie

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

Softkeys dla podziału ekranu

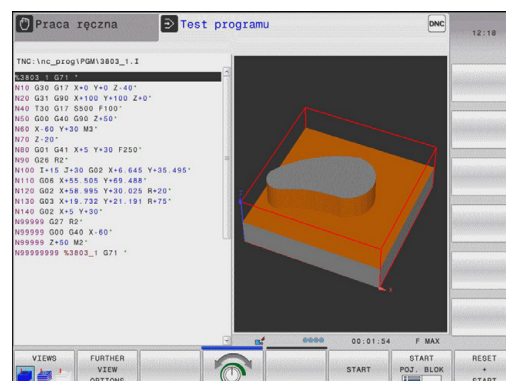
Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZŁONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika programowa	PROGRAM + GRAFIKA



Test programu

TNC symuluje programy i części programów 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.

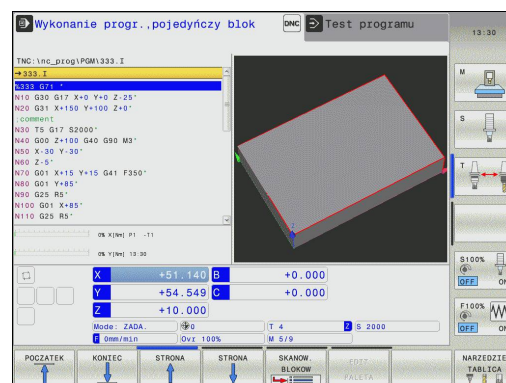
Softkeys dla układu ekranu: patrz "Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie)", strona 68.



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

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

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



Softkeys dla podziału ekranu

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

2.4 Wskazania statusu

„Ogólne“ wskazanie statusu

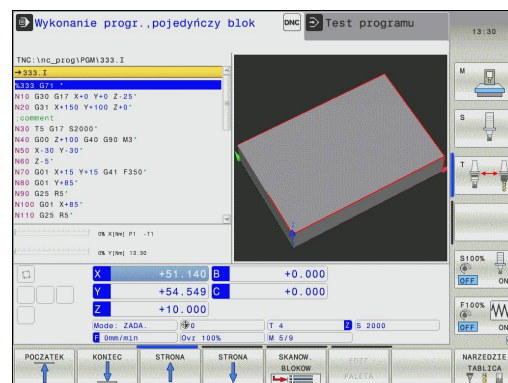
Ogólny wyświetlacz stanu w dolnej części ekranu informuje o aktualnym stanie maszyny. Pojawia się on automatycznie w trybach pracy

- **Przebieg programu pojedynczymi wierszami i Przebieg programu automatycznie**, tak długo aż nie zostanie wybrana dla wyświetlacza wyłącznie „Grafika“ i przy
- **pozycjonowaniu z ręcznym wprowadzeniem danych**.

W trybach pracy **Obsługa manualna i El. kółko ręczne** pojawia się wskazanie statusu w dużym oknie.

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

Symbol	Znaczenie
RZECZ.	Wskazanie położenia: tryb współrzędnych rzeczywistych, zadanych lub dystansu do pokonania
XYZ	osie maszyny; TNC wyświetla osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny
	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 zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
	żaden program nie jest aktywny



Wprowadzenie

2.4 Wskazania statusu

Symbol	Znaczenie
	program jest uruchomiony
	Program jest zatrzymany
	program zostaje przerwany

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 podziału ekranu
-  ► Wybór prezentacji na ekranie z dodatkowym wyświetlaczem statusu: TNC ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu **PRZEGLĄD**

Wybór dodatkowego wskazania statusu

-  ► Przełączyć pasek softkey, aż pojawią się softkeys STATUS (STAN)
-  ► Wybrać bezpośrednio przy pomocy softkey dodatkowe wskazanie statusu, np. pozycje i współrzędne lub
-  ► wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

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



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

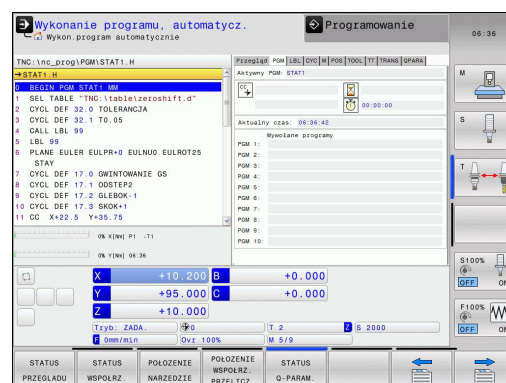
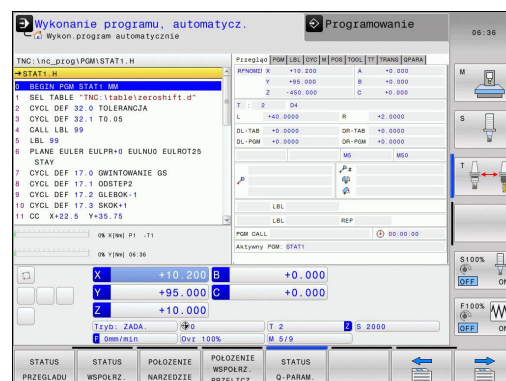
Przegląd

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

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

Ogólna informacja o programie (suwak PGM)

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

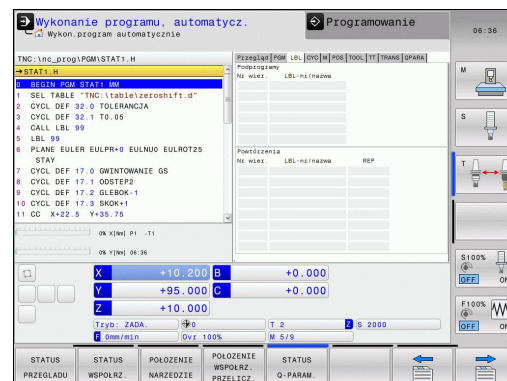


2 Wprowadzenie

2.4 Wskazania statusu

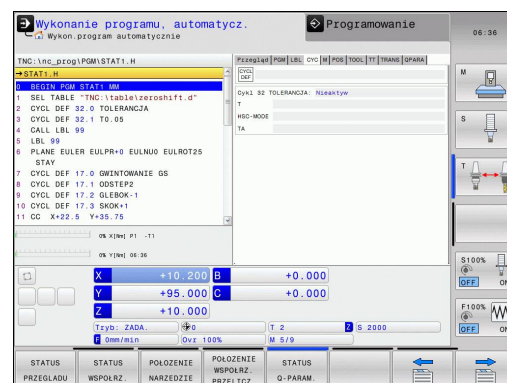
Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

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



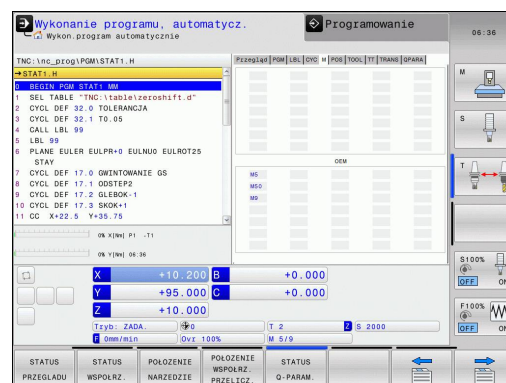
Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

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



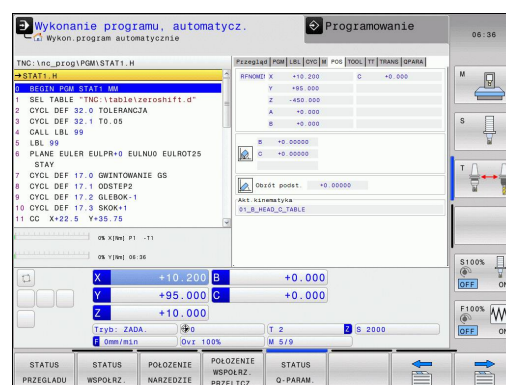
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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 obrotu od podstawy
	Aktywna kinematyka

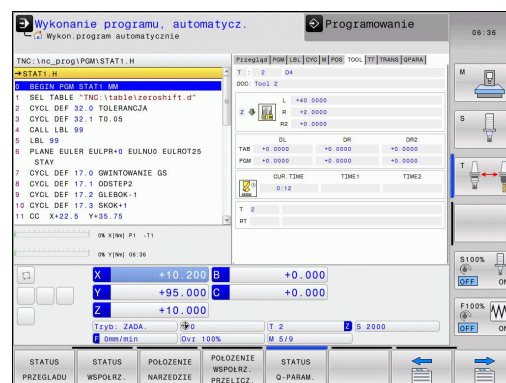


Wprowadzenie

2.4 Wskazania statusu

Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZĘDZIE	Wyświetlanie aktywnego narzędzia: ■ Wskazanie T: numer i nazwa narzędzia ■ Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego
	Oś narzędzia
	Długość i promień 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

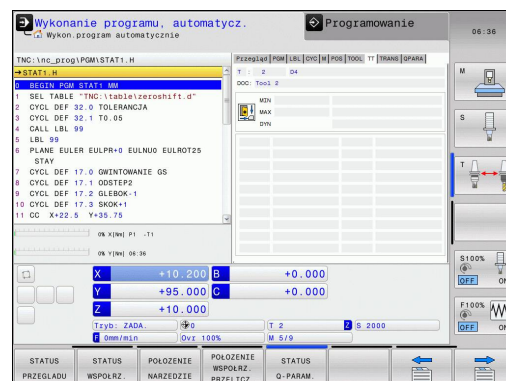


Pomiar narzędzia (suwak TT)



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

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



Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)

Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE WSPÓLRZ. 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 łącznie
	Odbite lustrzanie osie (cykl G28)
	Aktywny obrót podstawowy
	Aktywny kąt obrotu (cykl G73)
	Aktywny współczynnik skalowania / współczynniki skalowania (cykle G72); TNC wyświetla aktywny współczynnik wymiarowy w łącznie 6 osiach
	Środek wydłużenia osiowego

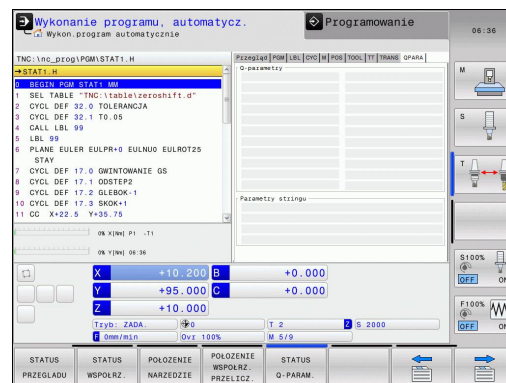
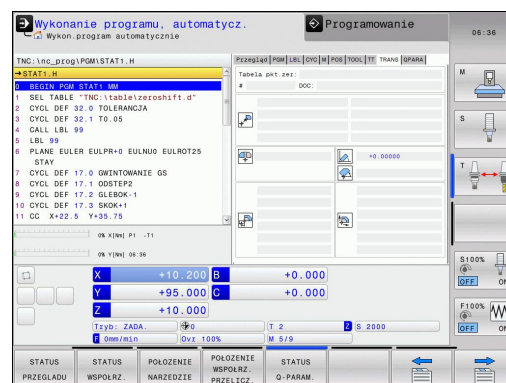
Patrz instrukcja obsługi , rozdział Cykle, cykle dla przeliczania współrzędnych.

Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)

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



Nacisnąć softkey **LISTA PARAMETROW Q**. TNC otwiera okno napływające, w którym operator może zapisać żądany zakres dla wskazania parametrów Q lub parametrów stringu. Kilka parametrów Q zapisujemy z przecinkiem (np. Q 1,2,3,4). Zakresy wskazania definiujemy z myślnikiem (np. Q 10-14)



2.5 Window-Manager



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

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

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



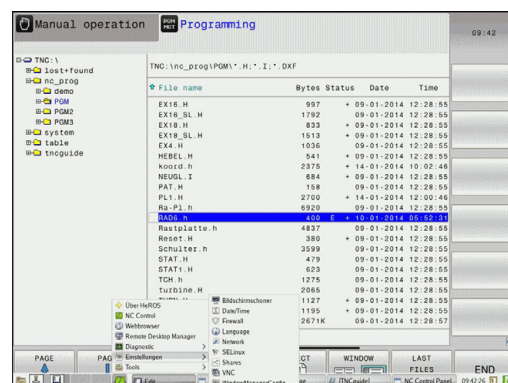
TNC wyświetla na ekranie z lewej stronie symbol gwiazdki, jeśli aplikacja menedżera Windows lub sam menedżer Window spowodował błąd. Należy przejść w tym przypadku do menedżera Window i usunąć ten problem, w razie konieczności posłużyć się instrukcją obsługi maszyny.

Na pasku zadań wybieramy myszką różne strefy robocze. iTNC oddaje do dyspozycji następujące strefy robocze:

- Oprócz tego można na pasku zadań wybierać także inne aplikacje, uruchamiane równieŹ z TNC (np. przełczca na **PDF obserwator** lub **TNCguide**).

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

- **About Xfce:** informacje do menedżera Window Xfce
- **About HeROS:** informacje do systemu operacyjnego TNC
- **NC Control:** uruchamianie i zatrzymywanie oprogramowania TNC. Dozwolone tylko w celach diagnostycznych
- **Web Browser:** uruchamianie Mozilla Firefox
- **Diagnostics:** korzystanie dozwolone tylko dla autoryzowanego personelu fachowego dla startu aplikacji diagnostycznych
- **Settings:** konfigurowanie różnych ustawień
 - **Date/Time:** nastawienie daty i godziny
 - **Language:** Nastawienie języka dla dialogów systemowych. TNC nadpisuje to ustawienie przy starcie z ustawieniem języka dialogowego parametru maszynowego CfgLanguage
 - **Network:** nastawienia sieciowe
 - **Reset WM-Conf:** odtworzenie ustawienia standardowego menedżera Windows. Resetuje w razie konieczności auch te ustawienia, które przeprowadził producent maszyn
 - **Screensaver:** ustawienia dla wygaszacza ekranu, dostępne są różne
 - **Shares:** konfigurowanie połączeń sieciowych
 - **Zapora systemu (firewall):** Konfigurowanie zapory systemu patrz "Firewall", strona 491
- **Tools:** Dostępne tylko dla autoryzowanych użytkowników. Dostępne pod Tools aplikacje można bezpośrednio uruchamiać poprzez wybór przynależnego typu pliku w menedżerze plików TNC (patrz "Menedżer plików: Podstawy", strona 98)



2.6 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 samym 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 software (pliki systemowe SELinux, pliki Boot z HEROS 5, itd.) mogą być zmieniane tylko odpowiednie wybrane programy.
- Pliki, generowane na nowo w innych programach, zasadniczo nie mogą być wykonywane.
- Tylko w dwóch przypadkach dozwolone jest wykonywanie nowych plików:
 - Uruchomienie aktualizacji 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.

2.7 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. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. 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 (patrz ilustracja) i niewielka TS 440, które przesyłają sygnały na promieniach podczerwonych bezkablowo.

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



Sonda impulsowa narzędziowa TT 140 dla pomiaru narzędzi

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



Wprowadzenie

2.7 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 wmontowywanych kółek obrotowych HR130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje przenośne ręczne kółko obrotowe HR 410.



3

**Programowanie:
podstawy,
zarządzanie
plikami**

3.1 Podstawy

3.1 Podstawy

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

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

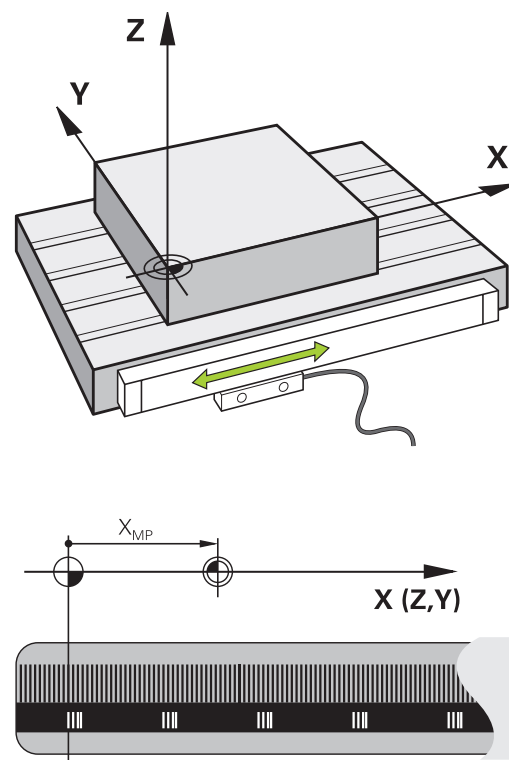
Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego TNC oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą.

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

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia.

W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

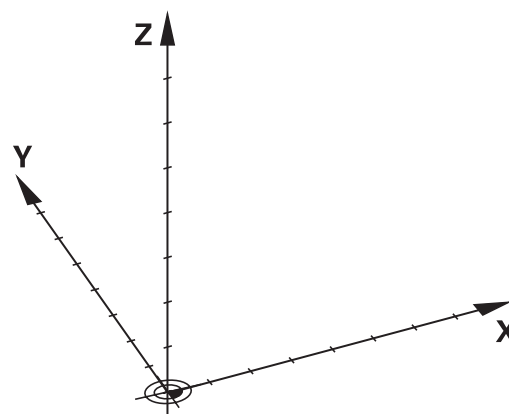


Układ odniesienia

Przy pomocy układu odniesienia ustala się jednoznacznie położenie na płaszczyźnie lub w przestrzeni. Podanie jakiejś pozycji odnosi się zawsze do ustalonego punktu i jest opisane za pomocą współrzędnych.

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

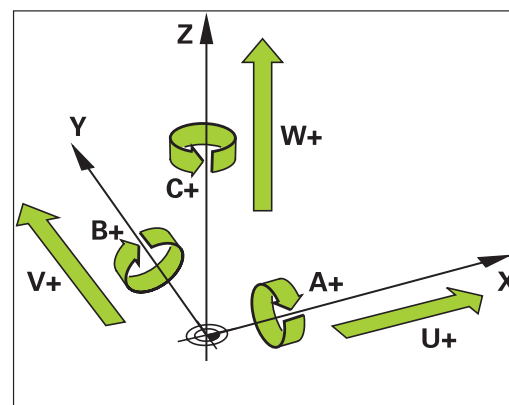
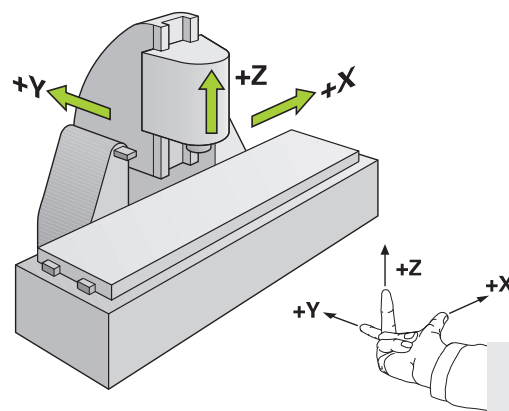
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.



System odniesienia na frezarkach

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

Urządzenie TNC 320 może opcjonalnie sterować do 5 osiami włącznie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równoległe przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczane poprzez A, B i C. Rysunek po prawej stronie u dołu przedstawia przyporządkowanie osi pomocniczych oraz osi obrotu w stosunku do osi głównych.



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

3.1 Podstawy

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.

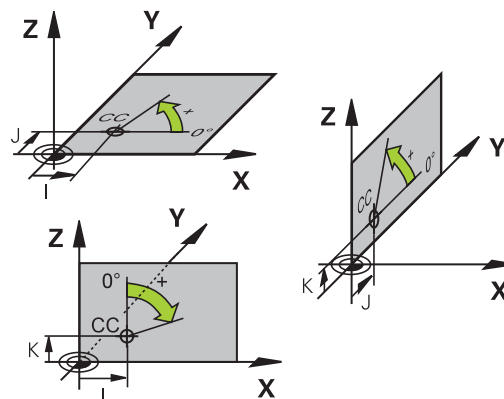
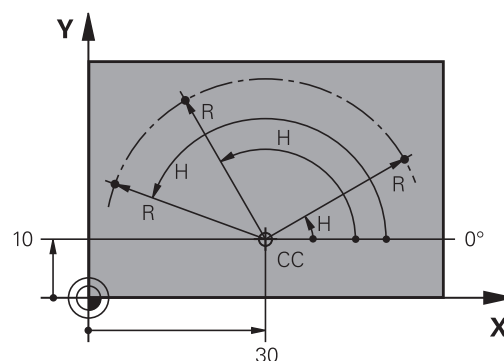
W przeciwieństwie do współrzędnych prostokątnych X,Y i Z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płaszczyźnie. Współrzędne biegunowe mają swój punkt zerowy na biegunie CC (CC = circle centre; angl. środek koła). Pozycja w jednej płaszczyźnie jest jednoznacznie określona przez:

- 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



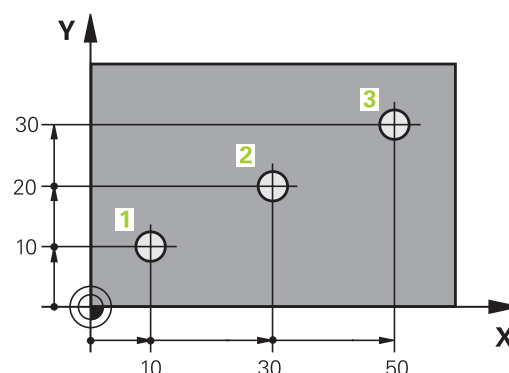
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Przykład 1: odwierty ze współrzędnymi absolutnymi:

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



Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia, która to pozycja służy jako względny (urojony) punkt zerowy. W ten sposób współrzędne względne podają przy zestawieniu programu wymiar pomiędzy ostatnim i następującym po nim zadaniem 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

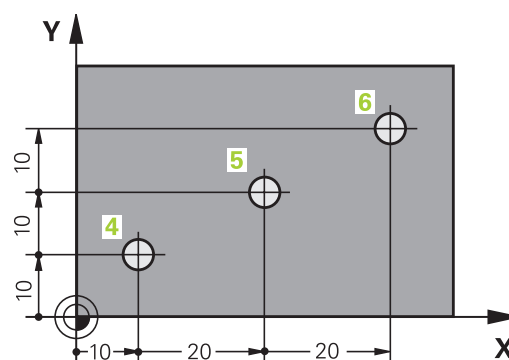
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

Odwiert 6, w odniesieniu do 5

G91 X = 20 mm

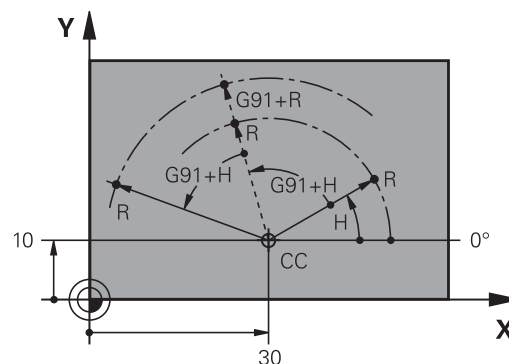
G91 Y = 10 mm



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.



3.1 Podstawy

Wybór punktu odniesienia

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

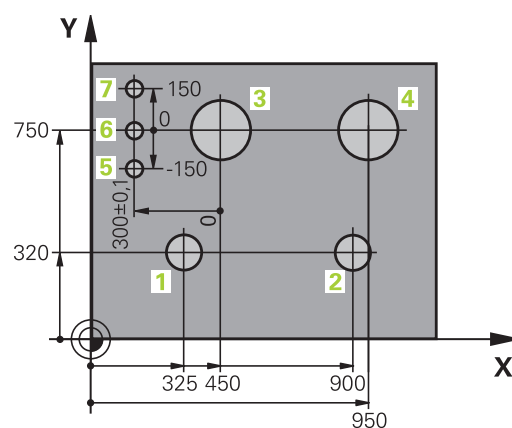
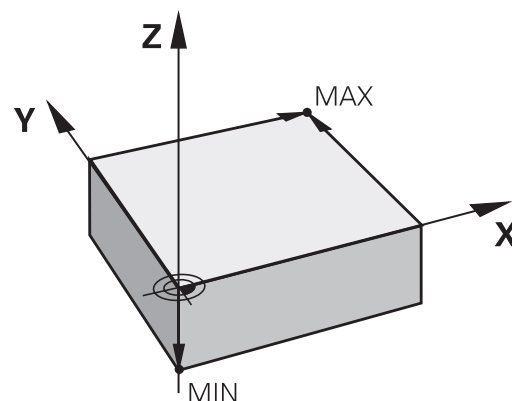
Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych (patrz instrukcja obsługi Cykle, Cykle dla transformacji współrzędnych).

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

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

Przykład

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



Struktura programu NC DIN/ISO-format

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

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

Block



The diagram illustrates a block structure. A horizontal green bar represents the block. A black box is positioned on the green bar, containing the text "G00 G40 X+10 Y+5 F100". To the left of the box is the text "N10" and to the right is "M3". Below the green bar, the text "Block number" is aligned with "N10". Below the box, the text "Path function" is aligned with "G00 G40" and "Words" is aligned with "X+10 Y+5 F100".

N10 G00 G40 X+10 Y+5 F100 M3

Block number

Path function Words

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

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Definiowanie półwyrobu: G30/G31

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nieobrobiony przedmiot. Aby zdefiniować w późniejszym czasie półwyrób, proszę nacisnąć klawisz **spec fct**, softkey WYTYCZNE 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 bezwzględne
- MAX-punkt G31: największa x,y i z współrzędna prostopadłościanu; proszę wprowadzić wartości bezwzględne lub inkrementalne

Przykład: Wskazanie BLK FORM w programie NC

%NOWY 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 %NOWY G71 *	koniec programu, nazwa, jednostka miary

Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

- R: promień cylindra
- L: Długość cylindra
- DIST: Przesunięcie wzdłuż osi rotacji
- RI: Promień wewnętrzny dla cylindra pustego



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

Przykład: Wskazanie BLK FORM CYLINDER w programie NC

0 BEGIN PGM NOWY MM	początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	oś wrzeciona, promień, długość, dystans, promień wewnętrzny
2 END PGM NOWY MM	koniec programu, nazwa, jednostka miary

Rotacyjnie symetryczny półwyrób o dowolnej formie

Kontur rotacyjnie symetrycznego półwyrobu definiujemy w podprogramie. W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

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



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

Przykład: Wskazanie BLK FORM ROTACJA w programie NC

0 BEGIN PGM NOWY MM	początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM ROTACJA Z DIM_R LBL1	oś wrzeciona, sposób interpretowania, numer podprogramu
2 M30	Koniec programu głównego
3 LBL 1	Początek podprogramu
4 L X+0 Z+1	Początek konturu
5 L X+50	
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Koniec konturu
11 LBL 0	Koniec podprogramu
12 END PGM NOWY MM	koniec programu, nazwa, jednostka miary

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Otwarcie nowego programu obróbki

Program obróbki proszę wprowadzać zawsze w trybie pracy **PROGRAMOWANIE**. Przykład otwarcia programu :



- ▶ Tryb pracy **PROGRAMOWANIE** wybrać



- ▶ Otworzyć zarządzanie plikami: nacisnąć klawisz PGM MGT

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

.I



- ▶ Zapisać nową nazwę programu, potwierdzić przy pomocy klawisza ENT



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



- ▶ Wybór prostokątnego półwyrobu: nacisnąć softkey dla prostokątnej formy półwyrobu

PLASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY



- ▶ Zapisać oś wrzeciona, np. Z

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

%NOWY 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 %NOWY 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 **Płaszczyzna obróbki w grafice: XY** klawiszem DEL!

Programowanie przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO

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



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

Przykład wiersza pozycjonowania

- G** ▶ 1 zapisać i nacisnąć klawisz ENT, aby otworzyć wiersz

ENT

WSPÓLRZEDNE?

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

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

ENT

- ▶ klawiszem ENT do następnego pytania

TOR PUNKTU ŚRODKOWEGO FREZA

- G** ▶ 40 zapisać i potwierdzić klawiszem ENT, aby przejechać korekcję promienia narzędzia, lub

G 4 1

- ▶ dokonać przemieszczenia na lewo lub na prawo od zaprogramowanego konturu: Wybrać G41 lub G42 przez Softkey

G 4 2

POSUW F=?

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

ENT

- ▶ klawiszem ENT do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

- ▶ 3 (funkcję dodatkową M3 „wrzeczono ein/on”) zapisać.

END

- ▶ Klawiszem END zamyka TNC 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

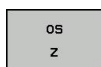
- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

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 pozycję 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 kształtowego osiowy utworzymy nowy wiersz. Jeśli wybieramy element wiersza, a mianowicie wybierając przy pomocy softkey alternatywny zapis (np. korekcję promienia), to TNC zamyka wówczas również pasek z softkey dla wyboru osi.

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

Edycja programu



Operator może dokonywać tylko wtedy edycji programu, jeśli nie zostaje on właśnie odpracowywany przez TNC w jednym 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 pojedyncze słowa wiersza:

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

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Funkcja	Softkey/klawisz
Wartość wybranego słowa ustawić na zero	
Wymazać błędną wartość	
(usuwalny) komunikat o błędach usunąć	
Wymazać wybrane słowo	
Usunąć wybrany wiersz	
Usunąć cykle i części programu	
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

Zmieniać i włączać słowa

- ▶ Proszę wybrać w wierszu dane słowo i nadpisać je nowym pojęciem. W czasie, kiedy wybierano słowo, znajduje się w dyspozycji dialog tekstem otwartym
 - ▶ Zakończyć dokonywanie zmian: klawisz **END** nacisnąć
- Jeśli chcemy wstawić słowo, proszę nacisnąć klawisze ze strzałką (na prawo lub na lewo), aż ukaże się żądany dialog i proszę wprowadzić następnie żądane pojęcie.

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu

Dla tej funkcji Softkey AUT. RYSOWANIE ustawić na OFF.



- ▶ Wybrać słowo w wierszu: tak długo naciskać klawisze ze strzałką, aż żądane słowo zostanie zaznaczone



- ▶ Wybór wiersza przy pomocy klawiszy ze strzałką

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



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

Znajdowanie dowolnego tekstu

- ▶ Wybrać funkcję szukania: nacisnąć softkey **SZUKAJ**. TNC ukazuje dialog **Szukaj tekstu**:
- ▶ Wprowadzić poszukiwany tekst
- ▶ Szukanie tekstu: Softkey **szukajWYKONAC** nacisnąć

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: patrz tabela u dołu

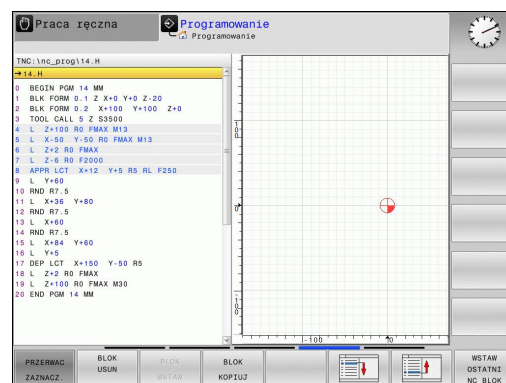
Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

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



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

- ▶ Wstawić zapisaną do pamięci część programu: softkey **WSTAWIC BLOK** nacisnąć
- ▶ Zakończyć funkcję zaznaczania: softkey **zaznaczenie anuluj** nacisnąć



Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.2 Programy otwierać i zapisywać

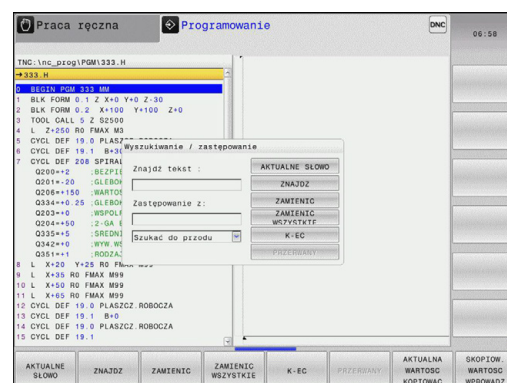
Funkcja	Softkey
Włączenie funkcji zaznaczania	BLOK ZAZNACZ
Wyłączenie funkcji zaznaczania	PRZERWAC ZAZNACZ.
Usuwanie zaznaczonego bloku	BLOK WY- TNIJ
Wstawić znajdujący się w pamięci blok	BLOK WSTAW
Kopiowanie zaznaczonego bloku	BLOK KOPIUJ

Funkcja szukania TNC

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

Szukanie dowolnego tekstu

- | | |
|--------|--|
| ZNAJDZ | ▶ Wybrać funkcję szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania |
| ZNAJDZ | ▶ TOOL (zapisać szukany tekst) |
| 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 | ▶ Zakończyć funkcję szukania |



Szukanie/Zamiana dowolnych tekstów



Funkcja Szukanie/zamiana nie jest możliwa, jeśli

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

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

- ▶ Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

ZNAJDZ

- ▶ 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 przejść wymagane słowo.

ZNAJDZ

- ▶ Uruchomienie operacji szukania: TNC przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu

ZAMIENIC

- ▶ Aby zamienić ten tekst i następnie przejść do kolejnego miejsca: softkey **zamienić** nacisnąć lub dla zamiany wszystkich znalezionych miejsc w tekście: Softkey **zamienić wszystkie** nacisnąć, albo aby nie zamieniać tekstu i przejść do następnego miejsca: Softkey **SZUKAJ** nacisnąć

K - EC

- ▶ Zakończyć funkcję szukania

3.3 Menedżer plików: Podstawy

3.3 Menedżer plików: Podstawy

Pliki

Pliki w TNC	Typ
Programy	
w formacie HEIDENHAIN	.H
w formacie DIN/ISO	.I
Tabele dla	
narzędzi	.T
Zmieniacz narzędzi	.TCH
Punkty zerowe	.D
Punkty	.PNT
Preset	.PR
Układy impulsowe	.TP
Pliki backupu	.BAK
Zależne pliki (np. punkty segmentacji)	.DEP
Dowolnie definiowalne tabele	.TAB
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
Pliki protokołu	.TXT
Pliki pomocy	.CHM
Dane rysunku jako	.DXF
pliki ASCII	

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 i tym samym oznacza typ pliku.

Nazwa pliku	Typ pliku
PROG20	.H

Długość nazwy pliku nie powinna przekraczać 24 znaków, w przeciwnym razie TNC nie wyświetla pełnej nazwy programu.

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

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

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



Maksymalnie dozwolona długość nazwy pliku może zawierać tylko tyle znaków, aby nie została przekroczona maksymalnie dozwolona długość ścieżki, wynosząca 255 znaków, patrz "Ścieżki", strona 101.

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.3 Menedżer plików: Podstawy

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 do wyświetlania i edycji przedstawionych typów plików: patrz strona 113

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.

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

Foldery

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

Ścieżki

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



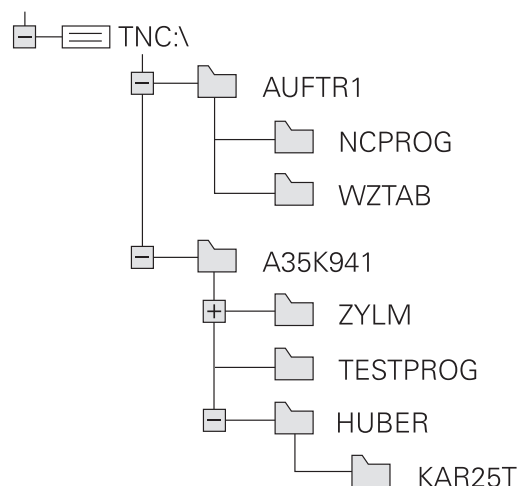
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki, to znaczy wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 255 znaków!

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.H

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



Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

Przegląd: funkcje menedżera plików

Funkcja	Softkey	Strona
Kopiowanie pojedynczego pliku		105
Wyświetlić określony typ pliku		104
Utworzenie nowego pliku		105
10 ostatnio wybranych plików pokazać		108
Usuwanie pliku		109
Zaznaczyć plik		110
Zmiana nazwy pliku		111
Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany		112
Anulować zabezpieczenie pliku		112
Import tabeli narzędzi		166
Zarządzanie napędami sieciowymi		122
Wybór edytora		112
Sortowanie plików według ich właściwości		111
Kopiowanie folderu		107
Folder ze wszystkimi podfolderami skasować		
Wyświetlić foldery napędu		
Zmienić nazwę foldera		
Utworzenie nowego katalogu		

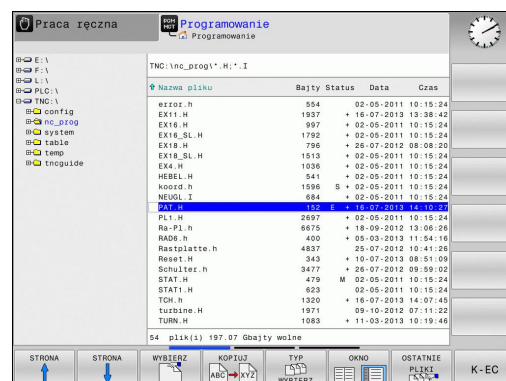
Wywołanie menedżera plików



- ▶ nacisnąć klawisz PGM MGT: TNC ukazuje okno dla zarządzania plikami (rysunek pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli TNC ukazuje inny podział monitora, proszę nacisnąć softkey OKNO)

Lewe, niewielkie okno ukazuje istniejące napędy i foldery. Napędy oznaczają przyrządy, przy pomocy których dane zostają zapamiętywane lub przesyłane. Napędem jest wewnętrzna pamięć TNC, dalszymi napędami są interfejsy (RS232, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Folder jest zawsze odznaczony poprzez symbol foldera (po lewej) i nazwę foldera (po prawej). Podkatalogi są przesunięte na prawą stronę. Jeśli dostępne są podfoldery, to można je klawiszem +/- wyświetlić lub skryć.

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



Wskazanie	Znaczenie
Nazwa pliku	nazwa o długości maksymalnie 25 znaków
Typ	Typ pliku
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
	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

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

Wybór napędów, folderów i plików



- ▶ Wywołanie menedżera plików

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



- ▶ porusza jasne tło z prawego do lewego okna i odwrotnie



- ▶ porusza jasne tło w oknie do góry i w dół



- ▶ porusza jasne tło w oknie strona po stronie w górę i w dół



Krok 1: wybór napędu

- ▶ Zaznaczyć napęd w lewym oknie



- ▶ Wybór napędu: Softkey WYBRAC nacisnąć, lub



- ▶ 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 WYBRAC nacisnąć



- ▶ Nacisnąć softkey żadanego typu pliku, lub



- ▶ wyświetlić wszystkie pliki: softkey POKAZ WSZYSTKIE nacisnąć, lub

- ▶ zaznaczyć plik w prawym oknie



- ▶ Softkey WYBRAC nacisnąć, lub



- ▶ klawisz ENT nacisnąć

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

Utworzenie nowego foldera

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

- ▶ **NOWY** (zapisać nową nazwą foldera)

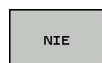


- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć

FOLDER \NOWY UTWORZYĆ?



- ▶ Potwierdzić przy pomocy softkey **TAK** lub



- ▶ przy pomocy softkey **NIE** anulować

Utworzenie nowego pliku

- ▶ Wybrać folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik.



- ▶ **NOWY** (nowa nazwa pliku z rozszerzeniem pliku) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć, albo

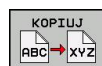


- ▶ otworzyć dialog dla utworzenia nowego pliku, **NOWY** (nowa nazwa pliku z rozszerzeniem) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć.

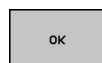


Kopiowanie pojedynczego pliku

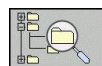
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na ten plik, który ma być skopiowany



- ▶ Softkey **KOPIOWAĆ** nacisnąć: Wybrać funkcję kopiowania. TNC otwiera okno pierwszoplanowe



- ▶ Wprowadzić nazwę pliku docelowego i przy pomocy klawisza **ENT** lub softkey **OK** przejść: TNC kopiuje plik do aktualnego skoroszytu, lub do wybranego skoroszytu docelowego. Pierwotny plik zostaje zachowany lub



- ▶ Nacisnąć softkey **Plik docelowy**, aby wybrać w oknie wywoływanym plik docelowy i klawiszem **ENT** albo softkey **OK** przejść: TNC kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.



TNC ukazuje we wskazaniu postępu, jeżeli operacja kopiowania została zainicjalizowana przy pomocy klawisza **ENT** lub softkey **OK**.

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

Kopiowanie plików do innego foldera

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

Prawe okno

- ▶ Przenieść jasne pole na folder, do którego chcemy skopiować pliki i klawiszem **ENT** wyświetlić pliki w tym folderze

Lewe okno

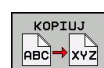
- ▶ Wybrać folder z plikami, które chcemy skopiować i z klawisz **ENT** wyświetlić pliki



- ▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania plików



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



- ▶ Zaznaczone pliki skopiować do skróty docelowego

Dalsze funkcje zaznaczania: patrz "Zaznaczanie plików", strona 110.

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

Nadpisywanie plików

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

- ▶ Nadpisywanie wszystkich plików (pole "istniejące pliki" wybrano): nacisnąć softkey **OK** lub
- ▶ Nie nadpisywać pliku: softkey **ANULUJ** nacisnąć lub

Jeśli chcemy nadpisywać zabezpieczony plik, to należy to oddzielnie wybrać w polu "Zabezpieczone pliki" lub anulować operację.

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

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

- tabela docelowa musi już istnieć
- kopiowany plik może zawierać tylko zamieniane wiersze
- typ pliku musi być identyczny



Przy pomocy funkcji **POLA ZAMIENIĆ** 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 zewnętrznie generowanej tabeli przy pomocy menedżera TNC do istniejącej tabeli TOOL.T: TNC zapytuje, czy istniejąca tabela narzędzi TOOL.T ma zostać nadpisana:
- ▶ Jeśli naciśniemy softkey **TAK**, to TNC nadpisuje aktualny plik TOOL.T kompletnie. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy
- ▶ Albo jeśli naciśniemy softkey **POLA ZAMIENIĆ**, 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 **ZAZNACZYĆ**
- ▶ Zaznaczyć w razie potrzeby dalsze wiersze
- ▶ Proszę nacisnąć softkey **ZAPISAC JAKO**
- ▶ Zapisać nazwę tabeli, w której wyselekcjonowane wiersze mają być zachowane

Kopiowanie foldera

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

3.4 Praca z menedżerem plików

Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików



- Wywołanie menedżera plików

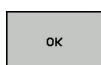


- 10 ostatnio wybranych plików pokazać: softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć

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



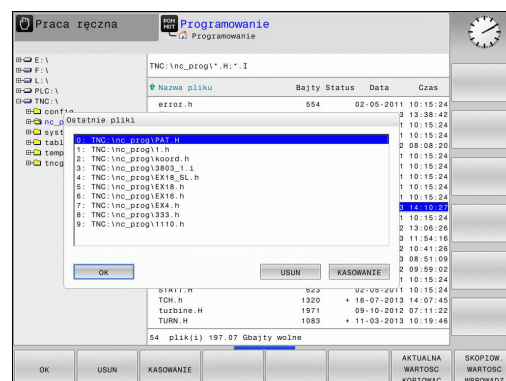
- porusza jasne tło w oknie do góry i w dół



- Wybór pliku: softkey **OK** nacisnąć, lub



- klawisz **ENT** nacisnąć



Usuwanie pliku



Uwaga, możliwa utrata danych!

Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

- Proszę przesunąć jasne tło na plik, który zamierzamy wymazać



- Wybrać funkcję usuwania: softkey **USUNAC** nacisnąć. TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany
- Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć lub
- Przerwać usuwanie: softkey **anuluj** nacisnąć

Usuwanie foldera



Uwaga, możliwa utrata danych!

Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

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



- Wybrać funkcję usuwania: softkey **USUNAC** nacisnąć. TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty
- Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć, lub
- Przerwać usuwanie: softkey **anuluj** nacisnąć

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

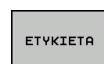
3.4 Praca z menedżerem plików

Zaznaczanie plików

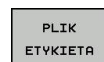
Funkcja zaznaczania	Softkey
Zaznaczyć pojedyncze pliki	
Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie	
Anulować zaznaczenie pojedynczych plików	
Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików	
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	

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

- ▶ Jasne tło przesunąć na pierwszy plik



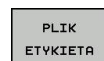
- ▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey **ZAZNACZ** nacisnąć



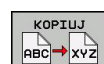
- ▶ Zaznaczyć plik: softkey **PLIK ZAZNACZ** nacisnąć



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



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



- ▶ Kopiować zaznaczone pliki: softkey **KOPiować** nacisnąć, lub

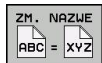


- ▶ skasować zaznaczone pliki: aktywny softkey zakończyć i następnie softkey **USUNAC** nacisnąć, aby skasować zaznaczone pliki



Zmiana nazwy pliku

- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- ▶ Wybrać funkcję zmiany nazwy
- ▶ Wprowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
- ▶ Dokonać zmiany nazwy: softkey **OK** lub klawisz **ENT** nacisnąć

Sortowanie plików

- ▶ Wybrać folder, w którym chcemy sortować pliki



- ▶ wybrać softkey SORTOWAC
- ▶ wybrać softkey z odpowiednim kryterium prezentacji

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

Funkcje dodatkowe

Plik zabezpieczyć/Zabezpieczenie pliku anulować

- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma być zabezpieczony



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey **DODATK. FUNKC.** nacisnąć



- ▶ Aktywować zabezpieczenie pliku: Softkey **ZABEZPIECZ** nacisnąć, plik otrzymuje symbol Protect



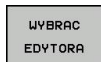
- ▶ Anulować zabezpieczenie pliku: softkey **ANULOWAC** nacisnąć

Wybór edytora

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



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey **DODATK. FUNKC.** nacisnąć



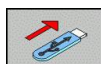
- ▶ Wybór edytora, przy pomocy którego ma zostać otwarty wybrany plik: nacisnąć softkey **WYBOR EDYTORA**
- ▶ Zaznaczyć żądany edytor
- ▶ Nacisnąć softkey OK dla otwarcia pliku

Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

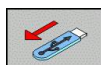
- ▶ Proszę przesunąć jasne pole do lewego okna



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey **DODATK. FUNKC.** nacisnąć



- ▶ Przełączyć pasek z softkey
- ▶ Szukanie urządzenia USB
- ▶ Aby usunąć urządzenie USB: proszę przesunąć jasne tło na urządzenie USB



- ▶ Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: patrz "USB-urządzenia na TNC", strona 123.

Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

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

Rodzaje plików	Opis
Pliki PDF (pdf)	strona 113
tabele Excel (xls, csv)	strona 115
pliki internetowe (htm, html)	strona 116
ZIP-archiwa (zip)	strona 117
Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini)	strona 118
Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)	strona 119



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

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik PDF
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik PDF
- ▶ Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik PDF przy pomocy narzędzia dodatkowego **Obserwator dokumentów** we własnej aplikacji

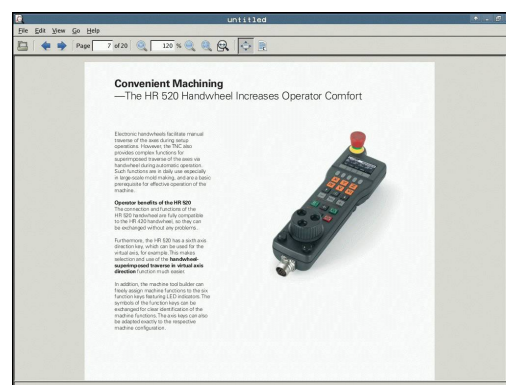
ENT



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 **Obserwatora dokumentów** znajdują się pod **Pomoc**.



3.4 Praca z menedżerem plików

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

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

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



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączania softkey: **Obserwator dokumentów** otwiera menu rozwijalne **Plik**



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



Pliki Excel wyświetlać i edytować

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

- 
 - ▶ Wywołać menedżera plików
 - ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Excel
 - ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik Excel
- 
 - ▶ 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 dla obsługi **Gnumeric** znajdują się pod **Pomoc**.

Aby zamknąć **Gnumeric** należy:

- ▶ wybrać myszką punkt menu **Plik**.
- ▶ Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz przełączania softkey: Narzędzie dodatkowe **Gnumeric** otwiera menu rozwijalne **Plik**
- 
 - ▶ Punkt menu **Zamknąć** wybrać i klawiszem **ent** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików
- 

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

Wyświetlanie plików internetowych

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

PGM
MGT

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik internetowy
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik internetowy
- ▶ Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik internetowy przy pomocy narzędzia **Mozilla Firefox** we własnej aplikacji

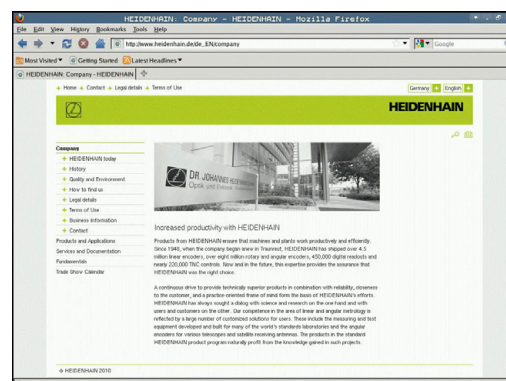
ENT



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



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



Aby zamknąć **Mozilla Firefox** należy:

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

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



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączania softkey: **Mozilla Firefox** 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

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Archiwum
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik Archiwum
- ▶ Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik archiwum przy pomocy narzędzia dodatkowego **Xarchiver** we własnej aplikacji

ENT



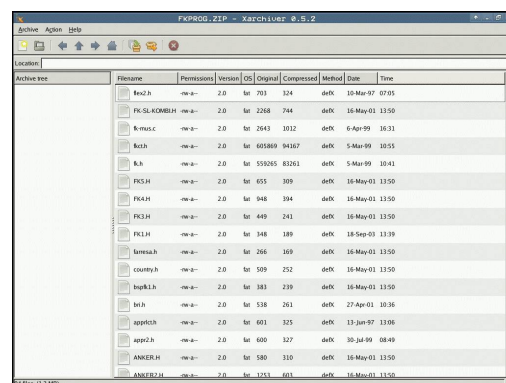
Przy pomocy kombinacji klawiszy ALT+TAB można przełączyć w każdym momencie z powrotem na ekran TNC i plik Archiwum zostawić otwartym. Alternatywnie można kliknięciem klawisza myszy na odpowiedni symbol na pasku zadań przejść z powrotem na ekran TNC.



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



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



Aby zamknąć **Xarchiver** należy:

- ▶ Wybrać przy pomocy myszy punkt menu **Archiwum**
- ▶ Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączania softkey: **Xarchiver** otwiera menu rozwijalne **Archiv**



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

ENT

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

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

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać napęd oraz folder, w którym zapisany jest plik tekstowy
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik tekstowy
- ▶ Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik przy pomocy wewnętrznego edytora tekstu

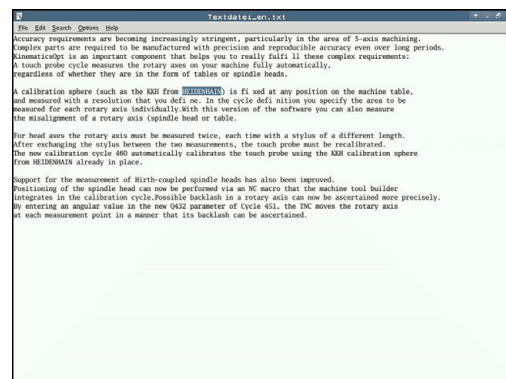
ENT



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:

- ▶ wybrać myszką punkt menu **Plik**.
- ▶ Punkt menu **Zamknąć** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

Wyświetlanie plików grafiki

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

PGM
MGT

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik grafiki
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik grafiki
- ▶ Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik grafiki przy pomocy narzędzia **ristretto** we własnej aplikacji

ENT



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



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



Aby zamknąć **ristretto** należy:

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

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



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączania softkey: **ristretto** otwiera menu rozwijalne **Plik**



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

ENT

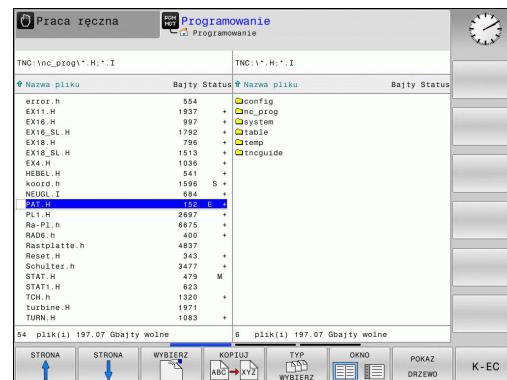
3.4 Praca z menedżerem plików

Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych



Przed transmisją danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych (patrz "Konfigurowanie interfejsu danych", strona 479).

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



- Wywołanie menedżera plików



- Wybrać podział monitora dla przesyłania danych: softkey OKNO nacisnąć.

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



- porusza jasne tło w oknie do góry i w dół



- Przesuwa jasne tło od prawego okna do lewego i odwrotnie

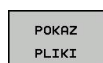


Jeśli chcemy kopiować od TNC do zewnętrznego nośnika danych, to proszę przesunąć jasne tło w lewym oknie na plik, który ma być przesyłany.

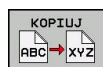
Jeśli chcemy kopiować od zewnętrznego nośnika danych do TNC, to proszę przesunąć jasne tło w prawym oknie na plik, który ma być przesłany.



- ▶ Wybór innego napędu lub katalogu: softkey **pokaż drzewo** nacisnąć



- ▶ Proszę wybrać wymagany folder klawiszami ze strzałką



- ▶ Wybrać żądany plik: softkey **pokaż pliki** nacisnąć
- ▶ Proszę wybrać wymagany plik klawiszami ze strzałką
- ▶ Przesyłanie pojedynczych plików: Softkey **KOPIOWAĆ** nacisnąć

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



- ▶ Zakończenie przesyłania danych: softkey **OKNO** nacisnąć. TNC ukazuje znowu okno standardowe dla zarządzania plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

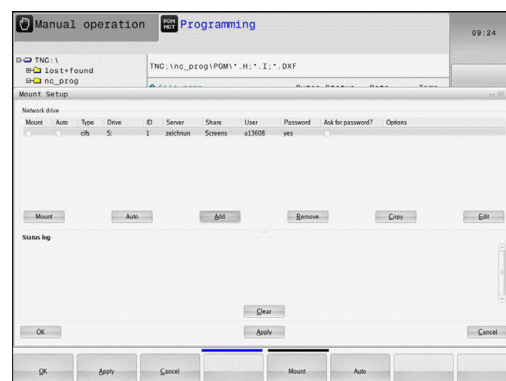
TNC w sieci



Dla podłączenia karty Ethernet do sieci, patrz "Interfejs Ethernet", strona 485.

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC patrz "Interfejs Ethernet", strona 485.

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



Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

PGM MGT

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

SIEĆ

- ▶ Wybrać ustawienia sieciowe: softkey **SIEĆ** (drugi pasek softkey) nacisnąć.
- ▶ Zarządzanie napędami sieciowymi: softkey **SIEĆ POŁĄCZ. DEFINER.** nacisnąć. TNC ukazuje w prawym oknie możliwe napędy sieciowe, do których posiadamy dostęp. Przy pomocy następnie opisanych softkeys ustala się połączenie dla każdego napędu

Funkcja	Softkey
Utworzyć połączenie sieciowe, TNC zaznacza kolumnę Mount , jeśli połączenie jest aktywne.	Połączenie
Zakończenie połączenia z siecią	Odłączyć
Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zaznacza kolumnę Auto , jeśli połączenie zostaje utworzone automatycznie	Auto
Utworzenie nowego połączenia sieciowego	Dołączyć
Skasować istniejące połączenie sieciowe	Usunąć
Kopiowanie połączenia sieciowego	Kopiuj
Edycja połączenia sieciowego	Edytować
Kasowanie okna stanu	Opróżnić

USB-urządzenia na TNC

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

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

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



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

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

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



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

Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami

3.4 Praca z menedżerem plików

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

- 
 - ▶ Wybrać zarządzanie plikami: Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- 
 - ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać lewe okno
- 
 - ▶ Klawiszem ze strzałką przejść na odłączane urządzenie USB
- 
 - ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
- 
 - ▶ Wybrać dodatkowe funkcje
- 
 - ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
- 
 - ▶ Wybrać funkcję dla usunięcia urządzenia USB: TNC usuwa urządzenie USB ze struktury drzewa
- 
 - ▶ Menedżera plików zakończyć

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

- 
 - ▶ Wybrać funkcję dla ponownego dołączenia urządzenia USB

4

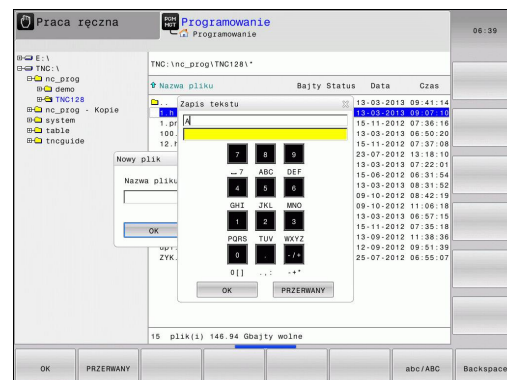
**Programowanie:
pomoc dla
programowania**

Programowanie: pomoce dla programowania

4.1 Klawiatura na ekranie

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

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

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

4.2 Wstawianie komentarzy

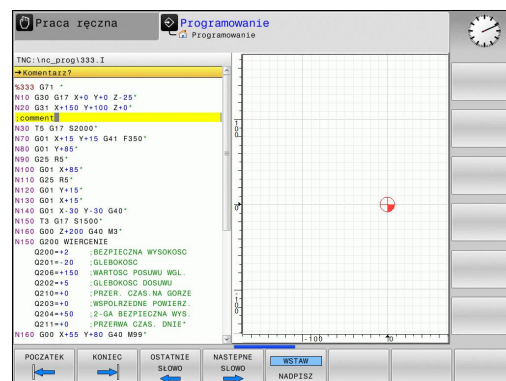
Zastosowanie

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



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

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



Komentarz w jego własnym bloku

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

Programowanie: pomoce dla programowania

4.2 Wstawianie komentarzy

Funkcje przy edycji komentarza

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

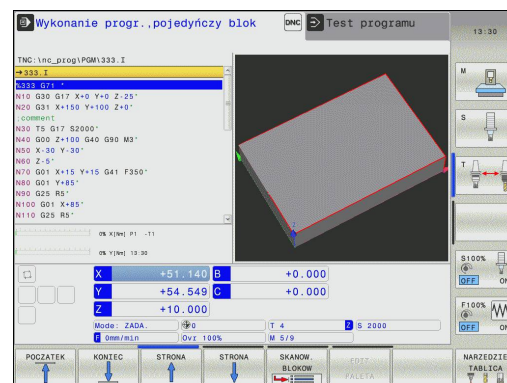
4.3 Przedstawianie programów NC

Wyodrębnienie składni

TNC przedstawia elementy syntaktyczne, w zależności od ich znaczenia, przy pomocy różnych kolorów. Poprzez to wyróżnienie kolorami programy są lepiej czytelne i przejrzyste 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) na prawej stronie okna programu można przesuwąć zawartość ekranu przy pomocy myszy. Przy tym poprzez wielkość i pozycję suwaka przewijania można wywnioskować długość programu i pozycję kursora.

Programowanie: pomoce dla programowania

4.4 Programy segmentować

4.4 Programy segmentować

Definicja, możliwości zastosowania

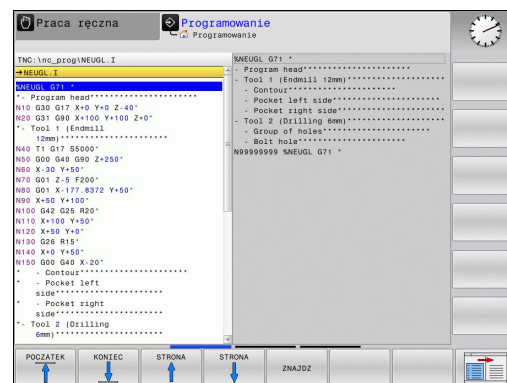
TNC daje możliwość komentowania programów obróbki za pomocą wierszy segmentowania. Wiersze segmentowania to krótkie teksty (max. 252 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

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

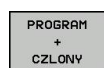
A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie. Wiersze segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu w programie obróbki.

Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie. 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.



Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- ▶ Wyświetlić okno segmentowania: Układ ekranu **PROGRAM + SEGMENTOW.** wybrać



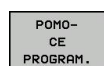
- ▶ Zmiana aktywnego okna: softkey **Zmiana okna** nacisnąć

Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

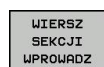
- ▶ Wybrać żądany wiersz, za którym ma być wstawiony wiersz segmentowania



- ▶ Klawisz **Spec FCT** nacisnąć



- ▶ Softkey **Pomoce programowania** nacisnąć



- ▶ Softkey **WSTAW SEGMENTOWANIE** lub klawisz * na klawiaturze ASCII nacisnąć
- ▶ Zapisać tekst segmentowania



- ▶ W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey

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

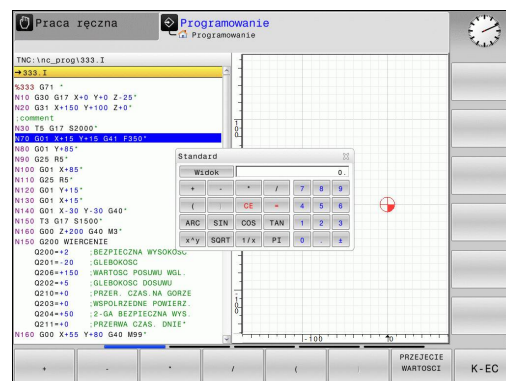
4.5 Kalkulator

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.

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie
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



Programowanie: pomoce dla programowania

4.5 Kalkulator

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie
Odciać miejsca po przecinku	INT
Odciać 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
- ▶ Nacisnąć klawisz "przejęcie pozycji rzecz." lub softkey **PRZEJAC WARTOSC** nacisnąć: **TNC** przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator



Można przejmować również wartości z programu do kalkulatora. Jeśli naciśniemy softkey **POBIERZ AKTUALNA WARTOSC** albo naciśniemy 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

Funkcja	Softkey
Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi z dodatkowego wskazania statusu (wskazanie położenia 2) do kalkulatora	
Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora	
Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu	
Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora	
Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora	
Otworzyć kalkulator danych skrawania	
Pozycjonowanie kalkulatora na środek	



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

Programowanie: pomoce dla programowania

4.6 Kalkulator danych skrawania

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.



Nie korzystamy z kalkulatora danych skrawania, jeśli zaprogramowano funkcję **M136**. Przy pomocy funkcji **M136** TNC przemieszcza narzędzie z określonym w programie posuwem **F** w milimetrach/obrót wrzeciona, kalkulator danych skrawania oblicza posuwu zawsze w mm na minutę.

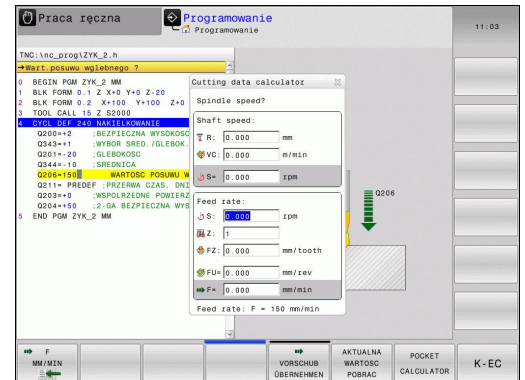
Aby otworzyć kalkulator danych skrawania, naciskamy softkey KALKULATOR DANYCH SKRAWANIA. TNC pokazuje ten softkey, jeśli:

- otwieramy kalkulator (klawisz CALC)
- 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)
- zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona w trybie manualnym (softkey S)

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 obrót (mm/obr)
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:

Funkcja	Softkey
Przejęcie prędkości obrotowej z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	
Przejęcie posuwu z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	
Przejęcie prędkości skrawania z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	
Przejęcie posuwu na ząb z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	
Przejęcie posuwu na obrót z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	
Przejęcie promienia narzędzia do formularza kalkulatora danych skrawania	
Przejęcie prędkości obrotowej z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	
Przejęcie posuwu z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	
Przejęcie posuwu na jeden obrót z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	
Przejęcie posuwu na ząb z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	
Przejęcie wartości z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	

Programowanie: pomoce dla programowania

4.6 Kalkulator danych skrawania

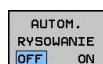
Funkcja	Softkey
Przejdźcie do kalkulatora	
Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki	
Pozycjonowanie kalkulatora danych skrawania na środek	
Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania	
Zamknięcie kalkulatora danych skrawania	

4.7 Grafika programowania

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić

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

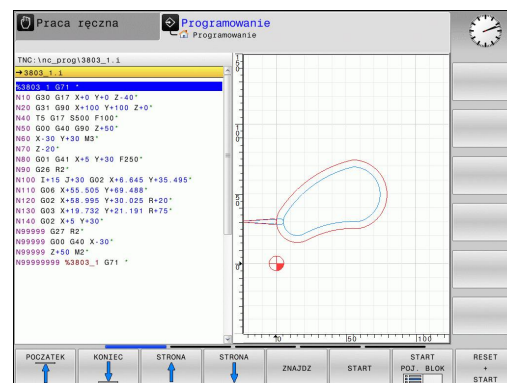
- ▶ Przejść do układu ekranu program po lewej i grafika po prawej:
Klawisz przełączania układu ekranu i softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć



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

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

AUT. RYSOWANIE ON nie rysuje powtórzeń części programu.



Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

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



- ▶ Utworzenie grafiki: softkey **RESET + START** nacisnąć

Dalsze funkcje:

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

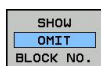
Programowanie: pomoce dla programowania

4.7 Grafika programowania

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- ▶ Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek



- ▶ Wyświetlić numery wierszy: softkey **WSKAZANIA SKRYC WIERSZ-NR** na **WYSWIETLIC** ustawić
- ▶ Wygasić numery wierszy: softkey **WSKAZANIA SKRYC WIERSZ-NR** na **SKRYC** ustawić

Usunięcie grafiki



- ▶ Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek



- ▶ Usunąć grafikę: softkey **USUN GRAFIKE** nacisnąć

Wyświetlenie linii siatki



- ▶ Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek



- ▶ Wyświetlenie linii siatki: softkey „**Wyświetlić linie siatki**“ nacisnąć

Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

- Przełączyć pasek z softkey (drugi pasek, patrz ilustracja)

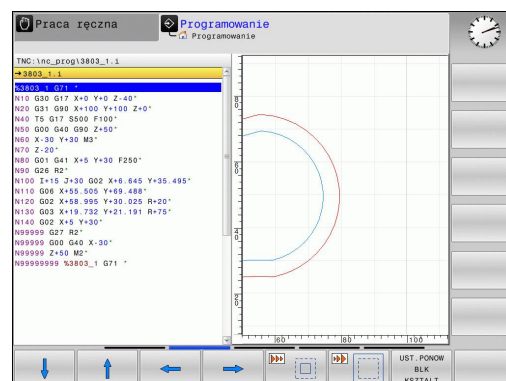
Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Funkcja	Softkey
Dla przesunięcia wycinka trzymać naciśniętym odpowiedni softkey	 
	 
Dla zmniejszenia wycinka trzymać naciśniętym odpowiedni softkey	
Dla powiększenia wycinka trzymać naciśniętym odpowiedni softkey	

Przy pomocy softkey **PÓŁWYRÓB ZRESETOWAC** odtwarza się pierwotny wycinek.



Jeśli podłączono mysz, to można lewym klawiszem myszki przeciągnąć ramki dla powiększanego fragmentu. Można również powiększać lub zmniejszać grafikę kółkiem myszy.



4.8 Komunikaty o błędach

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 wykorzystaniu sondy impulsowej

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkunastokrotne 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



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

Zamknięcie okna błędów



- Proszę nacisnąć softkey **Koniec**, albo



- nacisnąć klawisz **Err**. TNC zamyka okno błędów.

Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- ▶ Otworzyć okno błędów

DODATK.

INFO

- ▶ Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu: 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 do komunikatu o błędach: Pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey **WEWNETRZNA INFO**. TNC otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu
- ▶ Opuszczenie okna Szczegóły: nacisnąć softkey **WEWNETRZNA INFO** ponownie.

Programowanie: pomoce dla programowania

4.8 Komunikaty o błędach

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów

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



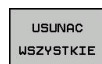
W niektórych trybach pracy (przykład: edytor) nie można używać klawisza CE dla skasowania błędu, ponieważ klawisz ten zostaje wykorzystywany dla innych funkcji.

Usuwanie błędów

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Kasowanie pojedynczego błędu: pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey **USUNAC**.



- ▶ Kasowanie wszystkich błędów: nacisnąć softkey **USUNAC WSZYSTKIE**.

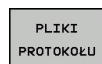


Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

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.



- ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.



- ▶ Otwarcie protokołu błędów: Softkey **PROTOKOŁ BŁĘDOW** nacisnąć.



- ▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół błędów: softkey **Poprzedni plik** nacisnąć.



- ▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół błędów: softkey **Aktualny plik** nacisnąć.

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

Protokół klawiszy

TNC zapisuje do pamięci zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np. uruchomienie systemu) w pliku protokołu klawiszy. Pojemność protokołu klawiszy jest ograniczona. Jeśli protokół klawiszy jest pełny, to następuje przełączenie na drugi protokół klawiszy. Jeśli ten jest również wypełniony, 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	► Otwarcie protokołu klawiszy: Softkey PROTOKOŁ klawiszy nacisnąć
POPRZEDNI PLIK	► W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół klawiszy: softkey Poprzedni plik nacisnąć
AKTUALNY PLIK	► W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół 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.

Programowanie: pomoce dla programowania

4.8 Komunikaty o błędach

Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

Funkcja	Softkey/ klawisze
Skok do początku protokołu klawiszy	
Skok do końca protokołu klawiszy	
Aktualny protokół klawiszy	
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.

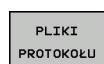
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

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

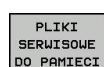
Jeśli powtarza się funkcję „Pliki serwisowe do pamięci” wielokrotnie z tą samą nazwą pliku, to poprzednio zapisana do pamięci grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

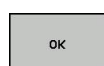
- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.



- ▶ Softkey **Pliki serwisowe zachować** nacisnąć: TNC otwiera okno napływające, w którym można zapisać nazwę dla pliku serwisowego.



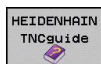
- ▶ Zapisywanie do pamięci plików serwisowych: Softkey **OK** nacisnąć.

Wyzywanie systemu pomocy TNCguide

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



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



- Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN



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

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie



Przed wykorzystywaniem TNCguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN (patrz "Aktualne pliki pomocy pobierać", strona 151).

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



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

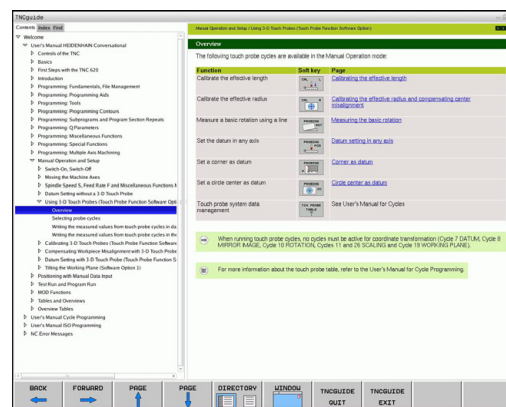
Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

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

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



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



Praca z TNCguide

Wywołanie TNCguide

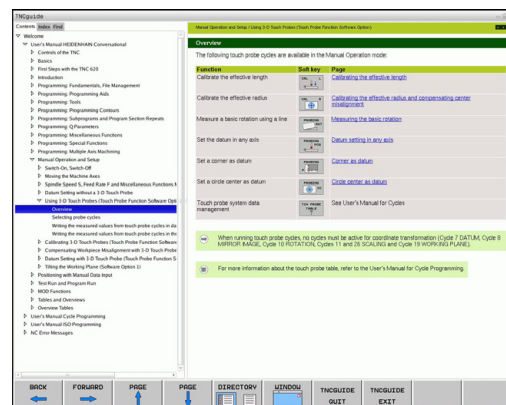
Dla uruchomienia TNCguide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

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



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

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



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

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

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

- ▶ Wybrać dowolny wiersz NC
- ▶ Zaznaczyć wymagane słowo
- ▶ Nacisnąć klawisz **HELP**: TNC uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn)

Programowanie: pomoce dla programowania

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Nawigacja w TNCguide

Najprostszym jest nawigowanie 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 TNCguide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.

Funkcja	Softkey
Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej	
Okno 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”	

Funkcja	Softkey
Przekartkować o stronę do tyłu	
Przekartkować o stronę do przodu	
Spis treści wyświetlić/skryć	
Przejsie od prezentacji całoeckranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni TNC	
Ogniskowanie zostaje przełączone wewnątrz na aplikację TNC, tak iż przy otwartym TNCguide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktywna, to TNC redukuje przed zmianą ogniskowania automatycznie wielkość okna	
Zakończenie TNCguide	

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.

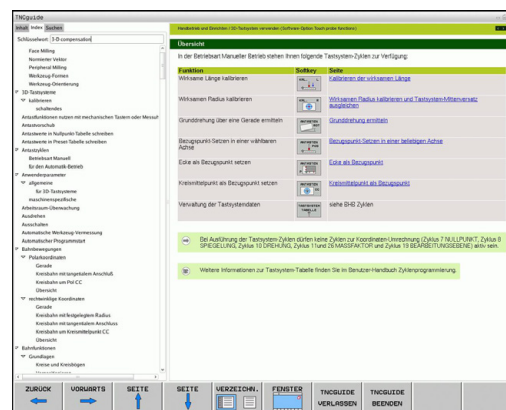
Lewa strona jest aktywna.



- ▶ 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



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



Programowanie: pomoce dla programowania

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Szukanie tekstu

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

Lewa strona jest aktywna.



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



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

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukać 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 www.heidenhain.de pod:

- ▶ Dokumentacja i informacja
- ▶ Dokumentacja
- ▶ Dokumentacja dla użytkownika
- ▶ TNCguide
- ▶ Wybrać żądany język dialogu
- ▶ Sterowania TNC
- ▶ Typoszereg, np. TNC 300
- ▶ Wymagany numer software NC, np. TNC 320 (77185x-01)
- ▶ 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 (patrz poniższa tabela)



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

Programowanie: pomoce dla programowania

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

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
język słoweński (opcja software)	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

**Programowanie:
narzędzia**

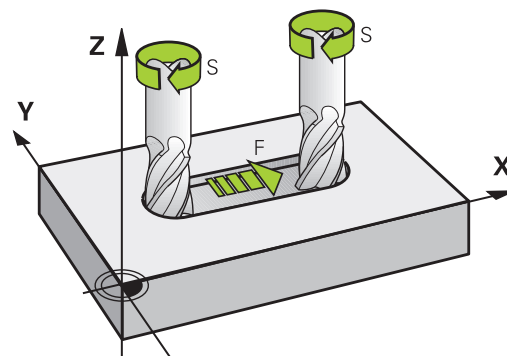
Programowanie: narzędzia

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

Posuw F

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



Wprowadzenia

Posuw można zapisać w T-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania (patrz "Programowanie przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO", strona 91). W programach milimetrowych zapisujemy posuw z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min.

Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić **G00**.

Okres działania

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

Zmiana w czasie przebiegu programu

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

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 przy pomocy T-bloku zmienić prędkość obrotową wrzeciona, 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.

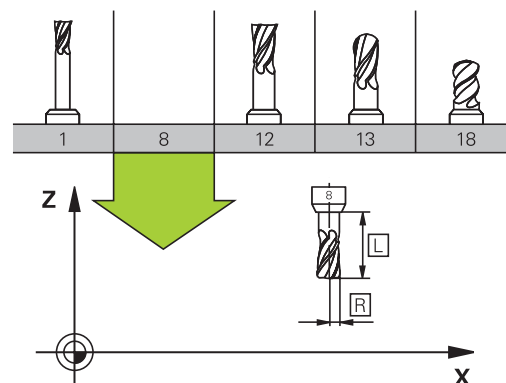
5.2 Dane narzędzi

5.2 Dane narzędzi

Warunki 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 o narzędziach można wprowadzać albo bezpośrednio przy pomocy funkcji **G99** do programu albo oddzielnie do tabeli narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji inne specyficzne informacje dotyczące narzędzi. Podczas przebiegu programu obróbki TNC uwzględnia wszystkie wprowadzone informacje.



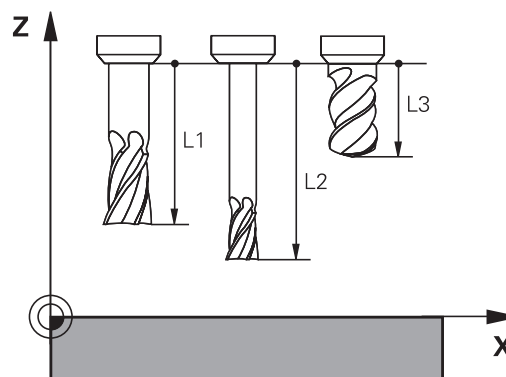
Numer narzędzia, nazwa narzędzia

Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 32767. Jeśli pracujemy z tabelami narzędzi, to możemy dodatkowo nadawać nazwy narzędzi. Nazwy narzędzi mogą składać się maksymalnie z 32 znaków.

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

Długość narzędzia L

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



Promień narzędzia R

Promień narzędzia zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

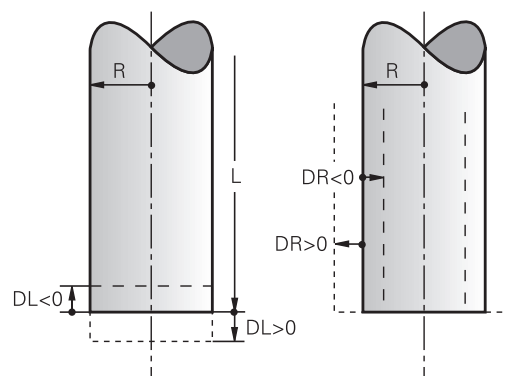
Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w T-wierszu można wartość przekazać także z parametrem Q.

Zakres wprowadzenia: wartości delta mogą wynosić maksymalnie $\pm 99,999$ mm.



Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną **narzędzia**.

Wartości delta z T-wiersza nie zmieniają w symulacji przedstawionej wielkości **narzędzia**. Zaprogramowane wartości delta przesuwają jednakże **narzędzie** w symulacji o zdefiniowaną wartość.



Zapis danych narzędziowych do programu

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

- Wybrać definicję narzędzia: Klawisz **TooL DEF** nacisnąć

TOOL
DEF

- **Numer narzędzia**: Przy pomocy numeru narzędzia jest ono jednoznacznie oznakowane
- **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 narzędzi w tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 32767 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcji do danego narzędzia (indeksowanie numeru narzędzia), wstawiamy wiersz i rozszerzamy numer narzędzia za pomocą punktu i liczby od 1 do 9 (np. **T 5.2**).

Tabele narzędzi muszą być używane, jeśli

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



Jeśli tworzy się dalsze tabele narzędzi lub je administruje, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

W tabelach można przy pomocy klawisza układu ekranu wybierać pomiędzy widokiem listy lub widokiem formularza.

Można zmieniać także widok tabeli narzędzi, kiedy otwieramy tabelę narzędzi.

Tabela narzędzi: standardowe dane o narzędziach

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 R?
R2	Promień narzędzia R2 dla freza kształtowego (tylko dla trójwymiarowej korekcji promienia lub graficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym)	Promień narzędzia R2?
DL	Wartość delta długości narzędzia L	Naddatek długości narzędzia ?
DR	Wartość delta promienia narzędzia R	Naddatek promienia narzędzia DR
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2	Naddatek promienia narzędzia R2?
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208	Maksymalny kąt wcięcia?
TL	Ustawić blokowanie narzędzia (TL: dla Tool Locked = angl. narzędzie zablokowane)	Narz zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (RT: dla Replacement Tool = angl. narzędzie zastępcze); patrz także TIME2)	Narzędzie siostrzane ?
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.	Maks. okres trwałości?
TIME2	Maksymalny okres trwałości narzędzia przy TOOL CALL w minutach: Jeśli aktualny okres trwałości osiąga lub przekracza tę wartość, to TNC używa przy następnym TOOL CALL narzędzie zamienne (patrz także CUR.TIME)	Maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL?
CUR_TIME	Aktualny okres żywotności narzędzia w minutach: TNC oblicza aktualny czas żywotności (CUR_TIME: dla CURrent TIME = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	Aktualny okres trwałości?

5.2 Dane narzędzi

Skrót	Zapisy	Dialog
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 narzędzia?
DOC	Komentarz do narzędzia (maksymalnie 32 znaków)	Komentarz do narzędzia?
PLC	Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC	PLC-status?
LCUTS	Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22	Długość ostrzy w osi narzędzi?
PTYP	Typ narzędzia dla opracowania w tabeli miejsca	Typ narzędzia dla tabeli miejsca?
NMAX	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeczona 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 +999999, funkcja nieaktywna: - zapisać	Maksymalna prędkość obrotowa [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 funkcja ta została aktywowana w programie NC przy pomocy M148, patrz "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", strona 331	Podnieść narzędzie T/N?
TP_NO	Odsyłacz do numeru sondy impulsowej w tabeli sond impulsowych	Numer układu impulsowego
T_ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakiełkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakiełkowania z zapisanej średnicy	Kąt wierzchołkowy?
LAST_USE	Data i godzina, kiedy TNC wymieniło narzędzie na nowe ostatnim razem przy pomocy TOOL CALL . Zakres wprowadzenia: maksymalnie 16 znaków, format określony wewnętrznie: Data = RRRR.MM.DD, godzina = hh.mm	LAST_USE

Tabela narzędzi: Tabela narzędzi: dane narzędzia dla automatycznego pomiaru narzędzia



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

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 99 ostrzy)	Liczba ostrzy?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: długość?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień?
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: Promień 2?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
R_OFFS	Pomiar promienia: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem trzpienia i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Przesunięcie narzędzia po promieniu?
L_OFFS	Pomiar długości: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do offsetToolAxis pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Nastawienie wstępne: 0	Przesunięcie narzędzia długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: 0 do 3,2767 mm	Tolerancja na pęknięcie: długość?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (statusL). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?

5.2 Dane narzędzi

Edycja tabeli narzędzi

Obowiązująca dla przebiegu programu tabela narzędzi nosi nazwę TOOL.T i musi zostać zapisana w folderze TNC:\table do pamięci.

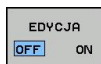
Tabele narzędzi, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, muszą otrzymać inną dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .T. Dla trybów pracy **Test programu** oraz **Programowanie** TNC wykorzystuje standardowo także tabelę narzędzi TOOL.T. Dla dokonywania edycji naciskamy w trybie pracy **Test programu** softkey **TABELA NARZEDZI**.

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

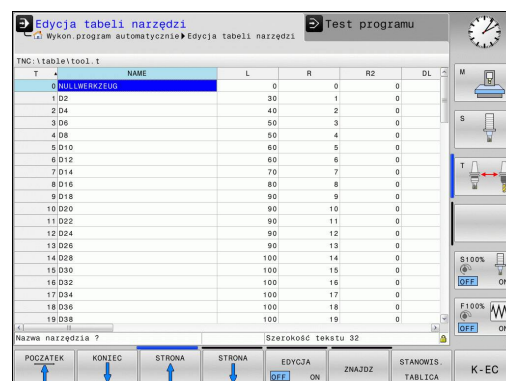
- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny



- Wybrać tabelę narzędzi: softkey **TABELA NARZEDZI** nacisnąć



- Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON**



Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

- softkey **filtr tabeli** nacisnąć (czwarty pasek softkey)
- Wybór żądanego typu narzędzia poprzez softkey: TNC pokazuje tylko narzędzia wybranego typu
- Anulowanie ponowne filtra: softkey **pokaż wszystkie** nacisnąć



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji filtrowania do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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/SKRYWAC** nacisnąć (czwarty pasek softkey)
- ▶ Klawiszem ze strzałką wybrać żądaną nazwę kolumny
- ▶ Softkey **KOLUMNY SKRYWAC** nacisnąć, aby przejściowo 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 zapis w **Dostępne kolumny** zostaje przesunięty przed tę kolumnę

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub na klawiaturze TNC. Nawigacja za pomocą klawiatury TNC:



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.

Programowanie: narzędzia

5.2 Dane narzędzi

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem **ENT** lub przy pomocy softkey **WYBIERZ**

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

Funkcje edycji dla tabeli narzędzi	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Szukanie tekstu lub liczby	
Skok do początku wierszy	
Skok na koniec wierszy	
Skopiować pole z jasnym tłem	
Wstawić skopiowane pole	
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi) dołączyć na końcu tabeli	
Wstawić wiersz w zapisywalnym numerem narzędzia	
Aktualny wiersz (narzędzie) skasować	
Sortowanie narzędzi według zawartości kolumny	
Wyświetlić wszystkie wiertła w tabeli narzędzi	
Wyświetlić wszystkie frezy w tabeli narzędzi	
Wyświetlić wszystkie gwintowniki / frezy do gwintów w tabeli narzędzi	
Wyświetlić wszystkie sondy w tabeli narzędzi	

Zamknąć dowolną inną tabelę narzędzi

- Wywołać menedżera plików i wybrać plik innego typu, np. program obróbki

5.2 Dane narzędzi

Import tabeli narzędzi



Producent maszyn może dopasować funkcję **IMPORT TABELI**. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Jeśli tabela narzędzi zostanie 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 **Import tabeli**. 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 programowanie
- ▶ Wybrać zarządzanie plikami: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na tabelę narzędzi, którą chcemy importować
- ▶ Proszę nacisnąć softkey **Funkcje dodatkowe**.
- ▶ przełączyć pasek z softkey
- ▶ Softkey **IMPORT TABELI** wybrać: TNC zapytuje, czy wybrana tabela narzędzi ma być nadpisana
- ▶ Nie nadpisywać pliku: softkey **ANULUJ** nacisnąć lub
- ▶ Nadpisywać plik: softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Otworzyć konwersowaną tabelę i sprawdzić treść



W tabeli narzędzi w kolumnie **Nazwa** dozwolone są następujące znaki:
„ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#
\$&-_“. 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" (patrz "Kopiowanie tabeli", strona 107).

Przy imporcie tabeli narzędzi iTNC 530 importowane są wszystkie dostępne typy narzędzi odpowiedniego typu. Nie dostępne typy narzędzi są importowane jako typ 0 (MILL). Proszę sprawdzić tabelę narzędzi po importowaniu.

Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji tabeli miejsca do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

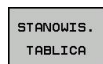
Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obciążeniem zmieniacza narzędzi. Tabela miejsca znajduje się w folderze **TNC:\TABLE**. Producent maszyn może dopasować nazwę, ścieżkę oraz treść tabeli miejsca. W razie potrzeby wybrać różne widoki poprzez softkeys w menu **FILTRY TABELI**.

T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULLENKZEUG	0	0	0	0
1	02	30	1	0	0
2	04	40	2	0	0
3	06	50	3	0	0
4	08	60	4	0	0
5	10	60	5	0	0
6	12	60	6	0	0
7	14	70	7	0	0
8	16	80	8	0	0
9	18	90	9	0	0
10	20	90	10	0	0
11	22	90	11	0	0
12	24	90	12	0	0
13	26	90	13	0	0
14	28	100	14	0	0
15	30	100	15	0	0
16	32	100	16	0	0
17	34	100	17	0	0
18	36	100	18	0	0
19	38	100	19	0	0

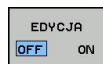
Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu



- Wybrać tabelę narzędzi: softkey **TABELA NARZEDZI** nacisnąć



- Wybrać tabelę miejsca: softkey **TABELA MIEJSCA** wybrać



- Softkey **EDYCJA** przełączyć na **ON**, może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny

5.2 Dane narzędzi

Tabele miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie

PGM
MGT

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wyświetlić wybór typu pliku: Softkey **pokaż wszystkie** nacisnąć
- ▶ Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem **ENT** lub przy pomocy softkey **WYBIERZ**

Skrót	Zapisy	Dialog
P	Numer miejsca narzędzia w magazynie narzędzi	-
T	Numer narzędzia	Numer narzędzia?
RSV	Rezerwacja miejsca dla panelowego magazynu	Miejsce zarezerw: Tak=ENT/Nie = NOENT
ST	Narzędzie jest narzędziem specjalnym ST : dla Special Tool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L)	Narzędzie specjalne ?
F	Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (F: dla Fixed = angl. stały, ustalony)	Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT
L	Zablokować miejsce (L: dla Locked = angl. zablokowane, patrz także szpalta ST)	Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT
DOC	Wyświetlanie komentarza do narzędzia z TOOL.T	-
PLC	Informacja o tym miejscu narzędzia, która ma być przekazana do PLC	PLC-status?
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?

Funkcje edycji dla tabeli miejsca	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Ustawić ponownie tabelę miejsca	
Wycofać szpaltę numer narzędzia T	
Skok do początku wiersza	
Skok do końca wiersza	
Symulowanie zmiany narzędzia	
Wybór narzędzia z tabeli narzędzi: TNC wyświetla zawartość tabeli narzędzi. Wybrać narzędzie przy pomocy klawiszy ze strzałką, przy pomocy softkey OK przejść do tabeli miejsca	
Edycja aktualnego pola	
Sortowanie widoku	



Producent maszyn określa funkcje, właściwości i oznaczenie różnych filtrów wyświetlania. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

5.2 Dane narzędzi

Wywołanie danych narzędzia

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

- ▶ Wybrać wywołanie narzędzia przy pomocy klawisza **TOOL CALL**



- ▶ **Numer narzędzia:** Wprowadzić numer lub nazwę narzędzia. Narzędzie zostało określone uprzednio w **G99**-wierszu lub w tabeli narzędzi. Przy pomocy softkey **Nazwa narzędzia** można zapisać nazwę, z softkey **QS** wprowadzamy parametr stringu. Nazwę narzędzia TNC zapisuje automatycznie w cudzysłowie. 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. Przy pomocy softkey **WYBRAĆ** można wyświetlić okno, w którym można w tabeli narzędzi TOOL.T zdefiniowane narzędzie wybrać bezpośrednio bez podawania numeru lub nazwy
- ▶ **Oś wrzeciona równoległa 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 (mm/min lub 0,1 inch/min) działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany w wierszu pozycjonowania lub w wierszu Tnowy posuw
- ▶ **Naddatek długości narzędzia DL:** Wartość delta dla długości narzędzia
- ▶ **Naddatek promienia narzędzia DR:** Wartość delta dla promienia narzędzia
- ▶ **Naddatek promienia narzędzia DR2:** Wartość delta dla promienia narzędzia 2



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 na softkey **SZUKAJ** oraz podajemy numer narzędzia lub nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **OK** można przejść narzędzie do dialogu.

Przykład: wywołanie narzędzia

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

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 jest funkcją zależną od rodzaju 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 i Q-parametr lub nazwę narzędzia w cudzysłowie.

Programowanie: narzędzia

5.2 Dane narzędzi

Zmiana narzędzia

Automatyczna zmiana narzędzia



Zmiana narzędzia jest funkcją uzależnioną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

Automatyczna wymiana narzędzi przy przekroczeniu czasu postoju: **M101**



M101 jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

TNC może po upływie 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 upływie okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje zamonotowane 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 (**RR/RL**) jest aktywna
- bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
- bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
- bezpośrednio przed lub po **CHF** i **RND**
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po **TOOL CALL** lub **TOOL DEF**
- podczas wykonywania cykli **SL**



Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

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

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 (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 obliczyć odpowiednią wartość wyjściową dla **BT**, proszę używać formuły **BT = 10 : Średni czas przetwarzania 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.

5.2 Dane narzędzi

Kontrola eksploatacji narzędzia



Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Aby móc wykonać sprawdzanie eksploatacji narzędzia, muszą być wygenerowane pliki eksploatacji narzędzia. strona 473

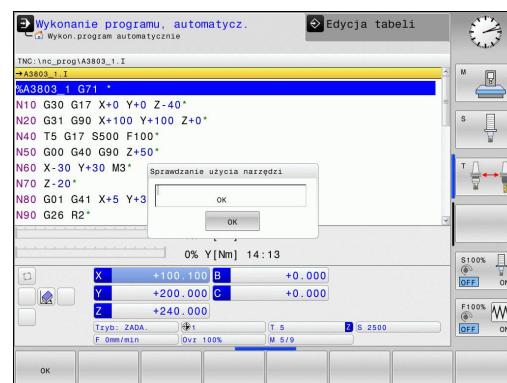
Sprawdzany program z dialogiem tekstem otwartym musi być kompletnie symulowany w trybie pracy **Test programu** lub w trybach pracy **Przebieg programu automatycznie/Przebieg programu poj. wierszami** musi zostać kompletnie odpracowany.

Zastosowanie kontroli użycia narzędzia

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

TNC pokazuje, po naciśnięciu softkey **kontrola użycia narzędzia**, wynik kontroli użycia w oknie wywoływanym. Zamknąć okno klawiszem ENT.

TNC zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.H.T.DEP**. Ten plik jest tylko widoczny, jeśli parametr maszynowy **CfgPgmMgt/dependentFiles** jest ustawiony na **MANUAL**. Utworzony w ten sposób plik eksploatacji narzędzia zawiera następujące informacje:



kolumna	Znaczenie
TOKEN	■ TOOL: czas pracy narzędzia na jeden TOOL CALL. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ TTOTAL: całkowity czas pracy narzędzia ■ STOTAL: wywołanie podprogramu; wpisy są uporządkowane chronologicznie ■ TIMETOTAL: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w szpalcie 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

kolumna	Znaczenie
TNR	Numer narzędzia (-1: jeszcze nie zabrano narzędzia z magazynu)
IDX	Indeks narzędzi
NAZWA	Nazwa narzędzi z tabeli narzędzi
TIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (czas posuwu bez przemieszczeń 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 TOOL CALL -wiersz został zaprogramowany
PATH	■ TOKEN = TOOL: nazwa ścieżki aktywnego programu głównego lub podprogramu ■ TOKEN = STOTAL: nazwa ścieżki podprogramu
T	Numer narzędzia z indeksem narzędzia
OVRMAX	Występujący podczas obróbki maksymalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu TNC zapisuje tu wartość 100 (%)
OVRMIN	Występujący podczas obróbki minimalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu TNC zapisuje tu wartość -1
NAMEPROG	■ 0: numer narzędzia jest zaprogramowany ■ 1: nazwa narzędzia jest zaprogramowana

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

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

Programowanie: narzędzia

5.3 Korekcja narzędzi

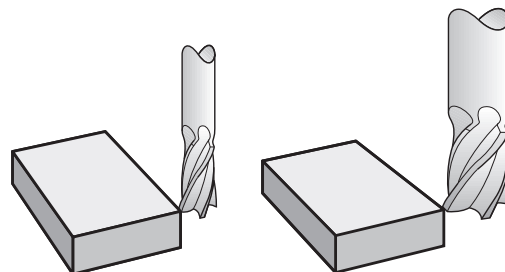
5.3 Korekcja narzędzi

Wstęp

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

Jeśli program obróbki zostaje zestawiony bezpośrednio na TNC, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płaszczyźnie obróbki.

TNC uwzględnia przy tym do pięciu osi włącznie, razem z osiami obrotu.



Korekcja długości narzędzia

Korekcja narzędzia dla długości działa bezpośrednio po wywołaniu narzędzia. Zostaje ona anulowana, kiedy tylko narzędzie o długości $L=0$ (np. **TOOL CALL 0**) zostaje wywołane.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli korekcja długości o wartości dodatniej zostanie anulowana przy pomocy **T 0**, to zmniejsza się odległość od narzędzia do przedmiotu.

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

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

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

L: Długość narzędzia **L** z **G99**-wiersza lub tabeli narzędzi

DL_{TOOL} Naddatek **DL** dla długości z T-wiersza

CALL:

DL_{TAB}: Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia

Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

- **G41** lub **G42** dla korekcji promienia
- **G40**, nie ma być przeprowadzona korekcja promienia

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



TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z **G40**.
- zaprogramujemy **PGM CALL**
- wybierzemy nowy program przy pomocy **PGM MGT**

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

Wartość korekcji = $R + DR_{TOOL CALL} + DR_{TAB Z}$

R: Promień narzędzia **R** z **G99**-wiersza lub tabeli narzędzi

DR_{TOOL} Naddatek **DR** dla promienia z T-wiersza

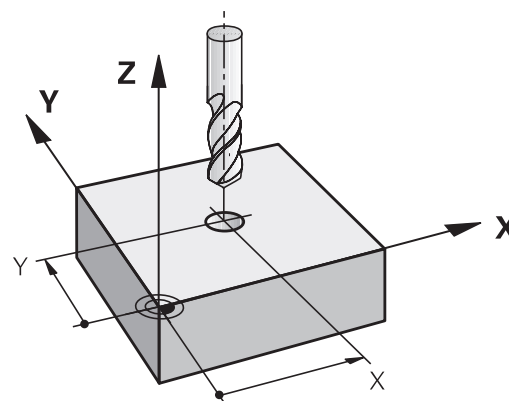
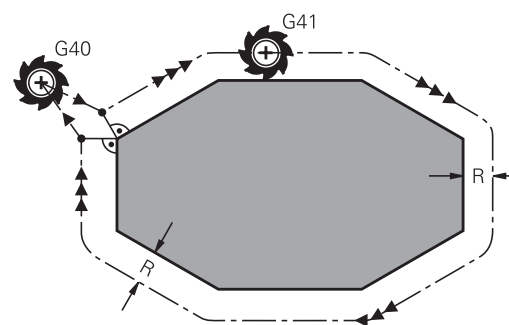
CALL:

DR_{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 lub na zaprogramowanych współrzędnych.

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.



5.3 Korekcja narzędzi

Ruchy kształtowe z korekcją promienia: G42 i G41

G43: Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

G42: Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

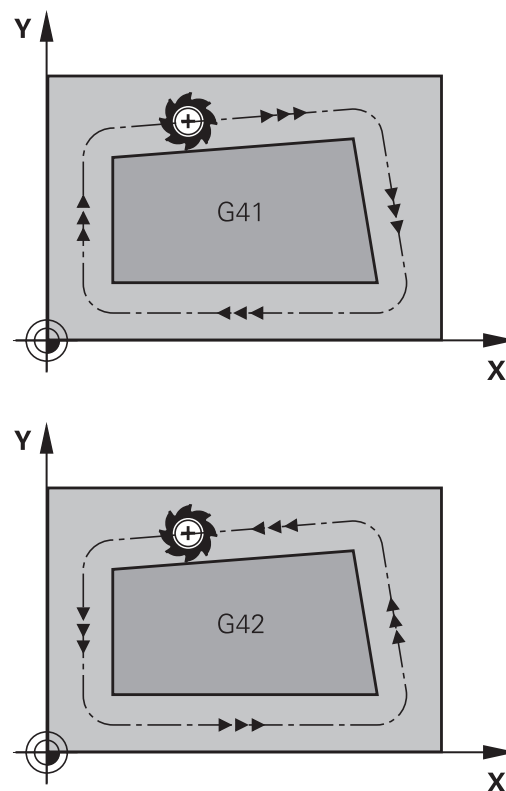
Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. „Z prawej” i „z lewej” oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu przedmiotu. Patrz ilustracje.



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

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

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



Zapis korekcji promienia

Korekcję promienia wprowadzamy w **G01**-wierszu.

G 4 1

- ▶ Przesunięcie narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: Wybrać funkcję G41, albo

G 4 2

- ▶ Przesunięcie narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: Wybrać funkcję G42, albo

G 4 0

- ▶ Przesunięcie narzędzia bez korekcji promienia albo anulowanie korekcji promienia: Wybrać G40-funkcję

END



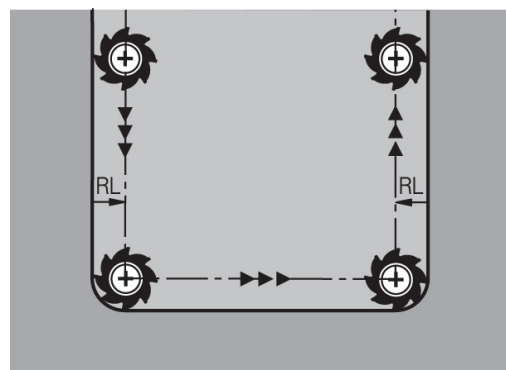
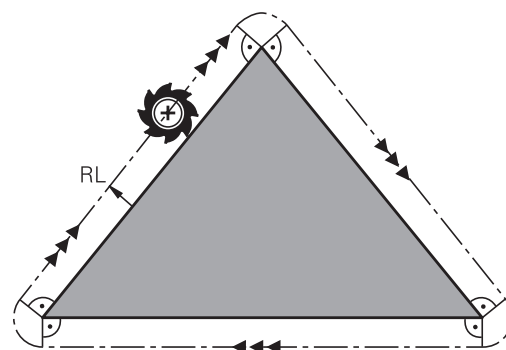
- ▶ Zakończyć wiersz: klawisz END nacisnąć

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 przesuwają się skorygowane punkty środkowe 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.



6

**Programowanie:
programowanie
konturów**

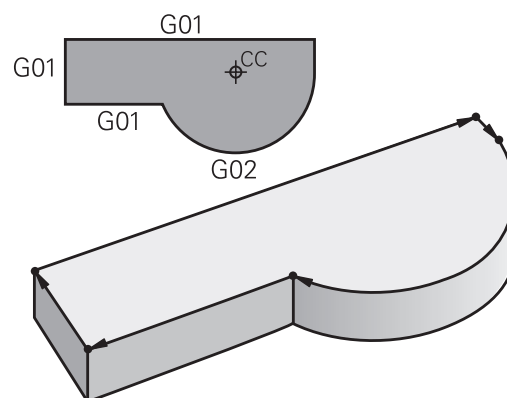
Programowanie: programowanie konturów

6.1 Przemieszczenia narzędzia

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 łuków koła**.



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.

Programowanie podprogramów i powtórzeń części programu: patrz "Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów", strona 233.

Programowanie z parametrami Q

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

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

Programowanie z parametrami Q: patrz " Programowanie: parametry Q", strona 249.

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

Podczas zestawiania programu obróbki, programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedynczych 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 korekcy promienia TNC ustala rzeczywistą drogę przemieszczenia narzędzia.

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

Ruchy równoległe do osi maszyny

Zapis programu zawiera dane o współrzędnych: TNC przemieszcza narzędzie równoległe 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. Patrz ilustracja.

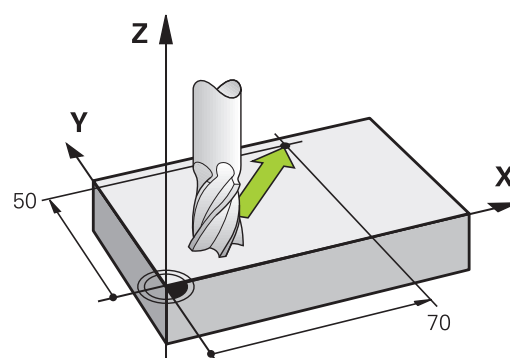
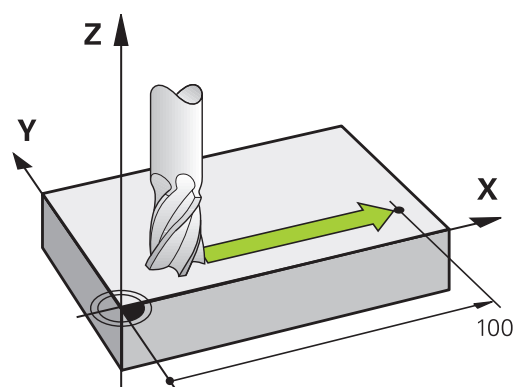
Ruchy na płaszczyznach głównych

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

Przykład

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

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



Programowanie: programowanie konturów

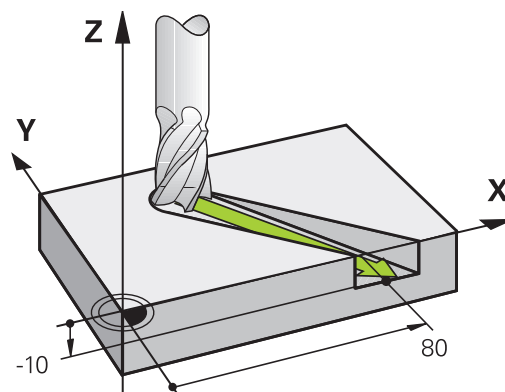
6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Ruch trójwymiarowy

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

Przykład

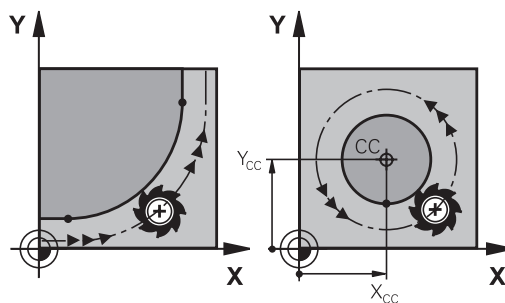
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



Okręgi i łuki kołowe

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

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



Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna
(G17)	XY, także UV, XY, 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 „Nachylić płaszczyznę obróbki” (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19, PŁASZCZYZNA OBROBK), lub przy pomocy parametrów Q (patrz "Zasada działania i przegląd funkcji", strona 250).

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 (patrz "Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne", strona 195).

Pozycjonowanie wstępne**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

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

Programowanie: programowanie konturów

6.3 Kontur najechać i opuścić

6.3 Kontur najechać i opuścić

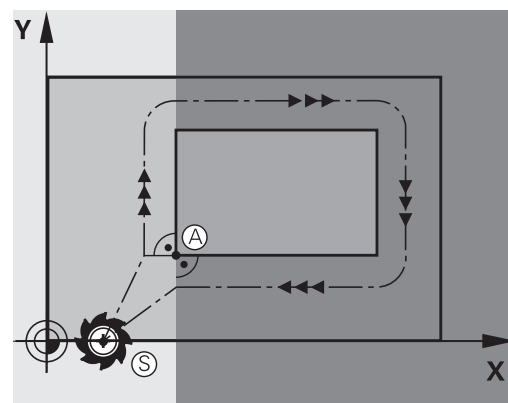
Punkt startu i punkt końcowy

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

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

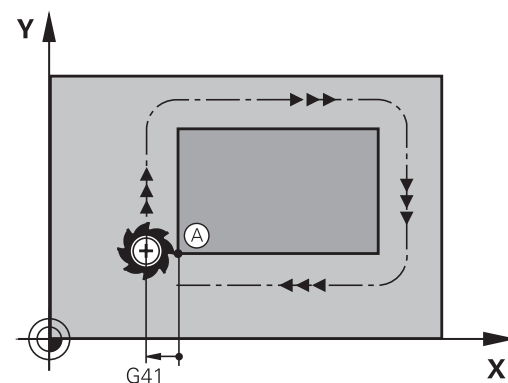
Przykład na ilustracji po prawej u góry:

jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.



Pierwszy punkt konturu

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



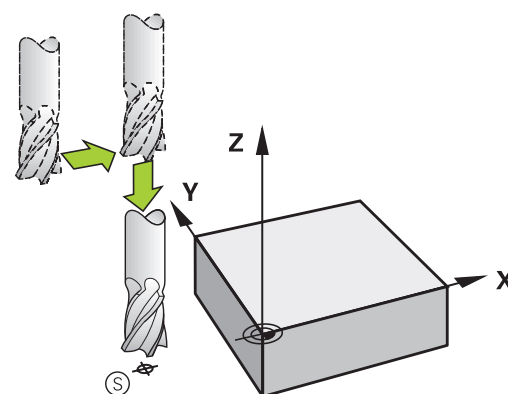
Punkt startu w osi wrzeciona najechać

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

NC-wiersze

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```



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 w ilustracji po prawej u góry:

jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego konturu.

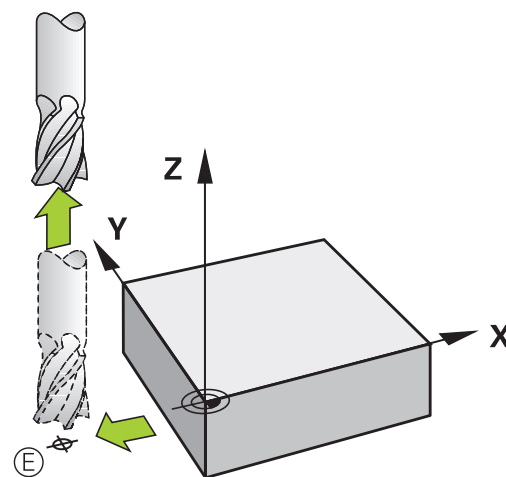
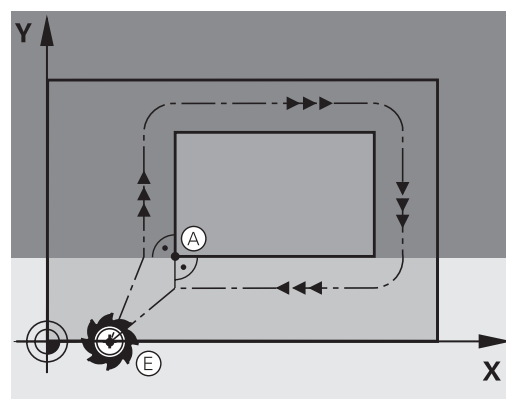
Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:

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

NC-wiersze

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
```

```
N60 Z+250 *
```



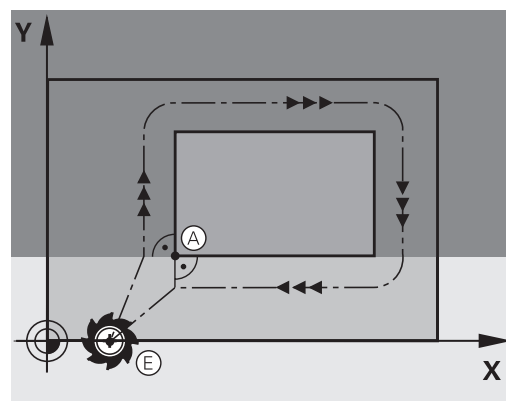
Wspólny punkt startu i punkt końcowy

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

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

Przykład na ilustracji po prawej u góry:

jeśli wyznaczamy punkt końcowy na wyszrafiowanym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe pierwszego punktu konturu.

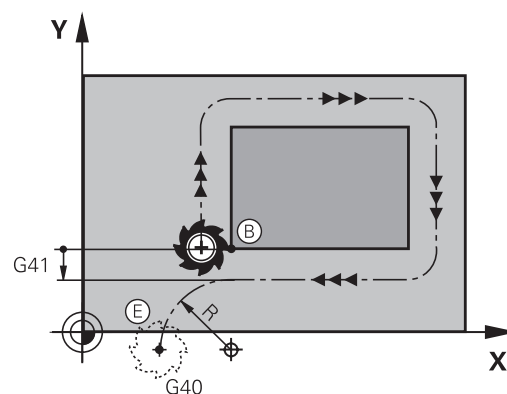
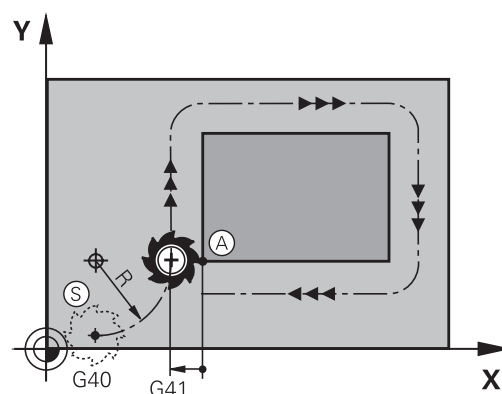


Programowanie: programowanie konturów

6.3 Kontur najechać i opuścić

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 narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu

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

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

Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

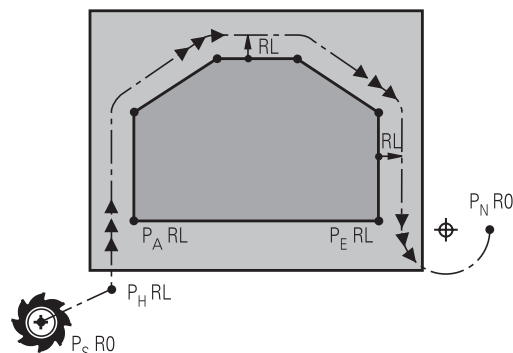
Przy zbliżaniu się i opuszczaniu linii śrubowej (Helix) narzędzie przemieszcza się na przedłużeniu linii śrubowej i w ten sposób powraca po stycznym torze kołowym na kontur. Proszę użyć w tym celu funkcji **APPR CT** lub **DEP CT**.

Programowanie: programowanie konturów

6.3 Kontur najechać i opuścić

Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

- Punkt startu P_S
Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem. P_S leży poza konturem i zostaje najechana bez korekcji promienia ($R0$).
- Punkt pomocniczy P_H
Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy P_H , 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 **FMAX** (pozycjonowanie na biegu szybkim), wówczas TNC najężdża również punkt pomocniczy P_H na biegu szybkim
- Pierwszy punkt konturu P_A i ostatni punkt konturu P_E
Pierwszy punkt konturu P_A programujemy w wierszu APPR, ostatni punkt konturu P_E z dowolną funkcją kształtową. Jeśli APPR-blok zawiera także Z-współrzedną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_H i tam w osi narzędzi na zadaną głębokość.
- Punkt końcowy P_N
Pozycja P_N leży poza konturem i wynika z danych w wierszu DEP. Jeśli DEP-blok zawiera również Z-współrzedną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_N i tam w osi narzędzi na zadaną wysokość.



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



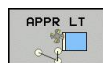
Przy pozycjonowaniu z pozycji rzeczywistej do punktu pomocniczego P_H TNC nie sprawdza, czy zaprogramowany kontur zostanie uszkodzony. Proszę to sprawdzić przy pomocy grafiki testowej!

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

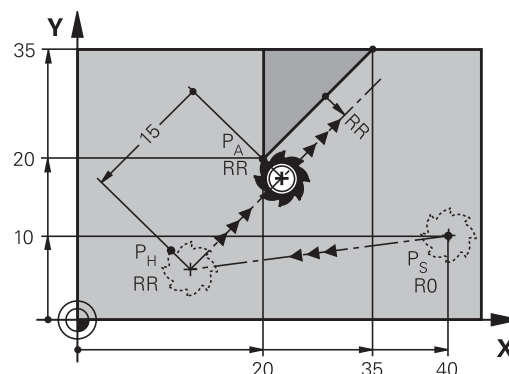
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencyjnym przejściem: APPR LT

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

- ▶ Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu P_S najechać
- ▶ Otworzyć dialog przy pomocy klawisza **APPR/DEP** i Softkey **APPR LT**:

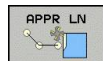


- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ **LEN**: odstęp punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



Dosunąć narzędzie po prostej prostopadłe 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: Długość: odstęp punktu pomocniczego P_H . **LEN** z wartością dodatnią!
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki

Programowanie: programowanie konturów

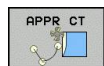
6.3 Kontur najechać i opuścić

Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

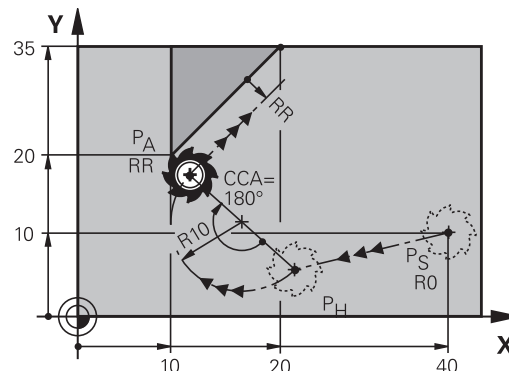
TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A .

Tor kołowy od P_H do P_A jest określony poprzez promień R i kąt 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: R wprowadzić o wartości dodatniej.
 - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R wprowadzić z wartością ujemną.
- ▶ Kąt środkowy CCA toru kołowego
 - CCA wprowadzać tylko z wartością dodatnią.
 - Maksymalna wprowadzana wartość 360°
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



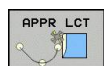
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT

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 $P_S - P_A$).

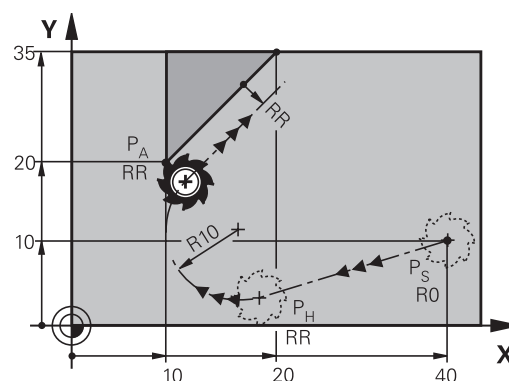
Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to TNC przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H a następnie od P_H do P_A tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

- ▶ Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu P_S najechać
- ▶ Otworzyć dialog przy pomocy klawisza **APPR/DEP** i Softkey **APPR LT**:



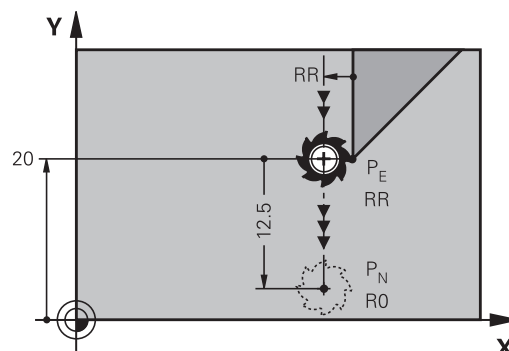
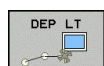
- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



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 odstępnie LEN od P_E .

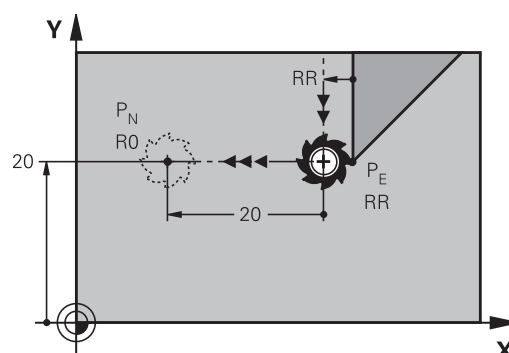
- ▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i Softkey **DEP LT**:
 - ▶ **LEN**: Wprowadzić odległość punktu końcowego P_N od ostatniego elementu konturu P_E



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 odstępnie LEN + promień narzędzia.

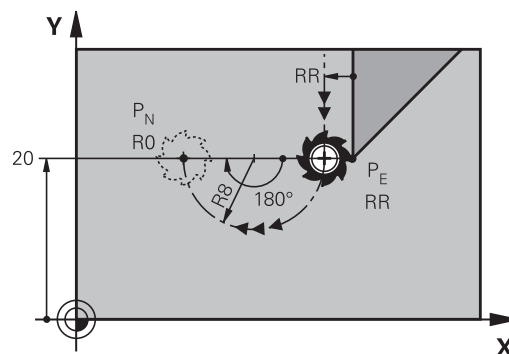
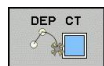
- ▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i Softkey **DEP LN**:
 - ▶ **LEN**: Odstęp punktu końcowego P_N wprowadzić, ważne: **LEN** z wartością dodatnią!



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 korektą 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 korektę promienia: **R** wprowadzić z wartością dodatnią **R** wprowadzić o wartości dodatniej.
 - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z **przeciwnieległej** strony, która została określona poprzez korektę promienia: **R** wprowadzić z wartością ujemną.



6.3 Kontur najechać i opuścić

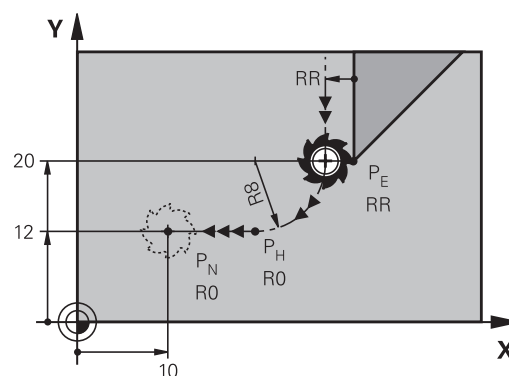
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT

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



6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształtowego

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta L angl.: Line		Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	196
Fazka: CHF angl.: CHamFer		Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	197
Punkt środkowy okręgu CC ; angl.: Circle Center		Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	199
Łuk kołowy C angl.: Circle		Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC do punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	200
Łuk kołowy CR angl.: Circle by Radius		Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	201
Łuk kołowy CT angl.: Circle Tangential		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	203
Zaokrąglanie naroży RND angl.: RouNDing of Corner		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	198

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.

Programowanie: programowanie konturów

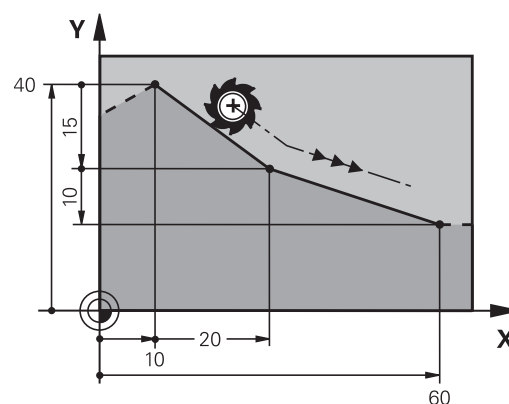
6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem G01 F

TNC przemieszcza narzędzie po prostej od jego aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.



- ▶ Współrzędne punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- ▶ Korekcja promienia
- ▶ Posuw F
- ▶ Funkcja dodatkowa M



Przemieszczenie z posuwem szybkim

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

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

NC-wiersze przykładowe

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

```
N80 G91 X+20 Y-15 *
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (G01-wiersz) można generować także klawiszem „Przejęcie pozycji rzeczywistej“ :

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



- ▶ Klawisz „Przejąć pozycję rzeczywistą“ nacisnąć: TNC generuje L-wiersz ze współzrędnymi 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



- ▶ **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 *
```

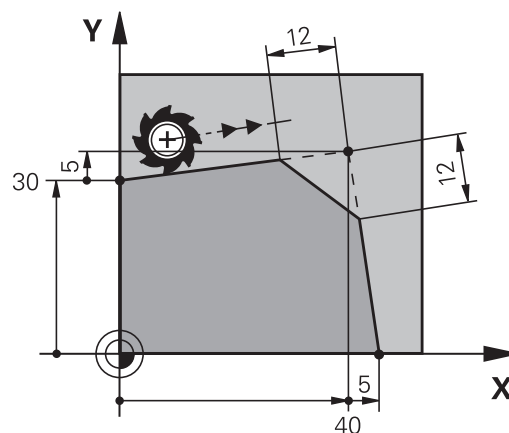


Nie można rozpoczynać konturu z **G24**-wiersza.

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

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



Programowanie: programowanie konturów

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

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.

Okrąg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



- ▶ **Promień zaokrąglenia:** promień łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- ▶ **Posuw F** (działa tylko w **G25**-wierszu)

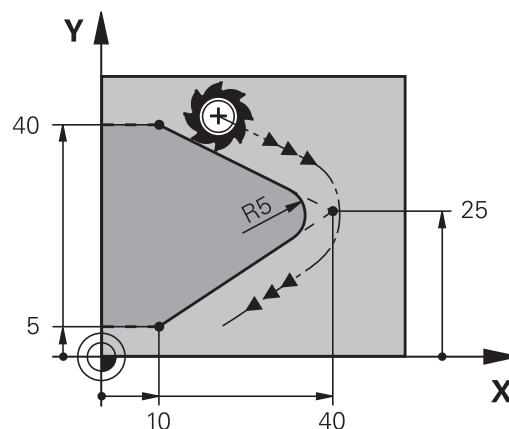
NC-wiersze przykładowe

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

Zaprogramowany w **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

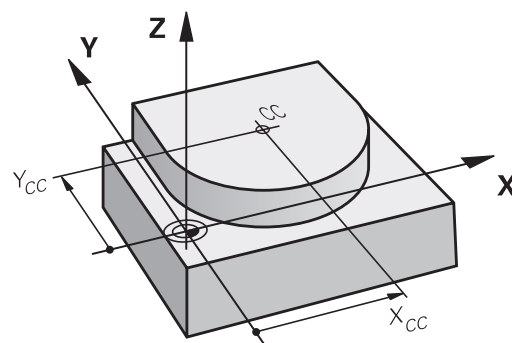
Punkt środkowy okręgu I, J

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych z funkcjami **G02**, **G03** oder **G05** . W tym celu

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejść współrzędne klawiszem „Przejęcie pozycji rzeczywistych“

SPEC
FCT

- ▶ Programowanie punktu środkowego okręgu: nacisnąć klawisz SPEC FCT.
- ▶ Softkey FUNKCJE PROGRAMU wybrać
- ▶ Softkey DIN/ISO nacisnąć
- ▶ Softkey I lub J wybrać
- ▶ Zapisać współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję: **G29** wprowadzić



NC-wiersze przykładowe

N50 I+25 J+25 *

lub

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29*

Wiersze 10 i 11 programu nie odnoszą się do ilustracji.

Okres obowiązywania

Punkt środkowy koła pozostaje tak długo określonym, aż zostanie zaprogramowany nowy punkt środkowy koła.

Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

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



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

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

Programowanie: programowanie konturów

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC

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

Kierunek obrotu

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

- ▶ Przenieść narzędzie do punktu startu toru kołowego

J ▶ Współrzędne punktu środkowego okręgu zapisać

I

C

- ▶ Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:

- ▶ Posuw F

- ▶ Funkcja dodatkowa M



TNC dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli zaprogramowane są okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki, np. **G2 Z... X...** dla osi narzędzia Z, i jednocześnie ruchy te są w rotacji, to TNC przejeżdża po okręgu przestrzennym, czyli po okręgu w 3 osiach (opcja software 1).

NC-wiersze przykładowe

```
N50 I+25 J+25 *
```

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

```
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Koło pełne

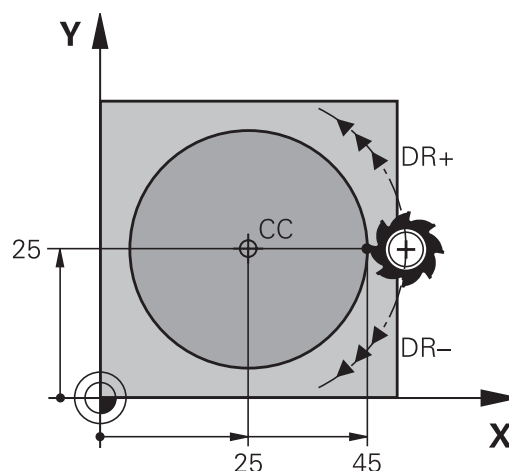
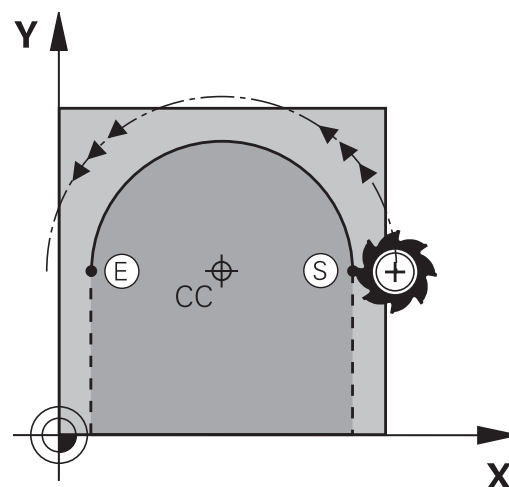
Proszę zaprogramować dla punktu końcowego te same współrzędne jak i dla punktu startu.



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

Tolerancja wprowadzenia: do 0.016 mm (wybieralna poprzez parametr maszynowy **circleDeviation**).

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



Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem

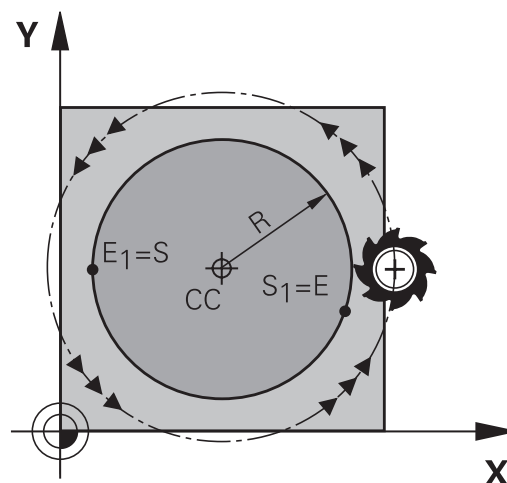
Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

Kierunek obrotu

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



- ▶ Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego
- ▶ Promień R Uwaga: Znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- ▶ Funkcja dodatkowa M
- ▶ Posuw F



Koło pełne

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

Punkt końcowy pierwszego półkoła jest punktem startu drugiego.
Punkt końcowy drugiego półkoła 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: $CCA < 180^\circ$

Promień ma dodatni znak liczby $R > 0$

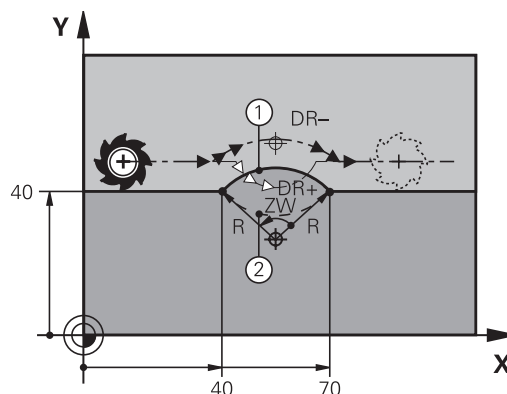
Większy łuk kołowy: $CCA > 180^\circ$

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 średnica koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Programowanie: programowanie konturów

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

NC-wiersze przykładowe

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (ŁUK 1)
```

lub

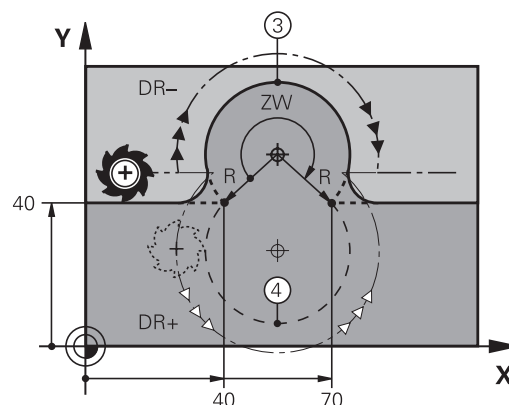
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ŁUK 2)
```

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

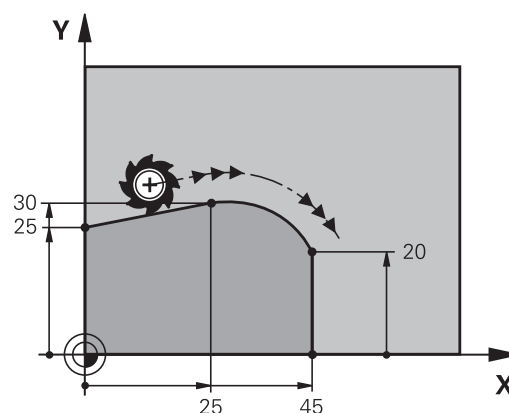
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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
- ▶ Funkcja dodatkowa M



NC-wiersze przykładowe

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

```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
G01 Y+0 *
```

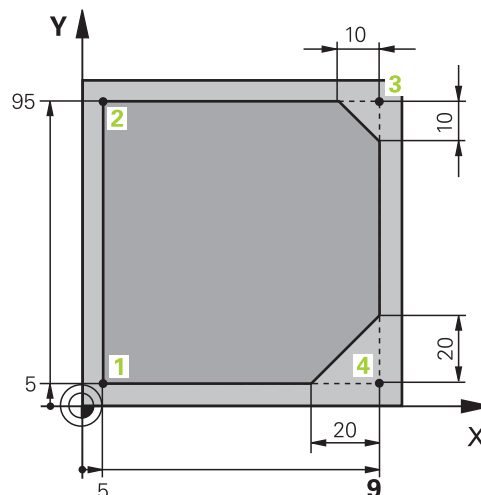


G06-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Programowanie: programowanie konturów

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

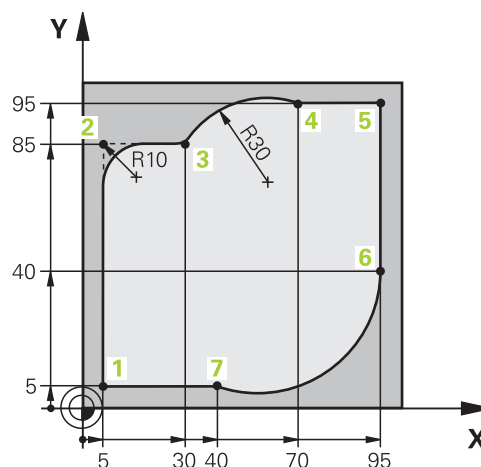
Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



%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 *	Przenieść narzędzie poza materiał w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przeszczepienie na głębokość obróbki z posuwem F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najechać kontur w punkcie 1, aktywować korektę promienia G41
N80 G26 R5 F150 *	Tangencyjny 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 *	Tangencyjny odjazd
N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Przeszczepienie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korektę promienia
N170 G00 Z+250 M2 *	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
N99999999 %LINEAR G71 *	

Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne 6.4

Przykład: ruch kołowy kartezyjański

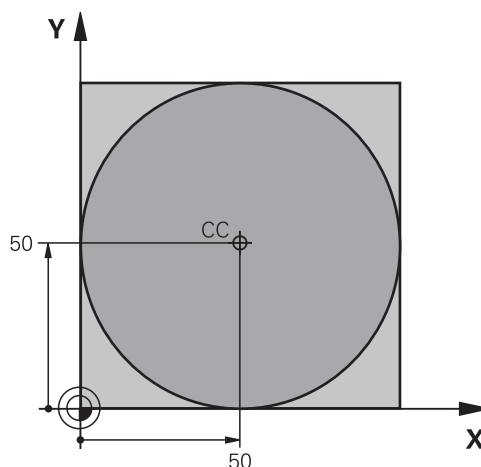


%KOLOWOG71*	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim
N50 X-10 Y-10 *	Pozycjonować wstępnie narzędzie
N60 G01 Z-5 F1000 M3 *	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem $F = 1000 \text{ mm/min}$
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Najeżdżać 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 $R = 10 \text{ mm}$ 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 narzędzie w osi narzędzi, koniec programu
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Programowanie: programowanie konturów

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

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 *	Przenieść narzędzie na głębokość obróbki
N80 G41 X+0 Y+50 F300 *	Najazd punktu początkowego koła, korekcja promienia G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencyjny najazd
N100 G02 X+0 *	Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać
N110 G27 R5 F500 *	Tangencyjny odjazd
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Przeszycie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia
N130 G00 Z+250 M2 *	Przenieść 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. przy okręgach otworów

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta G10, G11	 + 	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	208
Łuk kołowy G12, G13	 + 	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/bieguna CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu	209
Łuk kołowy G15	 + 	Tor kołowy odpowiednio do aktywnego kierunku obrotu	Kąt biegunowy punktu końcowego okręgu	209
Łuk kołowy G16	 + 	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	209
Linia śrubowa (Helix)	 + 	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	210

Programowanie: programowanie konturów

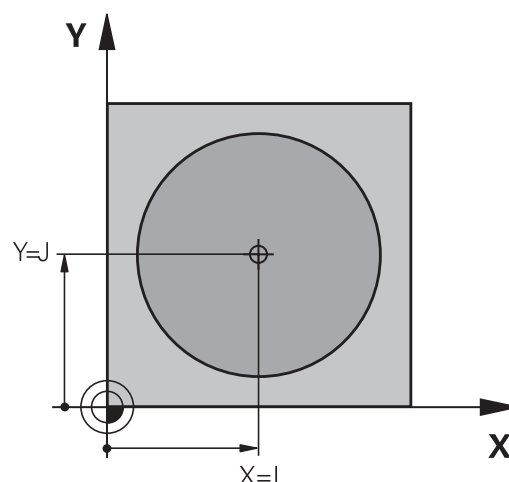
6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J

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

SPEC
FCT

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



NC-wiersze przykładowe

N120 I+45 J+45 *

Prosta na biegu szybkim G10 prosta z posuwem G11 F

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



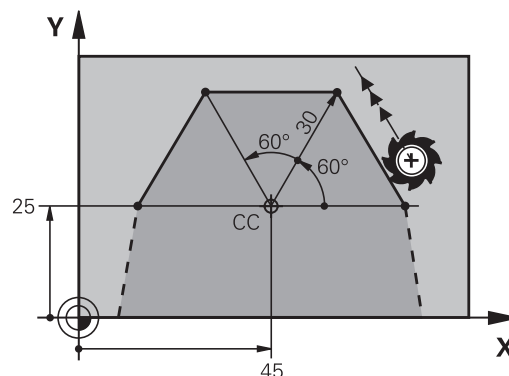
- ▶ **Promień współrzędne biegunowe R:** Odstęp punktu końcowego prostej do bieguna CC wprowadzić



- ▶ **Kąt współrzędne biegunowe H:** Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy -360° i $+360^\circ$

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 odległość punktu startu do bieguna I, J. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torom kołowym jest punktem startu toru kołowego.

Kierunek obrotu

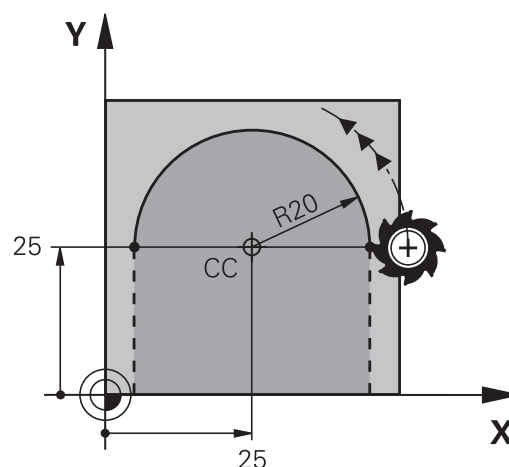
- W kierunku wskazówek zegara: **G12**
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: **G13**
- Bez informacji o kierunku obrotu: **G15**. TNC przemieszcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu



- ▶ **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 współrzędnych inkrementalnych (przyrostowych) wprowadzić ten sam znak liczby dla DR i PA.

Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem

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



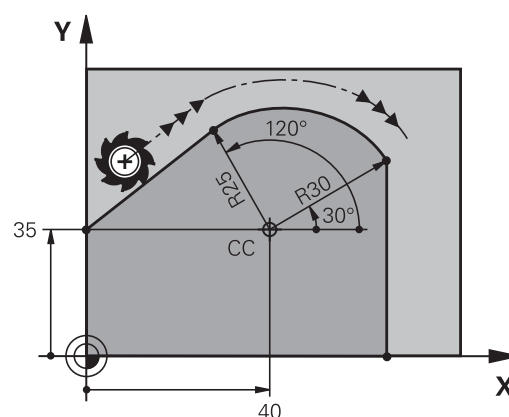
- ▶ **Promień współrzędne biegunowe R:** Odstęp punktu końcowego toru kołowego do bieguna I, J



- ▶ **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 *

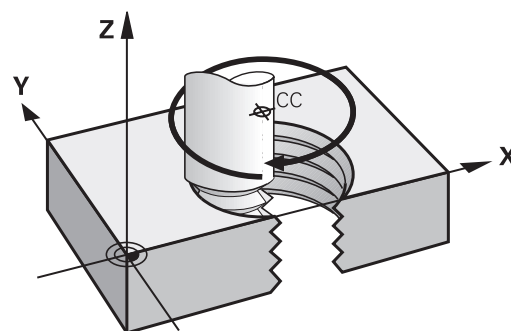
Programowanie: programowanie konturów

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Linia śrubowa (Helix)

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

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



Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

Obliczanie linii śrubowej

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

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 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

Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe 6.5

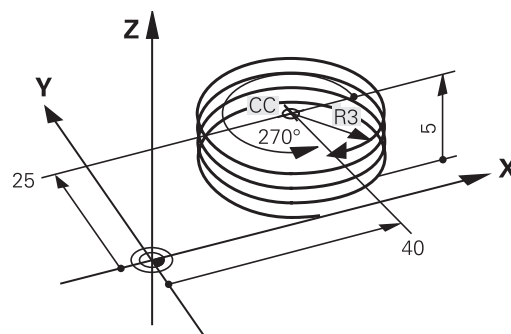
Programowanie linii śrubowej



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

Dla kąta całkowitego **G91 H** można zapisać wartość od $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$.

- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt:** Wprowadzić kąt całkowity przyrostowo, pod którym porusza 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 *

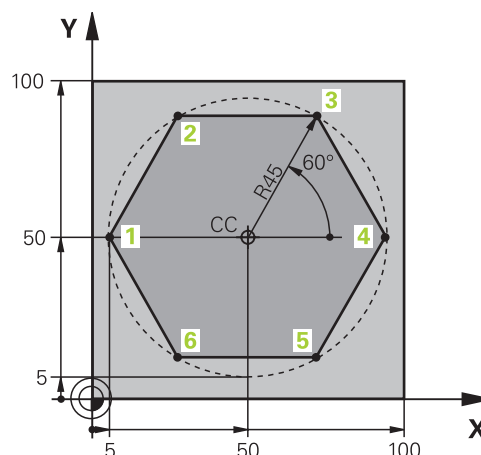
N140 G11 G41 R+3 H+270 *

N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *

Programowanie: programowanie konturów

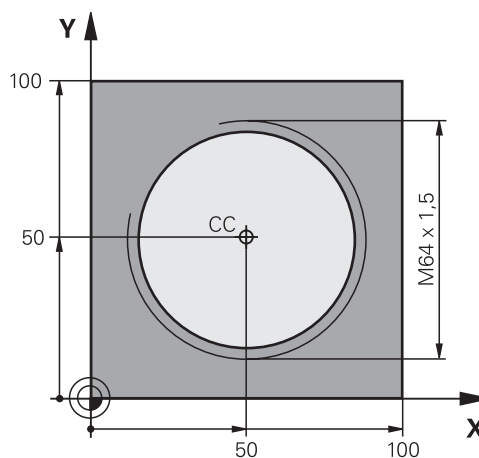
6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

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 *	Przenieść 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 *	Przeszczepienie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korektę promienia
N180 G00 Z+250 M2 *	Swobodne przeszczepienie 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 *	Przenieść 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 *	Przeszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
N110 G27 R2 F500 *	Tangencyjny odjazd
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
N130 G00 Z+250 M2 *	

7

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

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

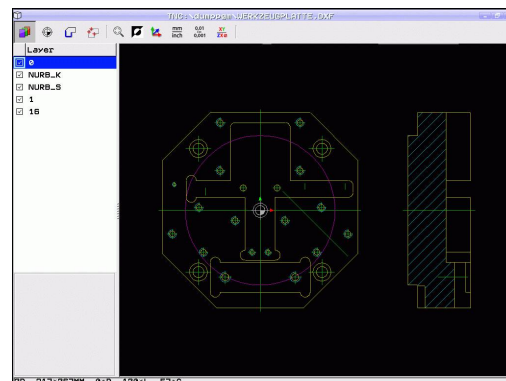
7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Zastosowanie

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

Jeśli przetwarzamy pliki DXF w trybie pracy **Programowanie**, to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** i pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Jeśli przetwarzamy pliki DXF w trybie pracy **smarT.NC**, to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.HC** i pliki punktów z rozszerzeniem **.HP**. Można jednakże w dialogu zapisu do pamięci wybrać dowolnie typ pliku. Poza tym można wyselekcjonowany kontur lub wybrane pozycje obróbki odłożyć także do Schowka TNC, aby je następnie wstawić bezpośrednio do programu NC.



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

Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku DXF nie zawierała spacji lub niedozwolonych znaków specjalnych. patrz "Nazwy plików", strona 99.

Otwierany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę.

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

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

Selekcjonowalne jako kontur są następujące elementy DXF:

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

Otwarcie pliku DXF



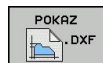
- ▶ Tryb pracy Programowanie wybrać



- ▶ Wybrać zarządzanie plikami



- ▶ Otworzyć menu softkey dla wyboru wyświetlanych typów plików: Softkey **TYP WYBRAĆ** nacisnąć



- ▶ Wyświetlić wszystkie pliki DXF: Softkey **pokaż DXF** nacisnąć



- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik DXF
- ▶ Wybrać żądany plik DXF, klawiszem ENT przejąć: TNC uruchamia konwerter DXF i ukazuje zawartość pliku DXF na ekranie. W lewym oknie TNC wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), w prawym oknie rysunek

Praca z konwerterem DXF



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

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

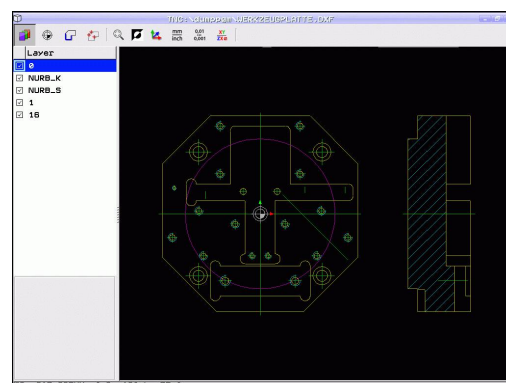
Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Ustawienia podstawowe

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

Nastawienie	Ikona
Zoom ustawić na największą możliwą prezentację	
Przełączenie schematu kolorów (zmiana koloru tła)	
Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. W aktywnym trybie 3D można widok obracać i pochylać przy pomocy prawego klawisza myszy	
Jednostka miary mm lub cale nastawić dla pliku DXF. W tej jednostce miary TNC wydaje program konturu lub pozycje obróbkowe	
Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Nastawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku (odpowiada 0.1 µm rozdzielczości przy aktywnej jednostce miary MM)	



Nastawienie	Ikona
Tryb przejścia konturu, nastawienie tolerancji: tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy konturu. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Nastawienie podstawowe jest zależne od rozpiętości całego pliku DXF	
Tryb dla przejmowania punktów dla okręgów i wycinków koła: tryb ten określa, czy TNC ma bezpośrednio przejść środek okręgu przy wyborze pozycji obróbki kliknięciem klawisza myszy (OFF) lub czy najpierw ma najpierw wyświetlać dodatkowe punkty okręgu. ■ AUS/OFF Dodatkowe punktu okręgu nie wyświetlać, przejść bezpośrednio punkt środkowy okręgu, jeśli klikniemy na okrąg lub wycinek koła ■ EIN/ON Dodatkowe punkty okręgu wyświetlić, wymagany punkt okręgu ponownym kliknięciem przejść	
Tryb dla przejmowania punktu: określić, czy TNC ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia czy też nie.	



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

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

TNC pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku stopki na ekranie.

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Ustawienie warstwy

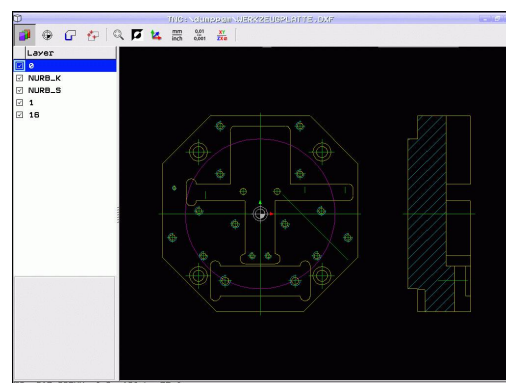
Pliki DXF zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn), przy pomocy których konstruktor może organizować swój rysunek. Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szrafowania i teksty.

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



Opracowywany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę.

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



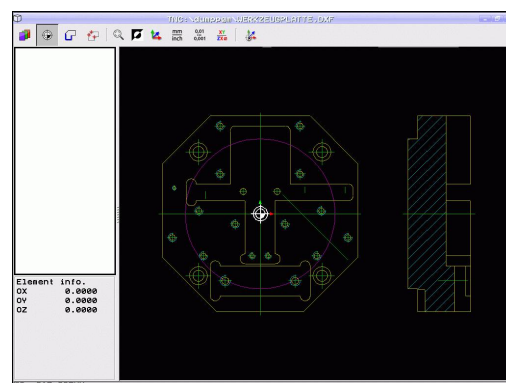
- ▶ Jeśli jeszcze nie jest aktywny, wybrać tryb nastawienia warstwy: TNC ukazuje w lewym oknie wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku DXF
- ▶ Dla wygaszenia jednej z warstw: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wygasić ją
- ▶ Dla wyświetlenia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

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:

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



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

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

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Wybór punktu odniesienia na oddzielnym elemencie



- ▶ Wybór trybu określania punktu odniesienia
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć żądany element, na którym chcemy uplasować punkt odniesienia: TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty odniesienia, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- ▶ Kliknąć na tę gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt odniesienia: TNC ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu. W razie potrzeby używać funkcji zoom, jeśli wybrany element jest zbyt mały

Wybór punktu odniesienia jako punktu przecięcia dwóch elementów



- ▶ Wybór trybu określania punktu odniesienia
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na pierwszy element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty odniesienia, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC ustawia symbol punktu odniesienia w punkcie przecięcia



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

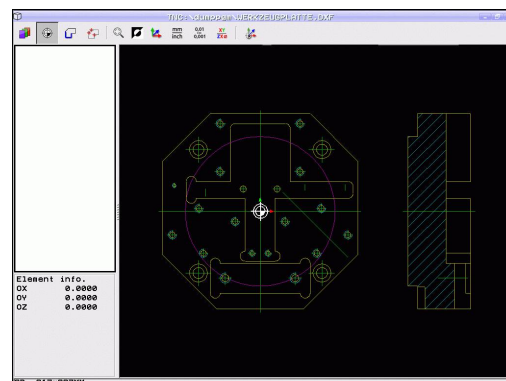
Jeśli TNC może obliczyć kilka punktów przecięcia, to sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu klikniętego klawiszem myszy.

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

DXF-pliki przetwarzać (opcja software) 7.1

Informacje o elemencie

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



Kontur wybrać i zapisać do pamięci

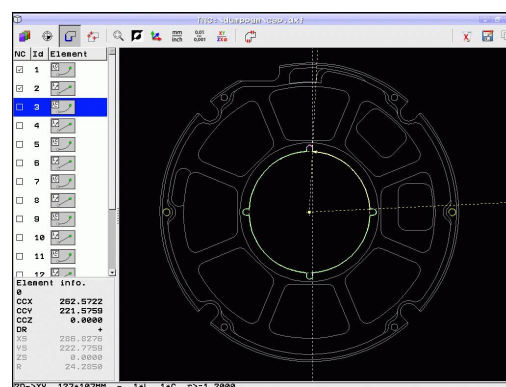


Aby móc wybrać kontur, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

Proszę w ten sposób określić kierunek obiegu przy wyborze konturu, aby był on zgodny z wymaganym kierunkiem obróbki.

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

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



Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)



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



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



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



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



- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- ▶ Jeśli chcemy wybierać dalsze kontury: Icon deseleksja wybranych elementów nacisnąć i wybrać następny kontur jako to uprzednio opisano



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

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

Przy zapisie pliku do pamięci można dołączyć zakładkę dla miejsca zachowania pliku. Można także później wybrać zakładkę, jeśli chcemy zachować w tym samym folderze dalsze pliki. Jeśli chcemy dołączyć lub wybrać zakładkę, to należy kliknąć w dialogu zapisu do pamięci na ścieżkę z prawej strony obok symbolu



. TNC otwiera wówczas menu, w którym można administrować zakładkami.

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

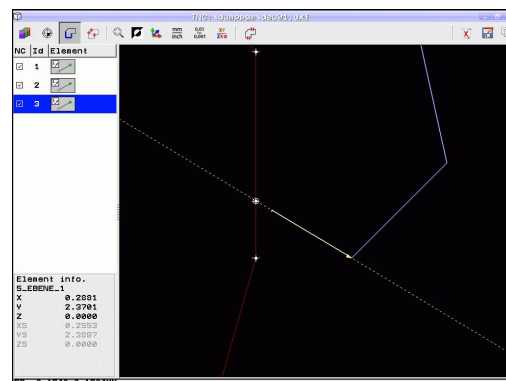
7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Dzielenie, wydłużanie, skracanie elementów konturu

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

Proszę postąpić następująco:

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



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

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

Informacje o elemencie

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

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

Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci



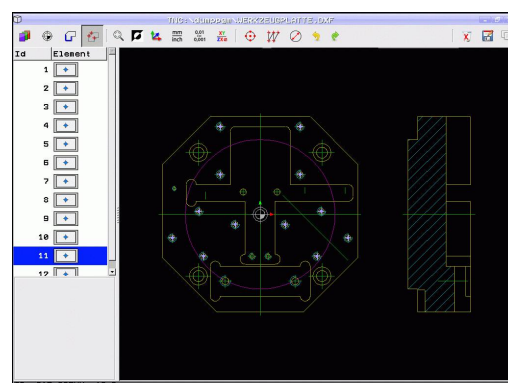
Aby móc wybrać pozycje obróbkowe, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

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

W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby TNC wyświetlało tory narzędzia, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 218.

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

- Wybór pojedynczo: operator wybiera wymaganą pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem klawisza myszy (patrz "Pojedynczy wybór", strona 228)
- Szybki wybór pozycji wiercenia zaznaczeniem obszaru myszą: operator wybiera poprzez zaznaczanie obszaru myszą wszystkie znajdujące się na nim pozycje wiercenia ("Szybki wybór pozycji wiercenia myszką").
- Szybki wybór pozycji wiercenia poprzez zapis średnicy: wybieramy poprzez zapis średnicy odwiertu wszystkie zawarte w pliku DXF pozycje wiercenia o tej średnicy ("Szybki wybór pozycji podaniem średnicy").



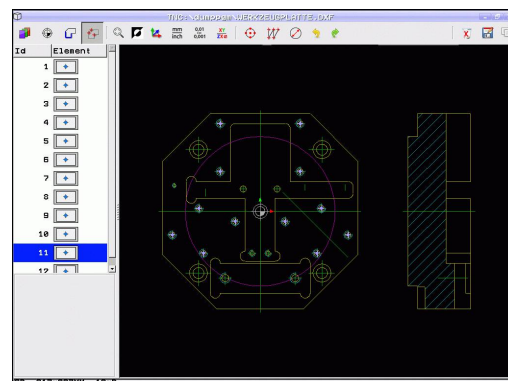
Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Pojedynczy wybór



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



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



- ▶ Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbkowych w pliku punktów obróbki: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: Nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku: tabela punktów (.PNT), tabela generatora wzorców (.HP) lub 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 przesyłać także na starszy model sterowania TNC i tam go odpracować.



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

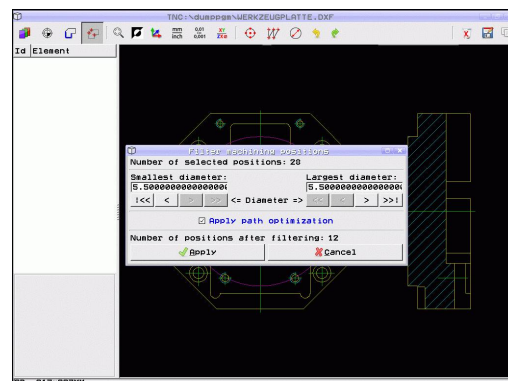


- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbkowe, aby zapisać je w innym pliku do pamięci: Icon Wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Szybki wybór pozycji wiercenia myszką



- ▶ Wybrać tryb selekcjonowania pozycji obróbki: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru pozycji
- ▶ Naciśnąć klawisz Shift na klawiaturze i lewym klawiszem myszy zaznaczyć obszar, na którym TNC ma przejść wszystkie zawarte w nim środki okręgów jako pozycje wiercenia: TNC otwiera okno, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości
- ▶ Określenie ustawienia filtra patrz "" i przyciskiem **Stosować** potwierdzić: TNC przejmuje wybrane pozycje do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu)
- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie zaznaczyć obszar, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**.



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



- ▶ Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbkowych w pliku punktów obróbki: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: Nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spację, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku: tabela punktów (.PNT), tabela generatora wzorców (.HP) lub 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.

ENT

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



- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbkowe, aby zapisać je w innym pliku do pamięci: Icon Wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Szybki wybór pozycji podaniem średnicy



- ▶ Wybrać tryb selekcjonowania pozycji obróbki: TNC wygasza wyświetlane w lewym oknie warstwy i prawo okno jest aktywne dla wyboru pozycji
- ▶ Otworzyć dialog dla zapisu średnicy: TNC ukazuje okno napływowe, w którym można zapisać dowolną średnicę
- ▶ Zapisać wymaganą średnicę, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC przeszukuje plik DXF dla znalezienia zapisanej średnicy i wyświetla następnie okno, w którym wybrana jest średnica, o wartości najbardziej zbliżonej do zapisanej przez operatora średnicy. Dodatkowo można filtrować odwierty dodatkowo według ich wielkości
- ▶ W razie potrzeby określić ustawienia filtra patrz "" i przyciskiem **Stosować** potwierdzić: TNC przejmuje wybrane pozycje do lewego okna (wyświetlanie symbolu punktu)
- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie zaznaczyć obszar, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**.



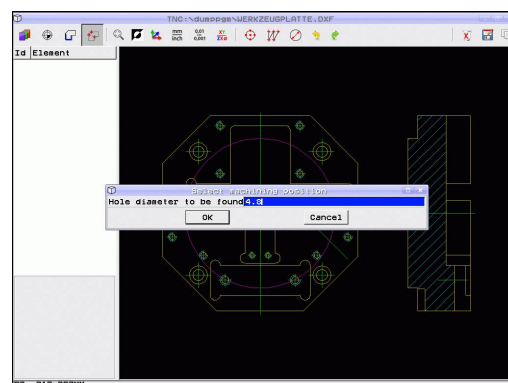
- ▶ Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo
- ▶ Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbkowych w pliku punktów obróbki: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: Nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem. Alternatywnie można wybrać typ pliku: tabela punktów (.PNT), tabela generatora wzorców (.HP) lub 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.



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



- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbkowe, aby zapisać je w innym pliku do pamięci: Icon Wybrane elementy zachować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Ustawienia filtra

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

Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

Nastawienia filtra najmniejszych średnic

Ikona

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



Nastawienia filtra największych średnic

Ikona

Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy. TNC ustawia filtr dla największej średnicy na wartość, nastawioną dla najmniejszej średnicy



Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy



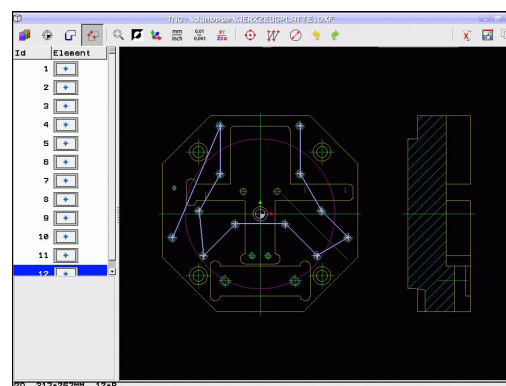
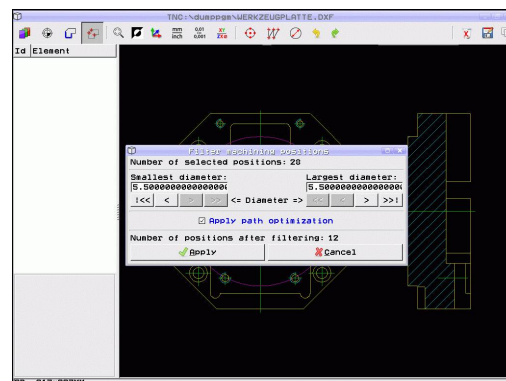
Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy



Wyświetlenie największej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)



Przy pomocy opcji **Zastosować optymalizację drogi** (jest to także nastawieniem podstawowym) TNC tak sortuje wybrane pozycje obróbkowe, iż nie powstają zbędne drogi biegu jałowego. Tor narzędzia można wyświetlić poprzez Ikonę Wyświetlić tor narzędzia, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 218.

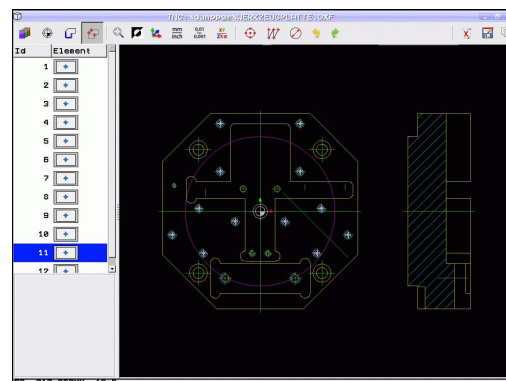


Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)

Informacje o elemencie

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



Anulowanie operacji

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

Funkcja	Ikona
Anulowanie ostatnio przeprowadzonej operacji	
Powtórzenie ostatnio przeprowadzonej operacji	

Funkcje myszy

Powiększyć lub zmniejszyć można przy pomocy myszy następująco:

- Określić zakres zoomu poprzez rozciągnięcie naciśniętym lewym klawiszem myszy
- Jeśli używamy myszy z kółkiem, to można obracając kółkiem dokonywać powiększenia lub pomniejszenia. Środek zoomu znajduje się w miejscu, w którym akurat znajduje się wskaźnik myszy.
- Podwójnym kliknięciem ikony lupy lub podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszy resetujemy widok ponownie na ustawienie podstawowe

Aktualny widok można poprzez trzymanie naciśniętym środkowego klawisza myszy przesunąć.

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

Anulowanie wybranych pozycji:

- Przeciągnąć przy naciśniętym klawiszu STRG z lewym klawiszem myszy obszar, aby anulować kilka pozycji
- Kliknąć przy naciśniętym klawiszu STRG z lewym klawiszem myszy zaznaczone pozycje, aby anulować pojedyncze pozycje

8

**Programowanie:
podprogramy
i powtórzenia
części programów**

Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

8.1 Zaznaczyć 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.



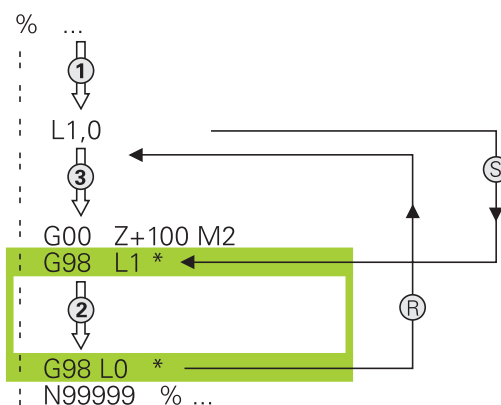
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

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 bloku, który następuje po wywołaniu podprogramu **Ln,0**



Wskazówki dotyczące 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: softkey **lbl-nazwa** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu
- ▶ Zapisać treść
- ▶ Oznaczyć koniec: Klawisz **LBL SET** nacisnąć oraz numer Label **0** zapisać

8.2 Podprogramy

Wywołanie podprogramu



- ▶ Wywołanie podprogramu: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- ▶ Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey **lbl-nazwa** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu.
- ▶ Jeżeli chcemy podać numer parametru stringu jako adres docelowy: nacisnąć softkey **QS, TNC** przechodzi wówczas do nazwy Label, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu

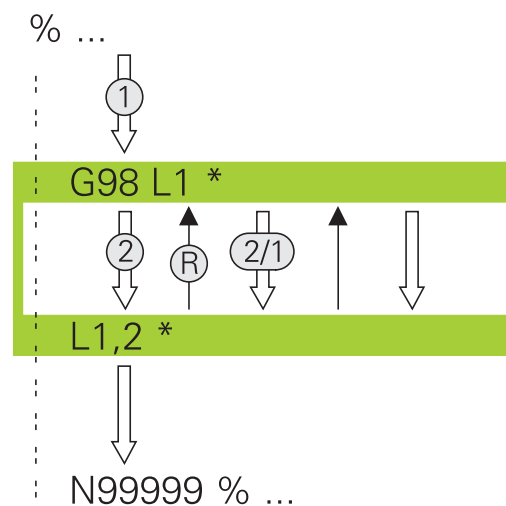


G98 L 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

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 po M
- 3 Następnie TNC odpracowuje dalej program obróbki

Wskazówki dotyczące 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



- Oznaczenie początku: Klawisz LBL SET nacisnąć i wprowadzić numer LABEL dla przewidzianej do powtarzania części programu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey **lbl-nazwa** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu
- Wprowadzić część programu

8.3 Powtórzenia części programu

Wywołać powtórzenie części programu



- ▶ Wywołanie części programu: klawisz LBL CALL nacisnąć
- ▶ Zapisać numer części programu, która ma być powtarzana. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey LBL-NAZWA nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu.
- ▶ Liczbę powtórzeń **REP** zapisać, klawiszem **ENT** potwierdzić.

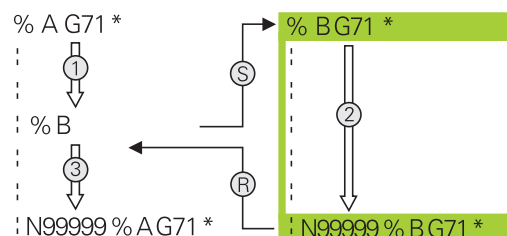
8.4 Dowolny program jako podprogram

Sposób pracy



Jeśli chcemy programować zmienne wywołania programu w połączeniu z parametrami stringu, to należy używać funkcji SEL PGM

- 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 dotyczące programowania

- Aby wywołać dowolny program obróbki, TNC nie korzysta z etykiet
- Wywołany program nie może zawierać funkcji dodatkowych M2 lub M30. Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy ze znacznikami (label), to można używać M2 i M30 z funkcją skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** zamienić, aby tę część programu koniecznie pominąć
- Wywoływany programu obróbki nie może zawierać wywołania % do wywołującego programu obróbki (pętla ciągła)

8.4 Dowolny program jako podprogram

Wywołać dowolny program jako podprogram

PGM
CALL

- ▶ Wybrać funkcję dla wywołania programu: klawisz **PGM CALL** nacisnąć

PROGRAM

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

WYBOR
PROGRAMU

- ▶ Softkey **WYBRAĆ PROGRAM** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program, klawiszem **END** potwierdzić



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

Jeśli wywoływany program nie znajduje się w tym samym 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 % zasadniczo globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywołujący program.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przekształcenia współrzędnych, definiowane przez operatora w wywoływanym programie i nie zresetowane docelowo, pozostają zasadniczo aktywne także dla wywołującego programu.

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

8.5 Pakietowania

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

8.5 Pakietowania

Powtórzyć podprogram

NC-wiersze przykładowe

%UPGREG 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 %UPGREG G71 *	

Wykonanie programu

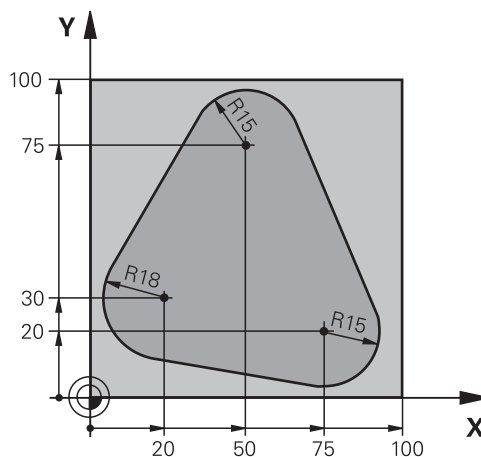
- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: wywołanie podprogramu 2 zostaje 2 razy powtórzone
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19. 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



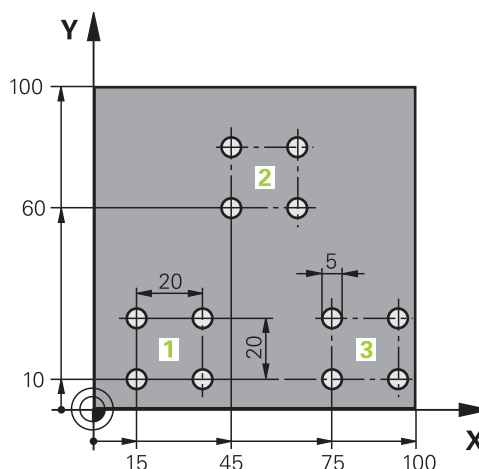
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 I+50 J+50 *	Wyznaczyć biegun
N60 G10 R+60 H+180 *	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Pozycjonować 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 *	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
N99999999 %PGMWDH G71 *	

8.6 Przykłady programowania

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

- Najechać na punkt startu dla grupy odwiertów w programie głównym
- Wywołać grupy wierceń (podprogram 1) w programie głównym
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 1

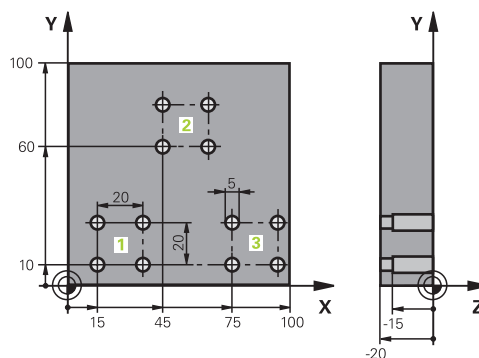


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Wywołanie narzędzia
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-30 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=300 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ. POWIERZ.	
Q204=2 ;2. BEZ. ODSTĘP	
Q211=0 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
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 nawiertak
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Wyjście narzędzia z materiału
N50 G200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-3 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=3 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=20 ;2. BEZ. ODSTĘP	
Q211=0.2 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
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 WYSOKOŚĆ	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;POSUW WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q208=400 ;POSUW POWROTU	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=20 ;2. BEZ. ODSTĘP	
N150 L1,0 *	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać

Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

8.6 Przykłady programowania

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:
parametry Q**

Programowanie: parametry Q

9.1 Zasada działania i przegląd funkcji

9.1 Zasada działania i przegląd funkcji

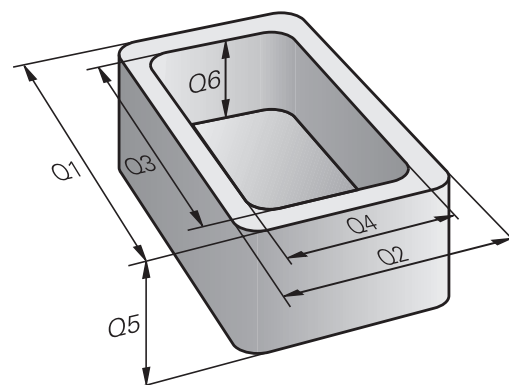
Przy pomocy parametrów można definiować w jednym programie obróbki całą rodzinę części. W tym celu proszę w miejsce wartości liczbowych wprowadzić symbole zastępcze: Q-parametry.

Q-parametry oznaczają na przykład

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cyklu

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

Q-parametr jest oznaczony przy pomocy litery i numeru pomiędzy 0 i 999. Dostępne są parametry z różnymi sposobami działania, patrz poniższa tabela:



Znaczenie	Grupa
Dowolnie wykorzystywalne parametry, o ile nie dochodzi do przecinania z cyklami SL, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q0 do Q99
Parametry dla funkcji specjalnych TNC	Q100 do Q199
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla cykli, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.	Q200 do Q1199
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów. W niektórych przypadkach konieczne jest dopasowanie przez producenta maszyn lub innego oferenta.	Q1200 do Q1399
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla call-aktywnych cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q1400 do Q1499
Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla def-aktywnych cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q1500 do Q1599

Znaczenie	Grupa
Dowolnie używalne parametry, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów	Q1600 do Q1999
Dowolnie wykorzystywalne parametry QL , działające tylko lokalnie w obrębie programu	QL0 do QL499
Dowolnie wykorzystywalne parametry QR , na stałe (remanentnie) działające, także po przerwie w zasilaniu	QR0 do QR499

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



Proszę uwzględnić, iż dla **QS**-parametrów zakres **QS100 do QS199** jest zarezerwowany dla wewnętrznych tekstów.
Lokalne parametry **QL** działają tylko w obrębie programu i nie są przejmowane przy wywoływaniu programu lub do makrosów.

Wskazówki dotyczące programowania

Parametry **Q** oraz wartości liczbowe można zapisywać do programu zmieszane.

Można przypisywać 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 maksymalnie 254 znaki.



TNC przyporządkowuje samodzielnie niektórym **Q** i **QS** parametrom zawsze te same dane, np. **Q**-parametrowi **Q108** aktualny promień narzędzia, patrz "Zajęte z góry parametry **Q**", strona 301.
TNC zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być 100% dokładnie być przedstawiane (błąd zaokrąglenia). Proszę uwzględnić szczególnie ten fakt, jeśli wykorzystujemy obliczane treści parametrów **Q** w poleceniach skoku lub pozycjonowania.

Programowanie: parametry Q

9.1 Zasada działania i przegląd funkcji

Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu obróbki, naciskamy klawisz Q (w polu zapisu liczb i wyboru osi pod klawiszem +/-). Wtedy TNC pokazuje następujące softkeys:

Grupa funkcyjna	Softkey	Strona
Podstawowe funkcje matematyczne	PODSTAW. ARYTMET.	254
Funkcje trygonometryczne	TRYGO- NOMETRIA	256
Jeśli/to - decyzje, skoki	SKOK	257
Inne funkcje	SPECJALNA FUNKCJA	260
Formułę zapisać bezpośrednio	FORMULA	286
Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	WZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle



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 naciśnięciem klawisza Q otworzyć ten dialog dla zapisu formuły bezpośrednio.

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

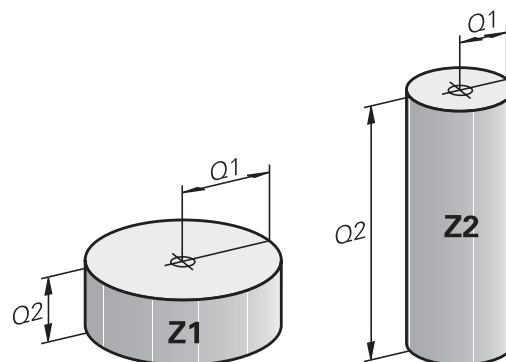
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Przypisanie
...	Q10 otrzymuje wartość 25
N250 G00 X +Q10 *	odpowiada G00 X +25

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

Dla obróbki pojedynczych 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:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



Programowanie: parametry Q

9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie

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

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

Przegląd

Funkcja	Softkey
D00: PRZYPISANIE n p. D00 Q5 P01 +60 * wartość przypisać bezpośrednio	
D01: DODAWANIE n p. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie	
D02: ODEJMOWANIE n p. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie	
D03: MNOZENIE n p. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Produkt utworzyć z dwóch wartości i przypisanie	
D04: DZIELENIE np. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przypisanie Zabronione: dzielenie przez 0!	
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 Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q
- PODSTAW.
ARYTMET.** ▶ Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: nacisnąć softkey FUNKCJE PODST.
- FN0
X = Y** ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów PRZYPISANIE: Softkey D0 X=Y nacisnąć

Wiersze programowe w TNC

```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
```

```
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

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 Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q
- PODSTAW.
ARYTMET.** ▶ Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: nacisnąć softkey FUNKCJE PODST.
- FN3
X * Y** ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów MNOZENIE: 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.

Programowanie: parametry Q

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

sinus: $\sin \alpha = a / c$

cosinus: $\cos \alpha = b / c$

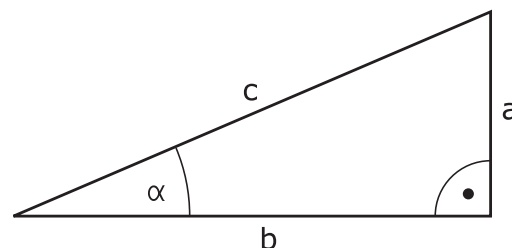
tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwny do kąta α
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:

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



Przykład:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatkowo obowiązuje:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (z } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = (a^2 + b^2)$$

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się naciśnięciem na softkey FUNK.TRYGON. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Programowanie: porównaj „Przykład: programowanie podstawowych działań arytmetycznych”

Funkcja	Softkey
D06: SINUS np. D06 Q20 P01 -Q5 * Obliczyć sinus kąta w stopniach (°) i przypisać	D6 SIN(X)
D07: COSINUS np. D07 Q21 P01 -Q5 * Obliczyć cosinus kąta w stopniach (°) i przypisać	FN7 COS(X)
D08: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW np. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Obliczyć długość z dwóch wartości i przypisać	D8 X LEN Y
D13: KAT np. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Określić kąt z arctan z dwóch boków lub lub sin i cos kąta ($0 < \text{kąt} < 360^\circ$) i przypisać	D13 X ANG Y

9.5 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 (Label patrz "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", strona 234). Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

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

Bezwarunkowe skoki

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

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programowanie jeśli/to-decyzji

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

Funkcja	Softkey
D09: JESLI ROWNY, SKOK np. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)	
D10: JESLI NIEROWNY, SKOK np. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela	
D11: JESLI WIEKSZY, SKOK np. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Jeśli pierwsza wartość lub parametr są większe niż druga wartość lub parametr, skok do podanego labela	
D12: JESLI MNIEJSZY, SKOK np. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela	

Programowanie: parametry Q

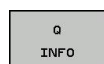
9.6 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

9.6 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

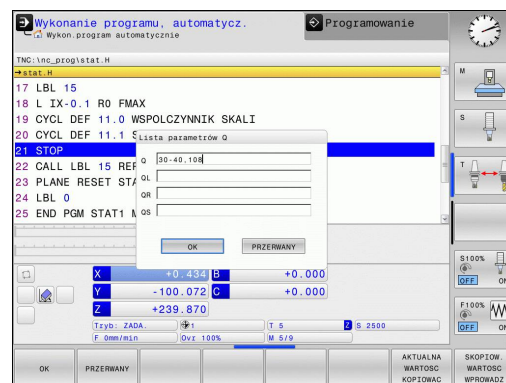
Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

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



- ▶ Wywołać funkcje Q-parametrów: nacisnąć softkey Q INFO lub klawisz Q
- ▶ 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 proszę wprowadzić nową wartość po naciśnięciu softkey **EDYCJA AKTUALNEGO POLA**, potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Jeśli nie chcemy zmieniać wartości to proszę nacisnąć Softkey **AKTUALNA WARTOSC** lub zakończyć dialog klawiszem **END**



Używane przez TNC w cyklach lub wewnętrznie parametry, opatrzone są komentarzem.

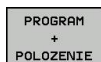
Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey **pokazać parametry q QL QR qs**. TNC wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

We wszystkich trybach pracy (wyjątek w trybie **Programowanie**) można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

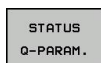
- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP i softkey **WEWNĘTRZNY STOP**) lub zatrzymać test programu



- ▶ Wywołanie paska softkey dla podziału ekranu



- ▶ Wybór prezentacji na ekranie z dodatkowym wyświetlaczem statusu: TNC ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu **Przegląd**



- ▶ Wybrać softkey **STATUS Q-PARAM.**



- ▶ Wybrać softkey **Q PARAMETRY LISTA**
- ▶ TNC otwiera okno napływające, w którym operator może zapisać żądany zakres dla wskazania parametrów Q lub parametrów łańcucha znaków. Kilka parametrów Q zapisujemy z przecinkiem (np. Q 1,2,3,4). Zakres wskazania definiujemy z myślnikiem (np. Q 10-14)

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

9.7 Dodatkowe funkcje

Przegląd

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

Funkcja	Softkey	Strona
D14:ERROR Wydawanie komunikatu o błędach		261
D19:PLC Przekazywanie wartości do PLC		274
D29:PLC przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC		275
D37:EXPORT lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu		275

D14: wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **D14** można inicjalizować wydawanie sterowanych programowo komunikatów o błędach, zadanych z góry przez producenta maszyn lub przez HEIDENHAIN: jeśli TNC dojdzie w przebiegu programu lub w teście programu do wiersza z **D14**, to przerywa i wydaje komunikat o błędach. Następnie program musi być na nowo uruchomiony. Numery błędów: patrz tabela.

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Wewnętrzne komunikaty o błędach (patrz tabela)

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	Wrzeczono ?
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

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Numer błędu	Tekst
1023	Promień zaokrąglenia za duży
1024	Niezdefiniowany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szerokość rowka za mała
1029	Kieszeń za mała
1030	Q202 nie zdefiniowany
1031	Q205 nie zdefiniowany
1032	Q218 zapisać większym od Q219
1033	CYCL 210 nie dozwolony
1034	CYCL 211 nie dozwolony
1035	Q220 za duży
1036	Q222 zapisać większym od Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° 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	Odwierć za mały
1047	Odwierć 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

Numer błędu	Tekst
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
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

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Numer błędu	Tekst
1093	Numer narzędzia niedozwolony
1094	Nazwa narzędzia niedozwolona
1095	Opcja software nie jest aktywna
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe
1097	Funkcja nie jest dozwolona
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa
1103	Promień narzędzia za duży
1104	Rodzaj wcięcia nie jest możliwy
1105	Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany
1106	Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany
1107	Szerokość rowka za duża
1108	Współczynniki skalowania nie są równe
1109	Dane o narzędziach niekonsystentne

D18: Czytanie danych systemowych

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

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

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Parametr cyklu, 30	1	-	Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki
	2	-	Głębokość wiercenia/frezowania, aktywny cykl obróbki
	3	-	Głębokość wcięcia, aktywny cykl obróbki
	4	-	Posuw wcięcia, aktywny cykl obróbki
	5	-	Pierwsza długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	6	-	Druga długość boku, cykl kieszeń prostokątna
	7	-	Pierwsza długość boku, cykl rowek
	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
Stan modalny, 35	21	-	Kąt próbkowania
	22	-	Droga próbkowania
	23	-	Posuw próbkowania
	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	Nr NARZ.	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	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-stan
	13	NARZ-nr	Maksymalna długość ostrza LCUTS
	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 przesunięcia R-OFFS
	20	NARZ-nr	TT: długość przesunięcia 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 współosiowości trzpienia sondy w osi pomocniczej CAL-OF ₂
	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	Tolerancja zużycia promienia R2TOL
	37	NARZ-Nr	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	38	NARZ-Nr	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
Dane z tabeli miejsca, 51	1	Numer miejsca	Numer narzędzia
	2	Miejsce-nr	Narzędzie specjalne: 0=nie, 1=tak
	3	Miejsce-nr	Miejsce stałe: 0=nie, 1=tak
	4	Miejsce-nr	Miejsce zablokowane: 0=nie, 1=tak
	5	Miejsce-nr	PLC-status

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Bezpośrednio po TOOL CALL programowane wartości, 60	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S
	4	-	Nadatek długości narzędzia DL
	5	-	Nadatek promienia narzędzia DR
	6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie
	7	-	Nadatek promienia narzędzia DR2
	8	-	Indeks narzędzi
	9	-	Aktywny posuw
Bezpośrednio po TOOL DEF programowane wartości, 61	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Długość
	3	-	Promień
	4	-	Indeks
	5	-	Dane narzędzia w TOOL DEF zaprogramowane 1 = Tak, 0 = Nie
Aktywna korekcja narzędzia, 200	1	1 = bez nadatku 2 = z nadatkiem 3 = z nadatkiem oraz nadatkiem z TOOL CALL	Aktywny promień
	2	1 = bez nadatku 2 = z nadatkiem 3 = z nadatkiem oraz nadatkiem z TOOL CALL	Aktywna długość
	3	1 = bez nadatku 2 = z nadatkiem 3 = z nadatkiem oraz nadatkiem z TOOL CALL	Promień zaokrąglenia R2

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Aktywne transformacje, 210	1	-	Obrót od podstawy, tryb pracy Obsługa ręczna
	2	-	Programowany obrót przy pomocy cyklu 10
3	-	Aktywna oś odbicia lustrzanego	
			0: odbicie lustrzane nie aktywne
			+1: X-oś odbicie zwierciadlane
			+2: Y-oś odbicie zwierciadlane
			+4: Z-oś odbicie zwierciadlane
			+64: U-oś odbicie zwierciadlane
			+128: V-oś odbicie zwierciadlane
			+256: W-oś odbicie zwierciadlane
			Kombinacje = suma pojedynczych osi
	4	1	Aktywny współczynnik skalowania X-osi
	4	2	Aktywny współczynnik skalowania Y-osi
	4	3	Aktywny współczynnik skalowania Z-osi
	4	7	Aktywny współczynnik skalowania U-osi
	4	8	Aktywny współczynnik skalowania V-osi
	4	9	Aktywny współczynnik skalowania W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu
	7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej
Aktywne przesunięcie punktu zerowego, 220	2	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Obszar przemieszczenia, 230	2	1 do 9	Ujemny wyłącznik końcowy software oś 1 do 9
	3	1 do 9	Dodatni wyłącznik końcowy software oś 1 do 9
	5	-	Wyłącznik końcowy software on lub off: 0 = on, 1 = off
Pozycja zadana w REF-systemie, 240	1	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś
Aktualna pozycja w aktywnym układzie współrzędnych, 270	1	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Sonda impulsowa TS, 350	50	1	Typ sondy pomiarowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	51	-	Użyteczna długość
	52	1	Rzeczywisty promień kulki pomiarowej
		2	Promień zaokrąglenia
	53	1	Przesunięcie współosiowości (oś główna)
		2	Przesunięcie współosiowości (oś pomocnicza)
	54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie współosiowości)
	55	1	Posuw szybki
		2	Posuw przy pomiarze
	56	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa
	57	1	Orientacja wrzeciona możliwa: 0=nie, 1=tak
		2	Kąt orientacji wrzeciona
Sonda impulsowa TT dla stołu maszynowego	70	1	Typ sondy pomiarowej
		2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
	71	1	Środek osi głównej (REF-układ)
		2	Środek osi pomocniczej (REF-układ)
		3	Środek osi narzędzia (REF-układ)
	72	-	Promień tarczy (talerza)
	75	1	Bieg szybki
		2	Posuw pomiarowy przy nieobrcającym 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

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Punkt bazowy z cyklu sondy pomiarowej, 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia, ale z korekcją promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych maszyny)
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Wynik pomiaru cykli sondy pomiarowej 0 i 1 bez korekcji promienia i długości trzpienia
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Ostatni punkt bazowy manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 bez korekcji długości trzpienia i korekcji promienia trzpienia (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu)
	10	-	Orientacja wrzeciona
Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym układzie współrzędnych, 500	Wiersz	kolumna	Odczytywanie wartości
Transformacja bazowa, 507	Wiersz	1 do 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Czytanie transformacji bazowej presetu
Offset osi, 508	Wiersz	1 do 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, A_OFFSETS, B_OFFSETS, C_OFFSETS, U_OFFSETS, V_OFFSETS, W_OFFSETS)	Czytanie offsetu osi presetu
Aktywny preset, 530	1	-	Numer aktywnego aktywnego presetu czytać
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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
	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
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
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, 2 = symulacja

Programowanie: parametry Q

9.7 Dodatkowe funkcje

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

```
N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

D19: 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 przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC w czasie przebiegu programu. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż zostanie wypełniony warunek, który został zaprogramowany w D20-wierszu.

Funkcję **WAIT FOR SYNC** można zawsze wtedy wykorzystywać, jeśli np. poprzez **FN18: SYSREAD** czytamy 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: WAIT FOR SYNC
```

```
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

D29: przekazywanie wartości 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 EKSPORT



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Funkcja D37 jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle i chcemy je włączyć do TNC.

Programowanie: parametry Q

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

Wstęp

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



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

Pojęcia, wykorzystywane poniżej:

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

Transakcja

Zasadniczo transakcja składa się z następujących operacji:

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

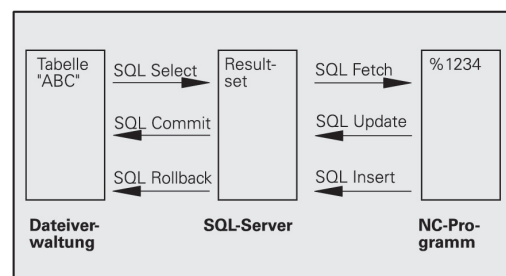
Konieczne są jednakże dalsze operacje, aby móc dokonywać edycji zapisów tabeli w programie NC i uniknąć równoległej zmiany tych samych wierszy tabeli. Z tego wynika następujący **przebieg transakcji**:

- 1 Dla każdej kolumny, która ma być edytowana, zostaje specyfikowany parametr Q. Parametr Q zostaje przyporządkowany do kolumny – zostaje on połączony (**SQL BIND...**)
- 2 Adresowanie tabeli (pliku), selekcjonowanie wierszy i transfer do Result-set. Dodatkowo definiujemy, które kolumny mają zostać przejęte do Result-set (**SQL SELECT...**). Wyselekcjonowane wiersze zablokować. Wówczas inne procesy w systemie mają dostęp czytania do tych wierszy, ale nie mogą zmienić zapisów tabeli. Należy zawsze wtedy blokować wyselekcjonowane wiersze, kiedy dokonuje się zmian (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
- 3 Odzytać wiersze z Result-set, zmieniać i/lub wstawić nowy wiersz: – przejąć wiersz z Result-sets do parametrów Q programu NC (**SQL FETCH...**) – przygotować zmiany w parametrach Q i transferować do wiersza Result-set (**SQL UPDATE...**) – przygotować nowy wiersz tabeli w parametrach Q i przekazać jako nowy wiersz do Result-set (**SQL INSERT...**)
- 4 Zakończenie transakcji. – zapisy w tabeli zostają zmienione/uzupełnione: dane są przejmowane z Result-set do tabeli (pliku). Są one obecnie zapisane do pamięci w pliku. Ewentualne blokady zostają anulowane, Result-set zostaje zwolniony (**SQL COMMIT...**). – zapisy tabeli **nie** zostały zmienione/uzupełnione (tylko dostęp odczytu): ewentualne blokowania są resetowane, Result-set zostaje zwolniony (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEKSU**).

Można opracowywać kilka transakcji równolegle.



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



Programowanie: parametry Q

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

Result-set

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

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

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

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

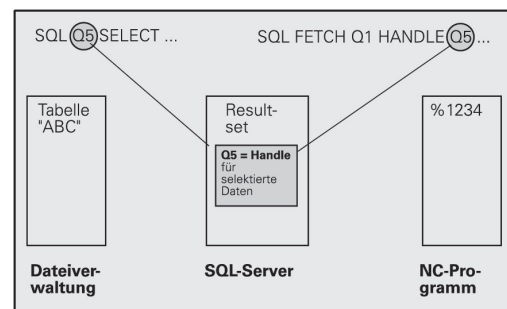
Można opracowywać kilka Result-sets jednocześnie. Serwer SQL przyporządkowuje nowej instrukcji wyboru (select) nowy Handle.

Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn

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

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

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



Programowanie instrukcji SQL



Można programować tę funkcję, tylko jeśli wprowadzono liczbę klucza 555343.

Instrukcje SQL są programowane w trybie pracy Programowanie:



- ▶ Wybór funkcji SQL: softkey **SQL** nacisnąć
- ▶ Wybrać instrukcję SQL przy pomocy softkey (patrz przegląd) lub nacisnąć softkey **SQL EXECUTE** i zaprogramować instrukcję SQL

Przegląd softkeys

Funkcja	Softkey
SQL EXECUTE Programowanie instrukcji Select	SQL EXECUTE
SQL BIND Przywiązywanie parametrów Q do kolumny tabeli (przypisywanie)	SQL BIND
SQL FETCH Odczytywanie wierszy tabeli z Result-set i odkładanie w parametrach Q	SQL FETCH
SQL UPDATE Odkładanie danych z parametrów Q do istniejącego wiersza tabeli Result-set	SQL UPDATE
SQL INSERT Odkładanie danych z parametrów Q do istniejącego wiersza tabeli Result-set	SQL INSERT
SQL COMMIT Transferowanie wierszy tabeli z Result-set do tabeli i zakończenie transakcji.	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK

- **INDEKS** nie zaprogramowany: dotychczasowe zmiany/uzupełnienia odrzucić i zakończyć transakcję.
- **INDEKS** zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany w Result-set – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja **nie** zostaje zakończona.

Programowanie: parametry Q

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

SQL BIND

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Instrukcje SQL, a mianowicie Fetch, Update i Insert, wykorzystują to przywiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych pomiędzy Result-set i programem NC.

SQL BIND bez nazwy tabeli i kolumny anuluje przyporządkowanie. Przyporządkowanie dobiega końca najpóźniej z końcem programu NC lub podprogramu.



- Operator może programować dowolnie dużo przywiązań. W operacjach czytania/zapisu zostają uwzględnione wyłącznie kolumny, podane przez operatora w instrukcji select.
- **SQL BIND...** musi być programowana **przed** instrukcjami fetch, update lub insert. Instrukcja select może być programowana bez poprzedzającej ją instrukcji bind.
- Jeśli w instrukcji select zostaną dołączone kolumny, dla których nie zaprogramowano przywiązania, to prowadzi to w operacjach czytania/zapisu do pojawienia błędu (przerwanie programu).

SQL
BIND

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** Q-parametr, który zostaje przywiązany do kolumny tabeli (przyporządkowany).
- ▶ **Baza danych: nazwa kolumny:** Zapisać nazwę tabeli i oznaczenie kolumny – rozdzielone przy pomocy . .
Nazwa tabeli: synonim lub nazwa ścieżki i pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisywany bezpośrednio – nazwa ścieżki i pliku zostają podawane w prostym cudzysłowie.
Oznaczenie kolumn: określone w danych konfiguracji oznaczenie dla kolumny tabeli

Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn tabeli

11 SQL BIND	Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND	Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND	Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND	Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

Anulowanie przyporządkowania

91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884

SQL SELECT

SQL SELECT selekcjonuje wiersze tabeli i transferuje te wiersze do Result-set.

SQL-serwer zapisuje dane wierszami do Result-set. Wiersze zostają numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. Ten numer wiersza, **INDEKS**, zostaje wykorzystywany w poleceniach SQL fetch i update.

W funkcji **SQL SELECT...WHERE...** podajemy kryteria selekcji. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W funkcji **SQL SELECT...ORDER BY...** podajemy kryterium selekcji. Kryterium to składa się z oznaczenia kolumny i słowa kodu dla rosnącego/malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy funkcji **SQL SELECT...FOR UPDATE** blokujemy wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Proszę koniecznie używać tej opcji, jeśli dokonuje się zmian w zapisach tabeli.

Pusty Result-set: jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący handle, ale nie podaje wpisów w tabeli.

SQL
EXECUTE

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** Q-parametr dla handle. Serwer SQL podaje handle dla tej wyselekcjonowanej z aktualną instrukcją Select grupą wierszy i kolumn. W przypadku błędu (selekcja nie mogła zostać przeprowadzona) serwer SQL podaje 1. Cyfra 0 oznaczana nieważny handle.
- ▶ **Baza danych: tekst polecenia SQL:** z następującymi elementami:
 - **SELECT** (słowo kodowe):
oznaczenie polecenia SQL, oznaczenie transferowanych kolumn tabel – kilka kolumn rozdzielić poprzez , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.
 - **FROM** nazwa tabeli:
synonim lub nazwa ścieżki oraz pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisany bezpośrednio – nazwa ścieżki i tabeli zostaje podawana w prostym cudzysłowie (patrz przykłady) instrukcji SQL, oznaczenia przesyłanych kolumn tabeli - kilka kolumn rozdzielić przy pomocy , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.

Selekcjonowanie wszystkich wierszy tabeli

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

. . .

20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Selekcja wierszy tabeli z funkcją WHERE

```
. . .

20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR<20"
```

Selekcjonowanie wierszy tabeli z funkcją WHERE i parametrami Q

```
. . .

20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
    WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Nazwa tabeli definiowana za pomocą nazwy ścieżki i pliku

```
. . .

20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
    MESS_Z FROM 'V:TABLE
    \TAB_EXAMPLE' WHERE
    MESS_NR<20"
```

Programowanie: parametry Q

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

- Opcjonalnie:
WHERE kryteria selekcji: kryterium selekcji składa się z oznaczenia kolumny, warunku (patrz tabela) i wartości porównawczej. Kilka kryteriów selekcji łączy się za pomocą logicznego I albo LUB. Wartość porównawczą programujemy bezpośrednio lub w parametrze Q. Parametr Q zostaje rozpoczęty z : i zapisany w apostrofach (patrz przykład)
- Opcjonalnie:
ORDER BY oznaczenie kolumn **ASC** dla rosnącego sortowania, albo **ORDER BY** oznaczenie kolumn **DESC** dla malejącego sortowania. Jeśli nie programujemy ani **ASC** ani **DESC**, obowiązuje rosnące sortowanie jako właściwość default. TNC zapisuje wyselekcjonowane wiersze po podanej kolumnie
- Opcjonalnie:
FOR UPDATE (słowo kodu): wyselekcjonowane wiersze zostają zablokowane dla dostępu z zapisem innych procesów

Warunek	Programowanie
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniejszy	<
mniejszy lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
Łączenie kilku warunków:	
logiczne I	AND
logiczne LUB	OR

SQL FETCH

SQL FETCH czyta adresowany z **INDEKS** wiersz z Result-set i odkłada zapisy tabeli do przywiązanych (przyporządkowanych) Q-parametrów. Result-set zostaje adresowany z **HANDLE**.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select.

SQL
FETCH

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrótnie wynik:
0: nie pojawił się błąd
1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle lub indeks zbyt duży)
- ▶ **Baza danych: SQL-ID-dostępu:** Q-parametr, z handle dla identyfikacji Result-sets (patrz także **SQL SELECT**).
- ▶ **Baza danych: Indeks do SQL-wyniku:** numer wiersza w obrębie Result-set. Wpisy w tabeli tego wiersza zostają czytane i transferowane do przywiązanych Q-parametrów. Jeśli indeks nie zostaje podany, to czytany jest pierwszy wiersz (n=0).
Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

numer wiersza zostaje przesłany w Q-parametrze

11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

. . .

20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

. . .

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2

numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

. . .

30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5

Programowanie: parametry Q

9.8 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

SQL UPDATE

SQL UPDATE transferuje przygotowane w Q-parametrach dane do zaadresowanego z **INDEKS** wiersza Result-sets. Istniejący wiersz w Result-set zostaje kompletnie nadpisany.

SQL UPDATE uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select.

SQL
UPDATE

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:
0: nie pojawił się błąd
1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle, indeks zbyt duży, zakres wartości przekroczony/nie osiągnięty lub niewłaściwy format danych)
- ▶ **Baza danych: SQL-ID-dostępu:** Q-parametr, z **handle** dla identyfikacji Result-sets (patrz także **SQL SELECT**).
- ▶ **Baza danych: Indeks do SQL-wyniku:** numer wiersza w obrębie Result-set. Przygotowane w Q-parametrach zapisy tabeli zostają zapisane w tym wierszu. Jeśli indeks nie zostaje podany, to uzupełniony zostaje pierwszy wiersz (n=0). Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

Numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

...

40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5

SQL INSERT

SQL INSERT generuje nowy wiersz w Result-set i transferuje przygotowane w Q-parametrach dane do nowego wiersza.

SQL INSERT uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select – kolumny tabeli, nie uwzględnione w instrukcji select, zostają nadpisane wartościami standardowymi.

SQL
INSERT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:
0: nie pojawił się błąd
1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle, zakres wartości przekroczony/nie osiągnięty lub niewłaściwy format danych)
- ▶ **Baza danych: SQL-ID-dostępu:** Q-parametr, z **handle** dla identyfikacji Result-sets (patrz także **SQL SELECT**).

Numer wiersza zostaje przesłany w Q-parametrze

11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"

...

20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"

...

40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5

SQL COMMIT

SQL COMMIT transferuje wszystkie istniejące w Result-set wiersze z powrotem do tabeli. Wyznaczona z **SELCT...FOR UPDATE** blokada zostaje anulowana.

Nadany w instrukcji **SQL SELECT** handle traci swoją ważność.

SQL
COMMIT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:
0: nie pojawił się błąd
1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle lub podobne zapisy w kolumnach, w których konieczne są jednoznaczne zapisy)
- ▶ **Baza danych: SQL-ID-dostępu:** Q-parametr, z handle dla identyfikacji Result-sets (patrz także **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
...
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Wykonanie **SQL ROLLBACK** zależy od tego, czy **INDEKS** jest zaprogramowany:

- **INDEKS** nie zaprogramowany: Result-set **nie** zostaje zapisany do tabeli (ewentualne zmiany/uzupełnienia zostają zatracane). Transakcja zostaje zakończona – nadany w **SQL SELECT** handle traci swoją ważność. Typowe zastosowanie: operator zamyka transakcję z wyłącznymi dostęпами czytania.
- **INDEKS** jest zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja **nie** zostaje zakończona. Wyznaczona z **SELCT...FOR UPDATE** blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza – dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana.

SQL
ROLLBACK

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** Parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:
0: nie wystąpił błąd
1: wystąpił błąd (niewłaściwy handle)
- ▶ **Baza danych: SQL-ID-dostępu:** Q-parametr, z handle dla identyfikacji Result-sets (patrz także **SQL SELECT**).
- ▶ **Baza danych: Indeks do SQL-wyniku:** wiersz, który ma pozostać w Result-set. Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
...
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

Programowanie: parametry Q

9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

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 **FORMUŁA**. TNC pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

Funkcja powiązania	Softkey
Dodawanie np. $Q10 = Q1 + Q5$	
Odejmowanie np. $Q25 = Q7 - Q108$	
Mnożenie np. $Q12 = 5 * Q5$	
Dzielenie np. $Q25 = Q1 / Q2$	
Nawias otworzyć np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Nawias zamknąć np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Wartość podnosić do kwadratu (angl. square) np. $Q15 = SQ\ 5$	
Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sinus kąta np. $Q44 = SIN\ 45$	
Cosinus kąta np. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens kąta np. $Q46 = TAN\ 45$	
Arcus-Sinus funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątnej np. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arcus-Cosinus funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątnej/przeciwprostokątnej np. $Q11 = ACOS\ Q40$	
Arcus-Tangens funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległej/przyprostokątnej np. $Q12 = ATAN\ Q50$	
Potencjonowanie wartości np. $Q15 = 3^3$	

Funkcja powiązania	Softkey
Konstanta PI (3,14159) np. Q15 = PI	PI
Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć liczba bazowa 2,7183 np. Q15 = LN Q11	LN
Logarytm liczby utworzyć, liczba bazowa 10 np. Q33 = LOG Q22	LOG
Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n np. Q1 = EXP Q12	EXP
Negowanie wartości (mnożenie przez -1) np. Q2 = NEG Q1	NEG
Odcinanie wartości po przecinku Tworzenie liczby całkowitej np. Q3 = INT Q42	INT
Tworzenie absolutnej wartości liczbowej np. Q4 = ABS Q22	ABS
Odcinanie wartości do przecinka Fracjonowanie np. Q5 = FRAC Q23	FRAC
Sprawdzenie znaku liczby np. Q12 = SGN Q50 Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 >= 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0	SGN
Wartość modulo (reszta dzielenia) obliczyć np. Q12 = 400 % 360 Wynik: Q12 = 40	%

Programowanie: parametry Q

9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczanie punkt przed kreską

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Etap obliczenia $5 * 3 = 15$
- 2 Etap obliczenia $2 * 10 = 20$
- 3 Etap obliczenia $15 + 20 = 35$

lub

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 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

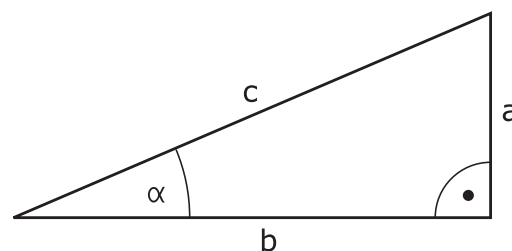
Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

- Q** ▶ Wybrać wprowadzenie wzoru: Klawisz Q oraz softkey FORMUŁA nacisnąć, lub korzystać z szybkiego wejścia:
- FORMUŁA**
- Q** ▶ Klawisz Q na klawiszu ASCII nacisnąć.



NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

- ENT** ▶ **25** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.
- ▶** ▶ Przełączyć dalej pasek z softkey i funkcję arcus tangens wybrać.
- ATAN**
- ◀** ▶ Przełączyć dalej pasek z softkey i otworzyć nawias.
- (**
- Q** ▶ **12** (numer parametru Q) zapisać.
- /** ▶ Dzielenie wybrać.
- Q** ▶ **13** (numer parametru Q) zapisać.
-)** ▶ Zamknąć nawias i zakończyć zapis formuły.
- END**

NC-wiersz przykładowy

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

Programowanie: parametry Q

9.10 Parametry stringu

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, dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 256 znaków. Przyporządkowane lub wczytane wartości można w dalszym ciągu przetwarzać i sprawdzać używając poniżej opisanych funkcji. Jak i w przypadku programowania parametrów Q do dyspozycji znajduje się łącznie 2000 parametrów QS (patrz "Zasada działania i przegląd funkcji", strona 250).

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

Funkcje String Formuły	Softkey	Strona
Przyporządkowanie parametrów tekstu		291
Tworzenie łańcucha parametrów stringu		291
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu		292
Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków		293
Funkcje stringu w funkcji Formuła	Softkey	Strona
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną		294
Sprawdzenie parametru stringu		295
Określenie długości parametru stringu		296
Porównywanie alfabetycznej kolejności		297



Jeśli używa się funkcji **STRING FORMUŁA**, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używa się funkcji **FORMUŁA**, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

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 | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
| STRING
FUNKCJE | ▶ Wybrać funkcje stringu |
| DECLARE
STRING | ▶ Funkcję DECLARE STRING wybrać |

NC-wiersz przykładowy

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "PRZEDMIOT"
```

Połączenie parametrów stringu w łańcuch

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
| FUNKCJE
PROGRAMOWE | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
| STRING
FUNKCJE | ▶ Wybrać funkcje stringu |
| STRING
FORMUŁA | ▶ Wybrać funkcję string-formuła .
▶ Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ent potwierdzić
▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest pierwszy podstring, klawiszem ent potwierdzić: TNC ukazuje symbol powiązania .
▶ Klawiszem ent potwierdzić
▶ 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 |

Programowanie: parametry Q

9.10 Parametry stringu

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

Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** TNC przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">FUNKCJE
PROGRAMOWE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING
FUNKCJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING
FORMULA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym ▶ Wybrać funkcje stringu ▶ Wybrać funkcję string-formuła . ▶ Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu ▶ Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, klawiszem ent potwierdzić ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ent i zakończyć zapis klawiszem end . |
|--|---|

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```


Kopiowanie substringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SPEC
FCT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">FUNKCJE
PROGRAMOWE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">STRING
FUNKCJE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcje stringu |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">STRING
FORMUŁA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcję string-formuła . ▶ Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem ent potwierdzić |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 . |



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Przykład: z parametru łańcucha znaków **QS10** zostaje czytany od trzeciego miejsca (**BEG2**) podstring o długości czterech znaków (**LEN4**)

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Programowanie: parametry Q

9.10 Parametry stringu

Przekształcanie parametru stringu na wartość numeryczną

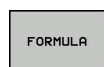
Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.



Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.



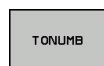
- ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję **formuła** .
- ▶ Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ent** potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ 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** .

Sprawdzanie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

-  ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów
-  ▶ Wybrać funkcję **formuła** .
▶ Zapisać numer parametru Q dla wyniku i klawiszem **ent** potwierdzić. TNC zachowuje w parametrze to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst
-  ▶ Przełączyć pasek z softkey
-  ▶ Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu
▶ Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem **ent** potwierdzić
▶ Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przeszukać, klawiszem **ENT** potwierdzić
▶ Zapisać numer miejsca, od którego TNC ma szukać podstringu, klawiszem **ent** potwierdzić
▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ent** i zakończyć zapis klawiszem **end** .



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego podstringu, to zapisuje w pamięci wartość całej długości przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się tu przy 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

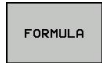
```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Programowanie: parametry Q

9.10 Parametry stringu

Określenie długości parametru stringu

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

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcję formuła . ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ent potwierdzić |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Przełączyć pasek z softkey |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 )
```

Porównanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

-  ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów
-  ▶ Wybrać funkcję **formula** .
▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ent** potwierdzić
-  ▶ Przełączyć pasek z softkey
-  ▶ Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
▶ Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
▶ Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ent** i zakończyć zapis klawiszem **end** .



TNC podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Programowanie: parametry Q

9.10 Parametry stringu

Czytanie parametrów maszynowych

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe TNC jako wartości numeryczne lub stringi.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić nazwę parametru, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji TNC:

Typ	Znaczenie	Przykład:	Symbol
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 istniejących parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey WYŚWIETLIC NAZWY SYSTEMOWE. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostką i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji **CFGREAD**:

- **KEY_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS**: nazwa obiektu (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:

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
| FUNKCJE
PROGRAMOWE | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
| STRING
FUNKCJE | ▶ Wybrać funkcje stringu |
| STRING
FORMUŁA | ▶ Wybrać funkcję string-formuła .
▶ Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem ent potwierdzić
▶ Wybrać funkcję CFGREAD
▶ 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 DECLARE STRINGQS11 = ""	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Odczytywanie parametrów maszynowych

Programowanie: parametry Q

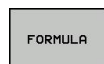
9.10 Parametry stringu

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:



- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję FORMUŁA
- ▶ Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem **ent** potwierdzić
- ▶ Wybrać funkcję CFGREAD
- ▶ 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

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Odczytywanie 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 nieporządane efekty.

Wartości z PLC: Q100 do Q107

TNC używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **G99**-wiersza)
- wartości delta DR z tabeli narzędzi
- Wartości delta DR z T-wiersza



TNC zachowuje aktywny radius narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = -1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Programowanie: parametry Q

9.11 Zajęte z góry parametry Q

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 PGM CALL od danych wymiarowych programu, który jako pierwszy wywołuje inne programy.

Dane wymiarowe programu głównego	Wartość parametru
Układ metryczny (mm)	Q113 = 0
Układ calowy (inch)	Q113 = 1

Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.



TNC zachowuje aktywną długość narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Obsługa manualna**.

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

Programowanie: parametry Q

9.11 Zajęte z góry parametry Q

Wyniki pomiarów cykli sondy pomiarowej (patrz instrukcja obsługi 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

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

Programowanie: parametry Q

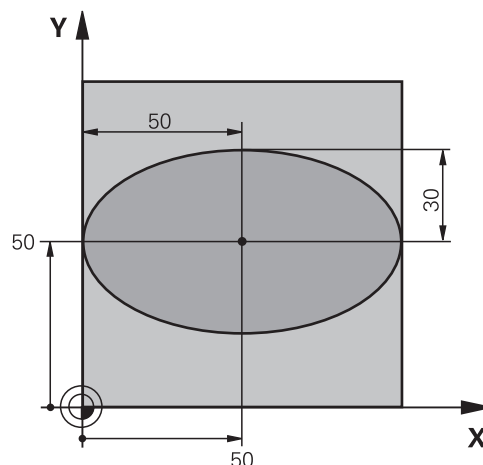
9.12 Przykłady programowania

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



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Środek osi X
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Środek osi Y
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Półś X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Półś 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 *	Przenieść 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-współrzedną punktu startu obliczyć
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Y-współrzedną punktu startu obliczyć

Przykłady programowania 9.12

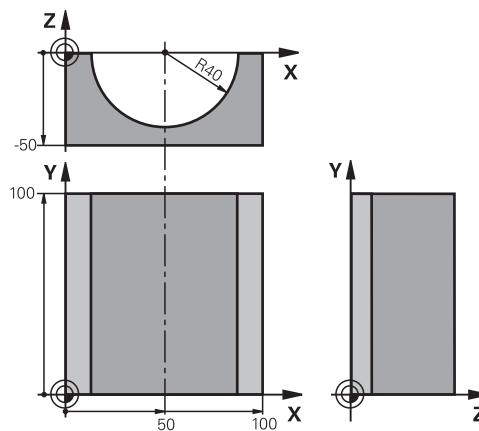
N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Najeżdżać punkt startu na płaszczyźnie
N280 Z+Q12 *	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Zaktualizować kąt
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Zaktualizować licznik przejść
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Obliczyć aktualną X-współrzedną
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Obliczyć aktualną Y-współrzedną
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Najeżdżać następny punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do Label 1
N370 G73 G90 H+0 *	Zresetować obrót
N380 G54 X+0 Y+0 *	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa
N400 G98 L0 *	Koniec podprogramu
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

9.12 Przykłady programowania

Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równoległe 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



%ZYLIN 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 wglębnego
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 *	Przenieść narzędzie poza materiał, 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)

Przykłady programowania 9.12

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 *	

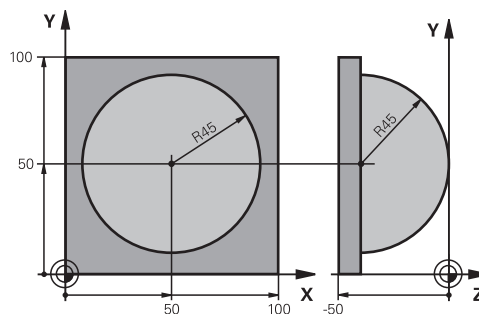
Programowanie: parametry Q

9.12 Przykłady programowania

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 gładziej 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 *	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: obróbka
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Obliczyć Z-współrzedną 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

Przykłady programowania 9.12

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 *	Przenieść 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 %KUGEL G71 *	

10

**Programowanie:
funkcje dodatkowe**

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.1 Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP

10.1 Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP

Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC – zwanych także M-funkcjami – steruje się

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



Producent maszyn może udostępnić funkcje dodatkowe, które nie są opisane w tym podręczniku obsługi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Można wprowadzić do dwóch funkcji dodatkowych M na końcu wiersza pozycjonowania lub w oddzielnym wierszu. TNC wyświetla następnie 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 **Obsługa manualna** i **El. kółko ręczne** zapisujemy funkcje dodatkowe za pomocą softkey **M**.



Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne z kolei przy końcu, niezależnie od kolejności, w której one się znajdują w danym wierszu NC.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko wierszami, to należy ją anulować w następnym wierszu przy pomocy oddzielnej funkcji M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez TNC na końcu programu.

Wprowadzić funkcję dodatkową w wierszu STOP

Zaprogramowany wiersz **STOP** przerywa przebieg programu lub test programu, np. dla sprawdzenia narzędzia. W wierszu **STOP** można zaprogramować funkcję dodatkową M:

STOP

- ▶ Zaprogramować przerwę w przebiegu programu:
Klawisz **STOP** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić funkcję dodatkową **M**.

NC-wiersze przykładowe

N87 G36 M6

Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 10.2

10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd



Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisywanych poniżej funkcji dodatkowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Do wyboru przebieg programu STOP lub wrzeciono STOP w razie potrzeby chłodziwo OFF (nie działa podczas testu programu, funkcja implementowana przez producenta maszyny)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off Skok powrotny do wiersza 1 Kasowanie wskazania stanu (w zależności od parametru maszynowego <code>clearMode</code>)			■
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			■

Programowanie: funkcje dodatkowe

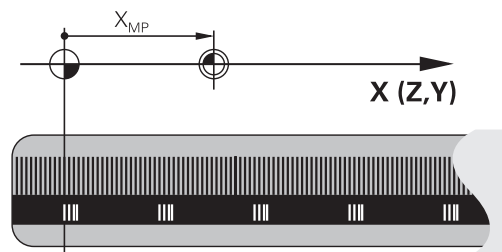
10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

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 patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D", strona 395.

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, . patrz "Wskazania statusu", strona 69.

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 maszyny!

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 zapisach programowych, w których zaprogramowane jest M91 lub M92.

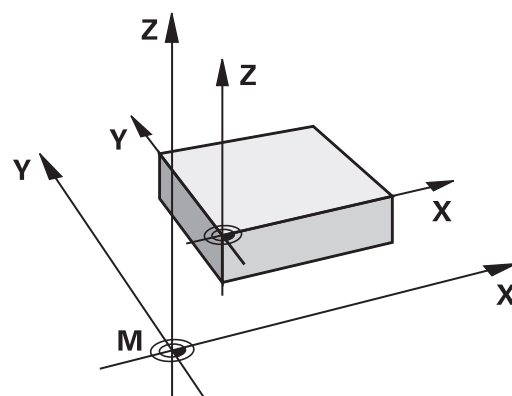
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zarygłować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

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

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.



M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, . patrz "Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej", strona 449.

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

Najechnanie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130

Zachowanie standardowe przy pochyłonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC odnosi do pochyłonego układu współrzędnych.

Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych TNC odnosi przy aktywnej, pochyłonej płaszczyźnie obróbki do nie pochyłonego układu współrzędnych.

TNC pozycjonuje wtedy (pochylone) narzędzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochyłonego 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.

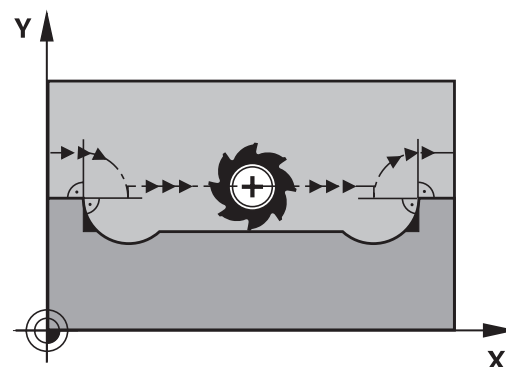
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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

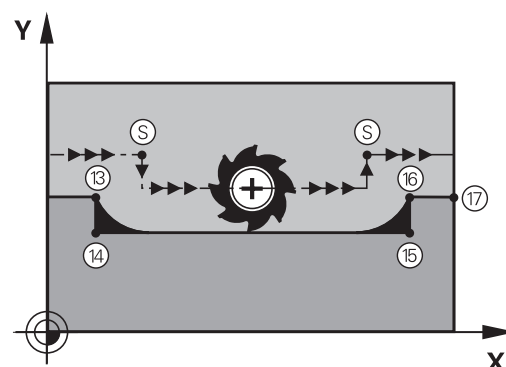
TNC przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach „Promień narzędzia za duży”.



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, patrz "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 ", strona 324!

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

Programowanie: funkcje dodatkowe

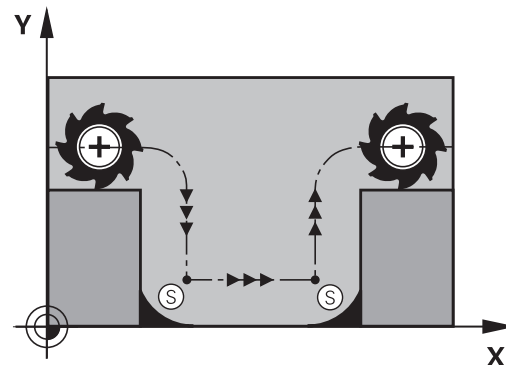
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

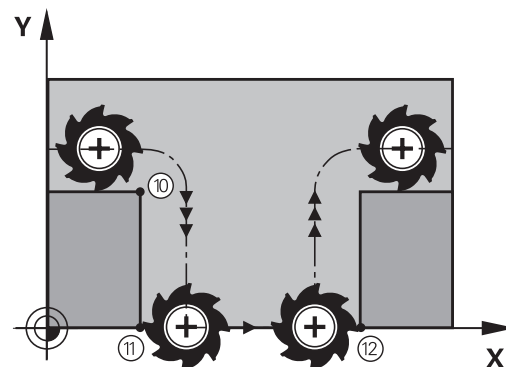
Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

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 obrabiony:



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 przesuwają się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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.

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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 (patrz "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97", strona 319) zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do oznakowania ostrza po wyjściu z materiału i przesuwu dodatkowo naroże.

Przy podcinaniach TNC uszkadza ewentualnie kontur.

Postępowanie z M120

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie podcięć i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrabione (na ilustracji przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać skompensowane.

Liczba bloków (maksymalnie 99), które TNC oblicza wstępnie, określa się przy pomocy LA (angl. Look Ahead: patrz do przodu) za M120. Im większa liczba bloków, którą ma obliczyć wstępnie TNC, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.

Zapis

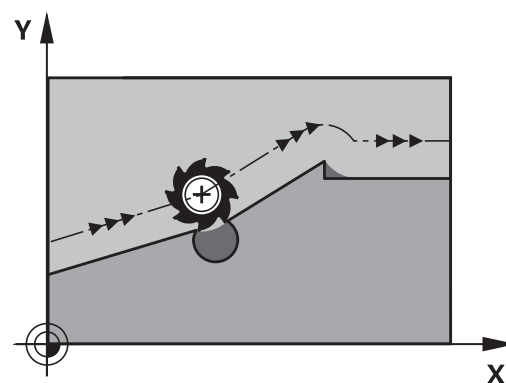
Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.

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 wiersza.



Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO WIERSZA N. Zanim zostanie uruchomiony przebieg do wiersza, należy anulować M120, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli funkcje toru **G25** i **G24** są używane, to wiersze przed lub za **G25** albo **G24** mogą zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować M120 i korekcję promienia:
 - Cykl **G60** Tolerancja
 - Cykl **G80** Płaszczyzna obróbki
 - Funkcja PLANE
 - M114
 - M128
 - FUNCTION TCPM

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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.

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 koła obrotowego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez podawania współrzędnych.

M118 zadziała na początku bloku.

NC-wiersze przykładowe

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy koła obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ± 1 mm i na osi obrotu B o $\pm 5^\circ$ od zaprogramowanej wartości:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 działa przy nachylonym układzie współrzędnych, jeśli aktywujemy nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego. Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego nie jest aktywne, to wykorzystywany jest oryginalny układ współrzędnych.

M118 działa także przy rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych!

Wirtualna oś narzędzia VT

Producent maszyn musi dopasować TNC do tej funkcji. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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, . patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 383. 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 wrzeczona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. M118 Z5) oraz na kółku wybrać oś VT.

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w trybach pracy Wykon. progr. pojedyn. blok i Wykon.program automatycznie jak to 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

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 działa także jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki 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.

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.

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Skasowanie obrotu: M143

Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

Postępowanie z M143

TNC usuwa zaprogramowany obrót podstawowy w programie NC.



Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

Działanie

M143 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M143.

M143 zadziała na początku bloku.

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**.

TNC przemieszcza narzędzie o 2 mm w kierunku osi narzędzi od konturu, jeśli operator w tabeli narzędzi w szpalcie **LIFTOFF** ustawił dla aktywnego narzędzia parametr **Y**. patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 158.

LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy zainicjalizowanym przez software NC-stop, np. jeśli pojawił się błąd w systemie napędowym
- W przypadku przerwy w zasilaniu



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż przy ponownym najeździe na kontur, szczególnie w przypadku zakrzywionych powierzchni może dojść do uszkodzeń konturu. Odsunąć narzędzie od materiału przed ponownym najazdem!

Proszę zdefiniować wartość, o jaką narzędzie ma zostać odsunięte w parametrze maszynowym **CfgLiftOff**. Oprócz tego można w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** nastawić tę funkcję zasadniczo na nieaktywną.

Działanie

M148 działa tak długo, aż funkcja zostanie deaktywowana z M149.

M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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 przedłuży 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

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```


11

**Programowanie:
funkcje specjalne**

Programowanie: funkcje specjalne

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

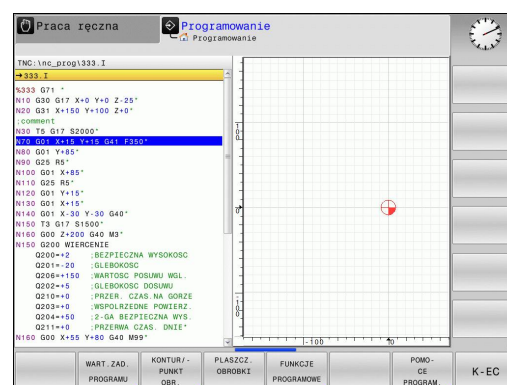
Funkcja	Opis
Praca z plikami tekstowymi	strona 338
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	strona 342

Przy pomocy klawisza **SPEC FCT** i odpowiednich softkeys, operator ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych TNC. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

SPEC FCT ► Wybór funkcji specjalnych

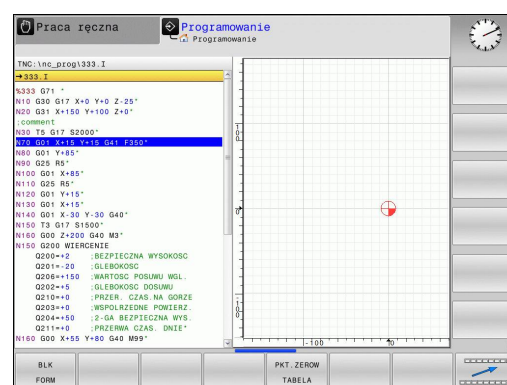
Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie założeń i wymogów programowych	WART. ZAD. PROGRAMU	strona 334
Funkcje dla obróbki konturu i punktów	KONTUR/-PUNKT OBR.	strona 335
PLANE-funkcję zdefiniować	PLASZCZ. OBRÓBKI	strona 353
Definiowanie różnych funkcji DIN/ISO.	FUNKCJE PROGRAMOWE	strona 336
Zdefiniowanie punktu grupowania	WIERSZ SEKCJI WPROWADZ	strona 130



Menu Standardy programu

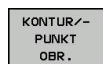
WART. ZAD. PROGRAMU ► Menu Zadane parametry programowe wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie półwyrobu	BLK FORM	strona 88
Wybór tabeli punktów zerowych	PKT. ZEROW TABELA	"PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)"
Definiowanie globalnych parametrów cykli	GLOBAL DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

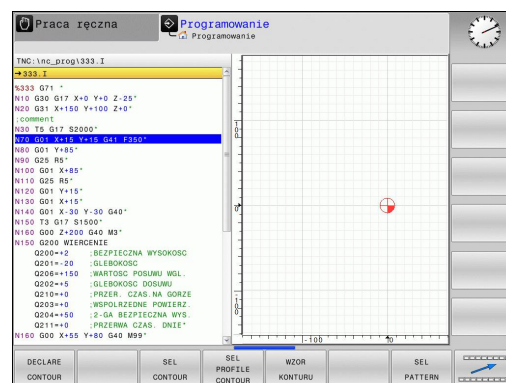


Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

- ▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać



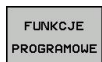
Funkcja	Softkey	Opis
Przypisanie opisu konturu	DECLARE CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór definicji konturu	SEL CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie kompleksowej formuły konturu	WZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle



Programowanie: funkcje specjalne

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

Menu różnych funkcji DIN/ISO definiować



- Menu dla definiowania różnych funkcji DIN/ISO wybrać

Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie funkcji stringu		strona 290
Definiowanie funkcji DIN/ISO		strona 337
Wprowadzanie komentarzy		strona 127

11.2 Definiowanie funkcji DIN/ISO

Przegląd



Jeśli podłączona jest klawiatura USB, to funkcje DIN/ISO mogą być zapisane także bezpośrednio na klawiaturze USB.

Dla zestawiania programów DIN/ISO TNC udostępnia softkeys z następującymi funkcjami:

Funkcja	Softkey
Wybrać funkcje DIN/ISO	
Posuw	
Przemieszczania narzędzia, cykle i funkcje programowe	
X-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna	
Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna	
Wywołanie etykiety dla podprogramu i powtórzenia programu	
Funkcja dodatkowa	
Numer wiersza	
Wywołanie narzędzia	
współrzędne biegunowe-kąt	
Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/ bieguna	
Współrzędne biegunowe-promień	
Prędkość obrotowa wrzeciona	

Programowanie: funkcje specjalne

11.3 Utworzenie plików tekstowych

11.3 Utworzenie plików tekstowych

Zastosowanie

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

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

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

Plik tekstowy otworzyć i zamknąć

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ Wywołanie menedżera plików: Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey **WYBRAC TYP** i softkey **WYSWIETLIC .A**
- ▶ Wybrać plik i z softkey **WYBOR** lub klawisza **ENT** otworzyć lub otworzyć nowy plik: wprowadzić nową nazwę, potwierdzić przy pomocy klawisza **ENT**.

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

Ruchy kursora	Softkey
Kursor jedno słowo na prawo	
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.

Wiersz, w którym znajduje się kursor, wyróżnia się kolorem. Klawiszem Return lub **ENT** można przejść do nowej linii wiersza.

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 **USUN SŁOWO** lub **USUN WIERSZ** nacisnąć: tekst zostanie usunięty i wprowadzony do pamięci buforowej
- ▶ Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć softkey **WIERSZ/SŁOWO WSTAW**

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

Programowanie: funkcje specjalne

11.3 Utworzenie plików tekstowych

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 blok tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Funkcja	Softkey
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

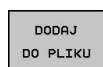


- ▶ Softkey **WSTAW BLOK** nacisnąć Tekst zostaje wstawiony

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

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

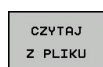
- ▶ Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- ▶ Softkey **PRZYŁĄCZ DO PLIKU** nacisnąć. TNC ukazuje dialog **plik docelowy** =
- ▶ Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić. TNC dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy



- ▶ Softkey **WSTAW PLIK** 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 **SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Softkey **AKT. SŁOWO SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Opuścić funkcję szukania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- ▶ Wybrać funkcję szukania: nacisnąć softkey **SZUKAJ** . TNC ukazuje dialog **Szukaj tekstu**:
- ▶ Wprowadzić poszukiwany tekst
- ▶ Szukanie tekstu: softkey **WYKONAC** nacisnąć
- ▶ Opuścić funkcję szukania: Softkey **KONIEC** nacisnąć

Programowanie: funkcje specjalne

11.4 Dowolnie definiowalne tabele

11.4 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.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
0	100.001	49.999	0			PAT 1
1	99.994	49.999	0			PAT 2
2	99.999	50.001	0			PAT 3
3	100.002	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.003				PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **pgm mgt** nacisnąć
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.TAB**, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje okno napływowe z przewidzianymi standardowo formatami tabeli
- ▶ Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **EXAMPLE.TAB**, klawiszem **ent** potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym z góry formatem
- ▶ Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy zmienić jej format, patrz "Zmiana formatu tabeli", strona 343



Producent maszyn może utworzyć kilka własnych szablonów tabel i zachować je w TNC. Kiedy generujemy nową tabelę TNC otwiera okno napływowe, w którym zawarte są wszystkie dostępne szablony formatów tabel.

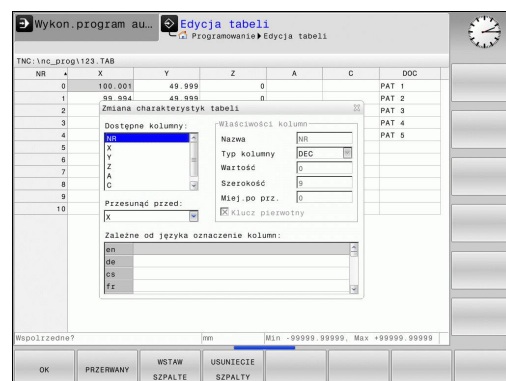


Operator może wygenerować także własne szablony tabel w TNC. W tym celu należy utworzyć nową tabelę, zmienić format tabeli i zachować tę tabelę w folderze . Jeśli zostaje tworzona nowa tabela, to szablon zostaje proponowany również w oknie wyboru dla szablonów formatów tabel.

Zmiana formatu tabeli

- Nacisnąć softkey **EDYCJA FORMATU** (2. pasek softkey): 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:	Spis 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	TEKST : Zapis tekstu SIGN : Znak liczby + lub - BIN : Liczba dwójkowa DEC : Dziesiętna, dodatnia, całkowita liczba (liczebnik główny) HEX : Liczba szesnastkowa INT : liczba całkowita LENGTH : długość (zostaje przekształcana w programach inch) FEED : posuw (mm/min lub 0.1 cal/min) IFEED : posuw (mm/min lub cal/min) FLOAT : Liczba zmiennoprzecinkowa BOOL : Wartość prawdy INDEX : Indeks TSTAMP : Na stałe zdefiniowany format daty i godziny
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



Programowanie: funkcje specjalne

11.4 Dowolnie definiowalne tabele

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub na klawiaturze TNC. Nawigacja za pomocą klawiatury TNC:



W tabeli zawierającej już wiersze, nie można zmienić właściwości tabeli takich jak oraz . Dopiero po skasowaniu wszystkich wierszy można zmieniać właściwości. W razie konieczności zapisać kopię tabeli.

W polu typu kolumny **TSTAMP** można zresetować nieważną wartość, naciskając klawisz CE a następnie naciskając klawisz ENT.

Zakończyć edytor struktury

- ▶ Nacisnąć softkey **OK**. TNC zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Przy naciśnięciu na softkey **ANULUJ** wszystkie zmiany zostają odrzucone.

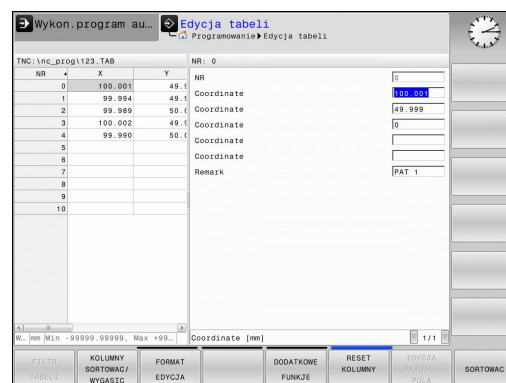
Przejdźcie od widoku tabeli do widoku formularza

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

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, nacisnąć zielony klawisz nawigacji (symbol foldera). W ten sposób kursor przechodzi do lewego okna i można wybierać klawiszami ze strzałką wymagany wiersz. Zielonym klawiszem nawigacji przechodzimy ponownie do okna zapisu.



D26: TABOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **D26: TABOPEN** otwieramy dowolnie definiowalną tabelę, aby tę tabelę z **D27** opisywać lub z tej tabeli z **D28** odczytywać.



W NC-programie może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy wiersz z **TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.
Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie .TAB.

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszycie TNC:\DIR1

```
N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

Programowanie: funkcje specjalne

11.4 Dowolnie definiowalne tabele

D27: TABWRITE: Zapisywać dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **D27: TABWRITE** zapisujemy tabelę, którą uprzednio z **D26: TABOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABWRITE**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowie i rozdzielone być przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.



Proszę uwzględnić, iż funkcja **D27: TABWRITE** standardowo także w trybie pracy Test programu zapisuje 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 **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy**, to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć strona 257.

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: TABWRITE 5/"PROMIEN, GŁĘBOKOŚĆ,D" = Q5

D28: TABREAD: Czytać dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **D28: TABREAD** czytamy z tabeli, uprzednio z **D26: TABOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABREAD**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowie i rozdzielone być przecinkiem. Numery parametrów Q, do których TNC ma zapisać pierwszą czytaną wartość, definiujemy 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

Z wiersza 6 otwartej aktualnie tabeli dokonać odczytywania wartości 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: TABREAD Q10 = 6/"PROMIEŃ, GŁĘBOKOŚĆ,D"

12

**Programowanie:
obróbka
wieloosiowa**

Programowanie: obróbka wieloosiowa

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

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	351
M116	Posuw osi obrotu	372
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	373
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	374
M138	Wybór osi nachylnych	375

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

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.

Wszystkie znajdujące się w dyspozycji **PLANE**-funkcje opisują wymagane płaszczyzny obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdujące się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

Funkcja	Konieczne parametry	Softkey	Strona
SPATIAL	Trzy kąty przestrzenne SPA , SPB , SPC		355
PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne PROPR i PROMIN a także kąt rotacyjny ROT		357
EULER	Trzy kąty Eulera precesja (EULPR), nutacja (EULNU) i rotacja (EULROT),		358
VECTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X		360

Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

Funkcja	Konieczne parametry	Softkey	Strona
POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny		362
RELATIV	Pojedynczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny		364
AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie A, B, C		365
RESET	Zresetowanie funkcji PLANE		354



Definicja parametrów **PLANE**-funkcji podzielona jest na dwie części:

- Geometryczna definicja płaszczyzny, która różni się od pozostałych dla każdej oddanej do dyspozycji **PLANE**-funkcji
- Zachowanie pozycjonowania **PLANE**-funkcji, uwidocznione niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich **PLANE**-funkcji identyczne patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji **PLANE**", strona 367



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

Jeżeli używamy funkcji **PLANE** przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korektę 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.

Można używać funkcji **PLANE** tylko w połączeniu z osią narzędzia Z.

TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

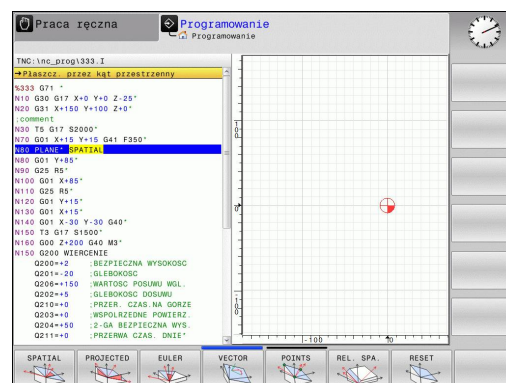
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC
FCT

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ.
OBRÓBK

- ▶ **PLANE**-funkcję wybrać: Softkey **płaszc. obróbki** nachylić naciskając: TNC ukazuje w pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości definiowania



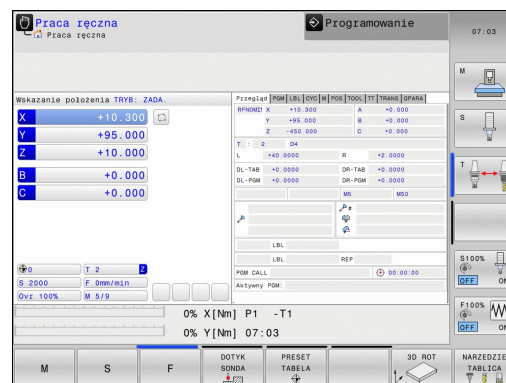
Wybrać funkcję

- ▶ Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: TNC kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry

Wskazanie położenia

Jak tylko dowolna **PLANE**-funkcja będzie aktywna, TNC ukazuje dodatkowe wskazanie statusu obliczonego kąta przestrzennego (patrz rysunek). Zasadniczo TNC oblicza – niezależnie od używanej **PLANE**-funkcji – wewnętrznie zawsze powrotnie na kąt przestrzenny.

W trybie Dystans do pokonania (**RESTW**) TNC pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



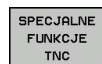
Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

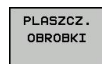
Resetowanie funkcji PLANE



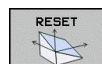
- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- ▶ Wybór funkcji specjalnych TNC: Softkey **specjalneTNC funkcj.** nacisnąć



- ▶ PLANE-funkcję wybrać: Softkey **płaszc. obróbki nachylić** nacisnąć: TNC ukazuje w pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości definiowania



- ▶ Wybrać funkcję dla wycofania: W ten sposób **PLANE**-funkcja jest wewnętrznie wycofana, na aktualnych pozycjach osi nic się przez to nie zmienia



- ▶ Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**), patrz "Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)", strona 367



- ▶ Zakończyć wprowadzenie: klawisz END nacisnąć

NC-wiersz

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywną **PLANE**-funkcję – lub aktywny cykl **G80** – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

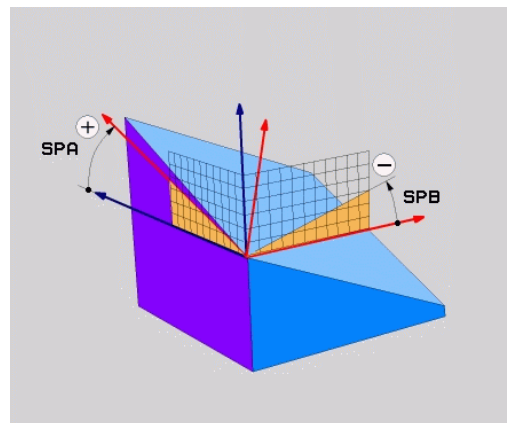
Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

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 C, potem wokół osi maszyny B a następnie wokół osi maszyny A.
- **Obroty o dany nachylony układ współrzędnych:** kolejność obrotów rozpoczyna się z osi maszyny C, potem o obroconą oś B a następnie o obroconą oś A. Taka metoda perspektywiczna jest prostsza dla zrozumienia, ponieważ obroty układu współrzędnych poprzez ustalenie osi obrotu jest łatwiejsze dla zrozumienia.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

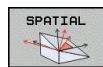
Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB** i **SPC**, nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.

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

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.

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

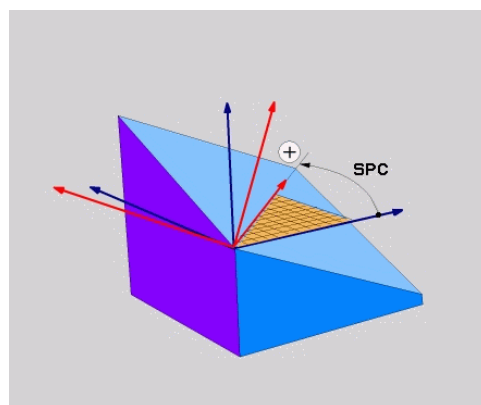
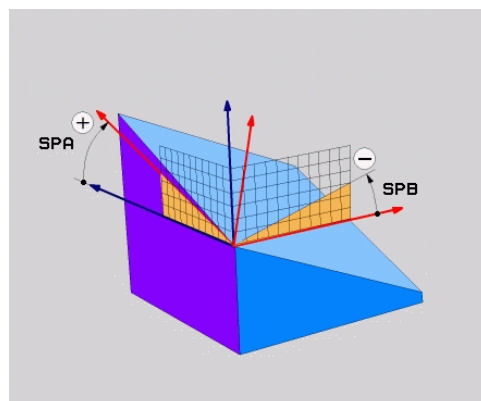
Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt przestrzenny A?:** Kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi X maszyny (patrz rysunek po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny B?:** Kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi Y maszyny (patrz rysunek po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny C?:** Kąt obrotu **SPC** wokół stałej osi Z maszyny (patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367

Używane skróty

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



NC-wiersz

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```


Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

Zastosowanie

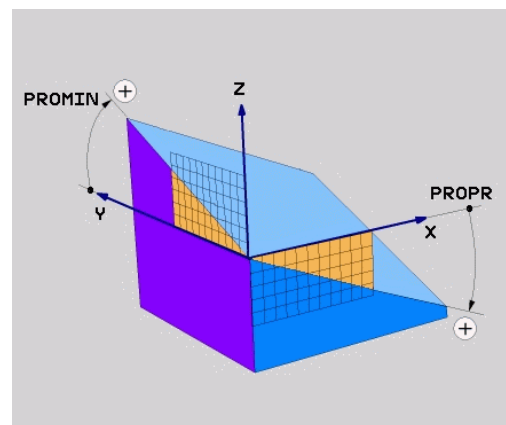
Kąty projekcyjne definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, ustalanych poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X w przypadku osi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z w przypadku osi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

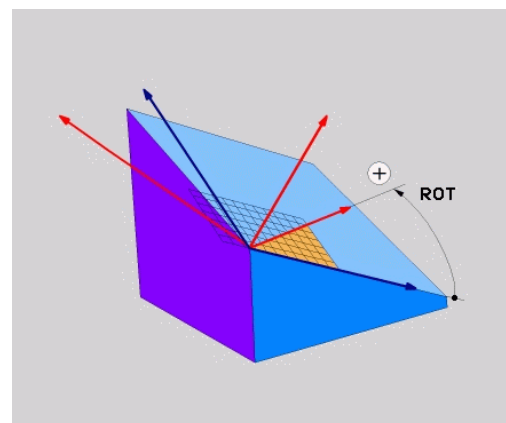
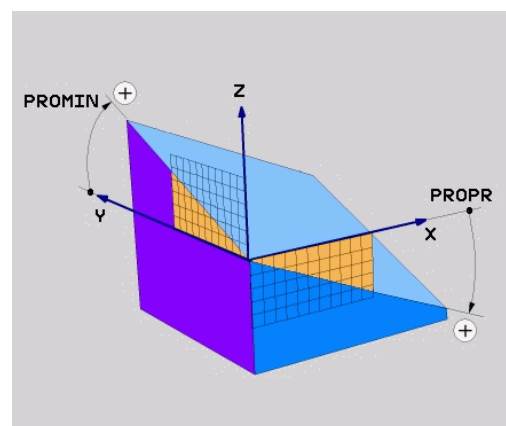
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.



Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt projek. 1. Płaszczyzna współrzędnych?:** Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do $+89.9999^\circ$. 0° -oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzi Z, dodatni kierunek patrz rysunek po prawej u góry)
- ▶ **Kąt projek. 2. Płaszczyzna współrzędnych?:** Rzutowany kąt na 2. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do $+89.9999^\circ$. 0° -oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzi Z)
- ▶ **ROT-kąt nachyl. płaszczyzny?:** Obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzi (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 narzędzi Z, Z w przypadku osi narzędzi Y, patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od -360° do $+360^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367



NC-wiersz

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

Używane skróty:

PROJECTED	Angl. projected = rzutowany
PROPR	principle plane: płaszczyzna główna
PROMIN	minor plane: płaszczyzna podrzędna
PROMIN	Angl. rotation: rotacja

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

Zastosowanie

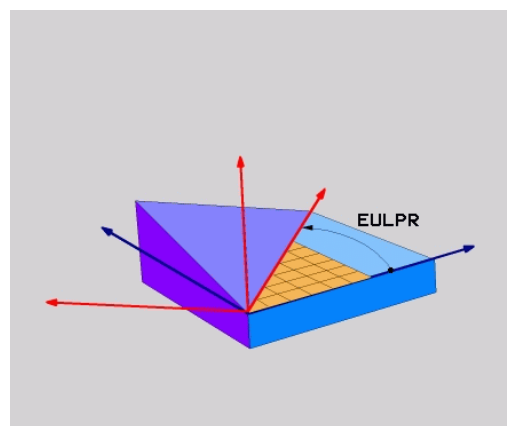
Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera. W przeniesieniu na układ współrzędnych maszyny pojawiają się następujące znaczenia:

Kąt precesji: EULPR	obrót układu współrzędnych wokół osi Z
Kąt nutacji: EULNU	obrót układu współrzędnych wokół obróconej poprzez kąt precesji osi X
Kąt rotacji: EULROT	obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z



Proszę uwzględnić przed programowaniem

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.

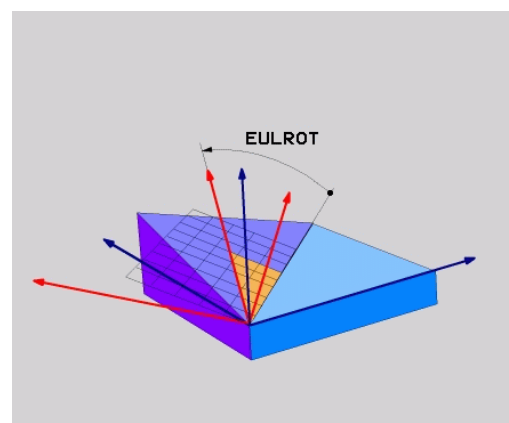
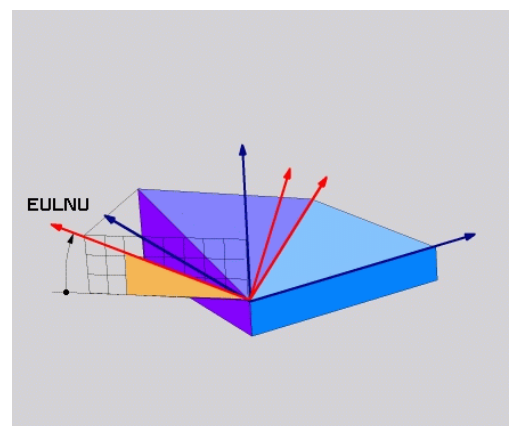
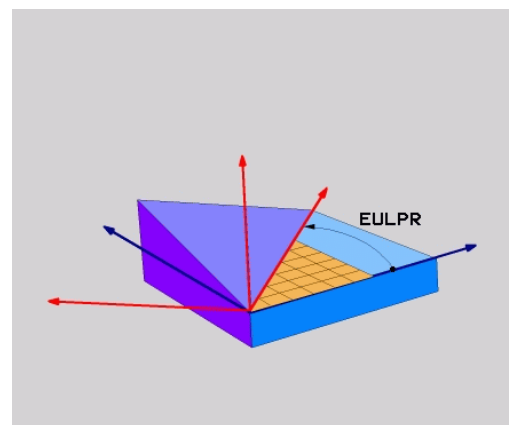


Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt obr. głównej płaszczyzny współrzędnych?:** Kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z (patrz ilustracja po prawej u góry). Proszę zwrócić uwagę:
 - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
 - 0° -osią jest oś X
- ▶ **Kąt nachylenia osi narzędzia?:** Kąt nachylenia **EULNUT** układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X (patrz rysunek po prawej na środku). Proszę zwrócić uwagę:
 - Zakres wprowadzenia 0° do 180.0000°
 - 0° -osią jest oś Z
- ▶ **ROT-kąt nachyl. płaszczyzny?:** obrót **EULROT** nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki (patrz rysunek po prawej u dołu). Proszę zwrócić uwagę:
 - Zakres wprowadzenia 0° do 360.0000°
 - 0° -osią jest oś X
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367



NC-wiersz

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	Precesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	Kąt nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obroconej 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** (patrz rysunek z prawej u góry). Wektor normalnej określony jest przez komponenty **NX**, **NY** i **NZ**

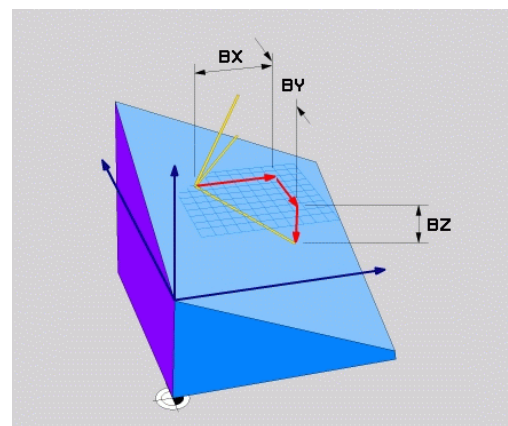


Proszę uwzględnić przed programowaniem

Wektor bazowy definiuje kierunek osi głównej na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek płaszczyzny obróbki i znajduje się prostopadłe na nim.

TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.

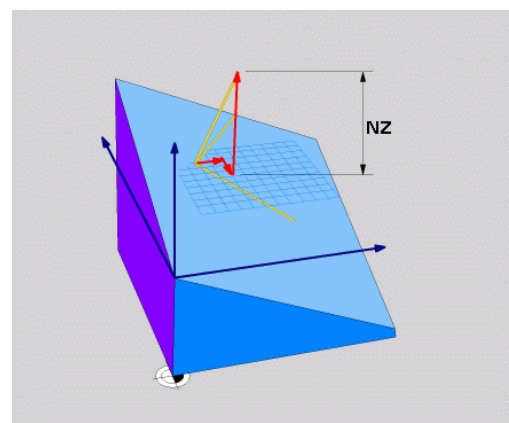
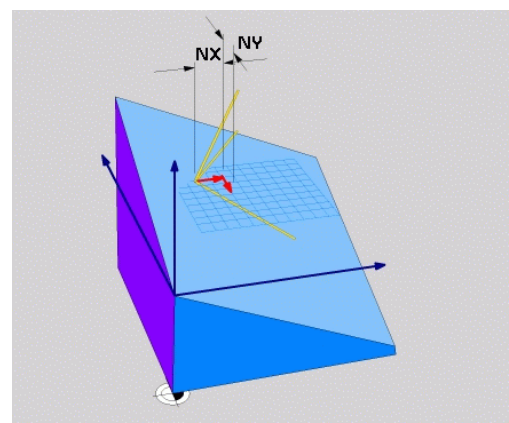
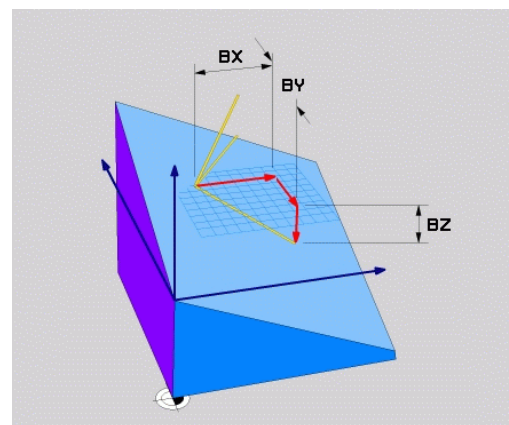


Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Parametry wprowadzenia



- ▶ **X-komponent wektor bazowy?:** X-komponent **BX** wektora bazowego B (patrz rysunek po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Y-komponent wektor bazowy?:** Y-komponent **BY** wektora bazowego B (patrz rysunek po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Z-komponent wektor bazowy?:** Z-komponent **BZ** wektora bazowego B (patrz rysunek po prawej u góry). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **X-komponent wektor normalnej?:** X-komponent **NX** wektora normalnej N (patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Y-komponent wektor normalnej?:** Y-komponent **NY** wektora normalnej N (patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Z-komponent wektor normalnej?:** Z-komponent **NZ** wektora normalnej N (patrz rysunek po prawej u dołu). Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367



NC-wiersz

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

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	Bazowy wektor: X-, Y- i Z-komponent
NX, NY, NZ	Normalny 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**.



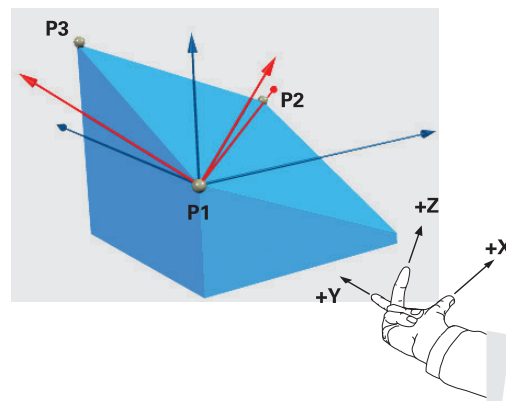
Proszę uwzględnić przed programowaniem

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 punktem 1 i punktem 2. Przy pomocy reguły prawej ręki (kciuk = X-oś, palec wskazujący = Y-oś, palec środkowy = Z-oś, patrz ilustracja po prawej u góry), obowiązuje: kciuk (oś X) pokazuje od punktu 1 do punktu 2, palec wskazujący (oś Y) pokazuje równoległe do nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. Wówczas palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

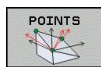
Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.

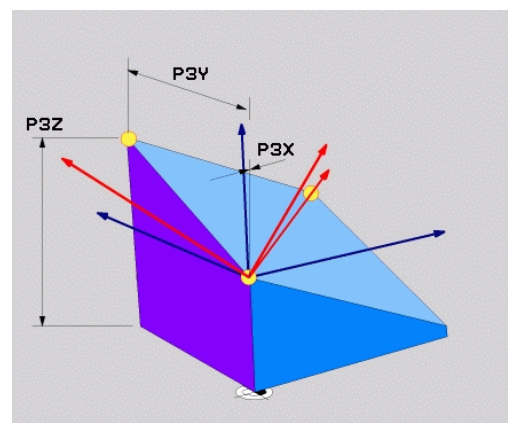
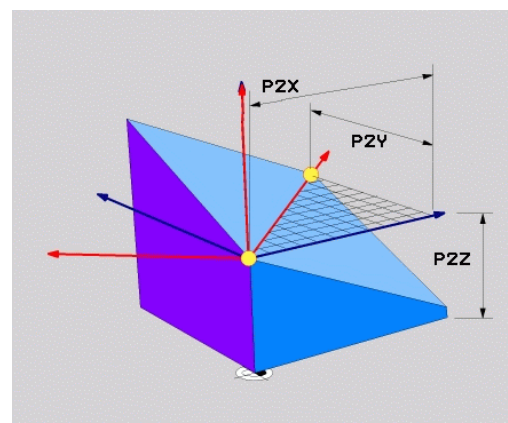
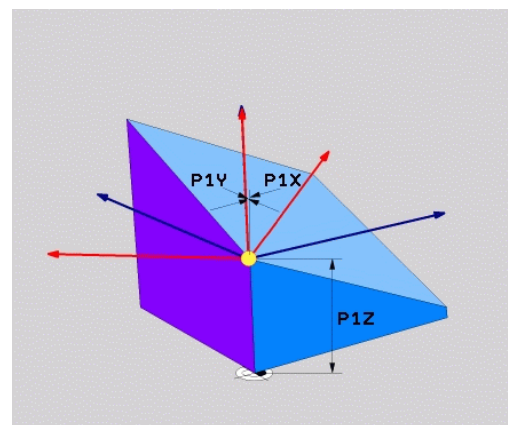


Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Parametry wprowadzenia



- ▶ **X-współrzędna 1. punkt płaszczyzny?:** X-współrzędna **P1X** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- ▶ **Y-współrzędna 1. punkt płaszczyzny?:** Y-współrzędna **P1Y** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- ▶ **Z-współrzędna 1. punkt płaszczyzny?:** Z-współrzędna **P1Z** 1. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej u góry)
- ▶ **X-współrzędna 2. punkt płaszczyzny?:** X-współrzędna **P2X** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- ▶ **Y-współrzędna 2. punkt płaszczyzny?:** Y-współrzędna **P2Y** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- ▶ **Z-współrzędna 2. punkt płaszczyzny?:** Z-współrzędna **P2Z** 2. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na środku)
- ▶ **X-współrzędna 3. punkt płaszczyzny?:** X-współrzędna **P3X** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- ▶ **Y-współrzędna 3. punkt płaszczyzny?:** Y-współrzędna **P3Y** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- ▶ **Z-współrzędna 3. punkt płaszczyzny?:** Z-współrzędna **P3Z** 3. punktu płaszczyzny (patrz rysunek po prawej na dole)
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367



NC-wiersz

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

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim points = punkty

Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedynczy, 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

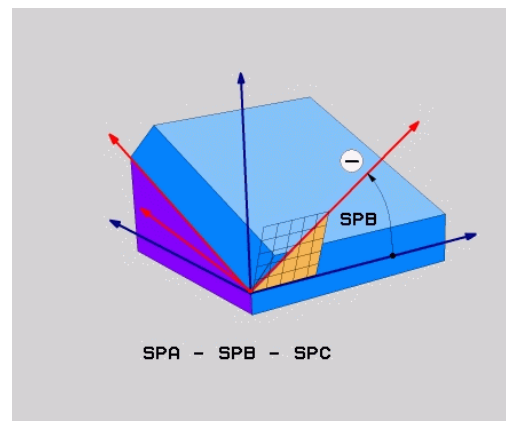
Zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do aktywnej płaszczyzny obróbki, bez względu na to, przy pomocy jakiej funkcji została ona aktywowana.

Można zaprogramować dowolnie dużo **PLANE RELATIVE**-funkcji jedna po drugiej.

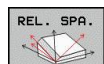
Jeśli chcemy powrócić na płaszczyznę obróbki, która była aktywna przed **PLANE RELATIVE** funkcją, to należy zdefiniować **PLANE RELATIVE** z tym samym kątem, jednakże o przeciwnym znaku liczby.

Jeżeli używamy **PLANE RELATIVE** na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w **PLANE**-funkcji kąt przestrzenny.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.



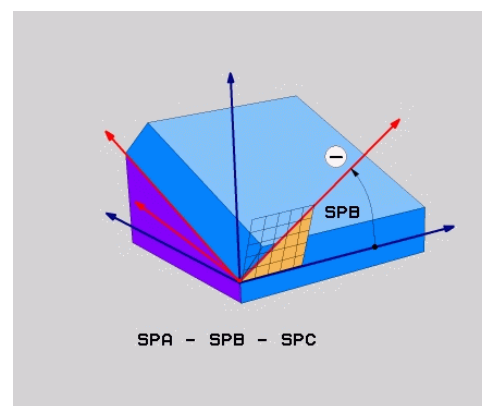
Parametry wprowadzenia



- **Inkrementalny kąt?:** kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona (patrz ilustracja po prawej u góry). Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim relative = odniesiony do



NC-wiersz

5 PLANE RELATIV SPB-45

Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Płaszczyzna obróbki poprzez kąty osiowe: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja)

Zastosowanie

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno położenie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu. Szczególnie w przypadku maszyn z prostokątną kinematyką i z kinematyką, w której tylko jedna oś obrotu jest aktywna, można w prosty sposób używać tej funkcji.



Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Funkcję **PLANE RELATIV** można wykorzystywać także po **PLANE AXIAL**, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



Proszę uwzględnić przed programowaniem

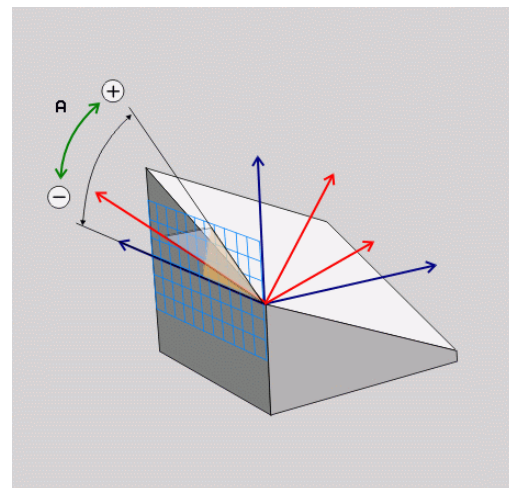
Zapisać tylko kąty osi, które rzeczywiście są w dyspozycji na obrabiarce, inaczej TNC wyda komunikat o błędach.

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

Dla zresetowania funkcji **PLANE AXIAL** należy wykorzystać funkcję **PLANE RESET**. Resetowanie wprowadzeniem 0 nie dezaktywuje **PLANE AXIAL**.

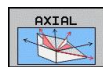
Funkcje **SEQ**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z **PLANE AXIAL**.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367.

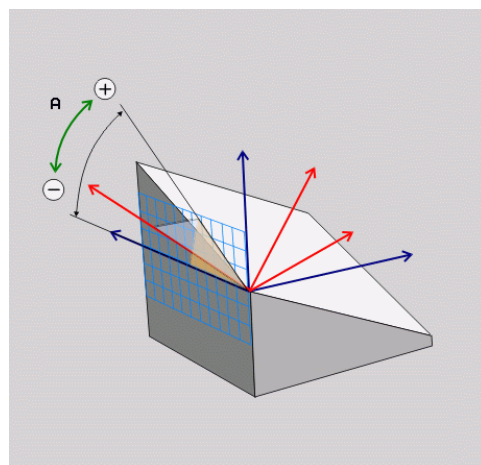


12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

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: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ **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: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ **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: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 367



NC-wiersz

5 PLANE AXIAL B-45

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim axial = osiowo

Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

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**)

Automatyczne nachylenie: **MOVE/TURN/STAY** (zapis niezbędnie konieczny)

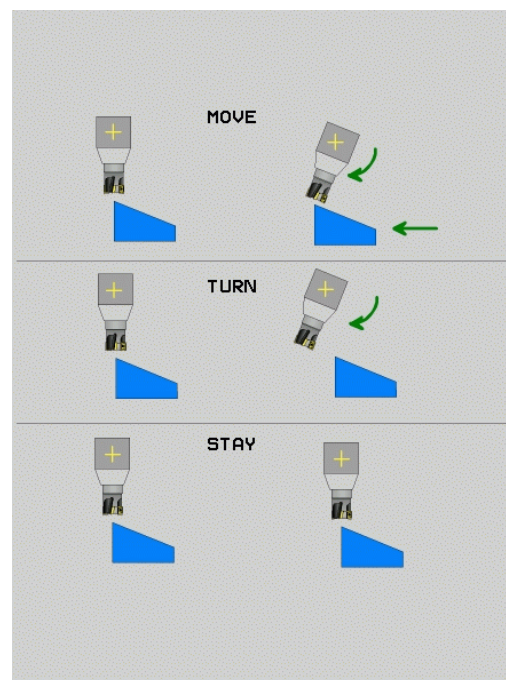
Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:

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 kompensacyjnego w osiach linearnych
STAY	▶ Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania

Jeżeli wybrano opcję **MOVE** (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej wyjaśnione parametry **odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz** i **posuw? F=** do zdefiniowania.

Jeżeli wybrano opcję **TURN** (PLANE-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **posuw? F=** do zdefiniowania.

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



Jeśli używana jest funkcja **PLANE AXIAL** w połączeniu z **STAY**, to należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

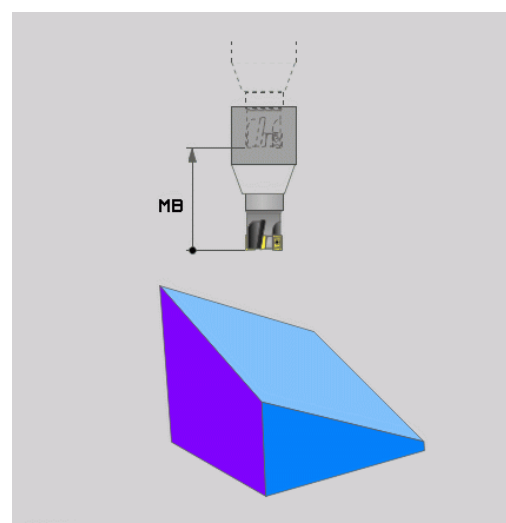
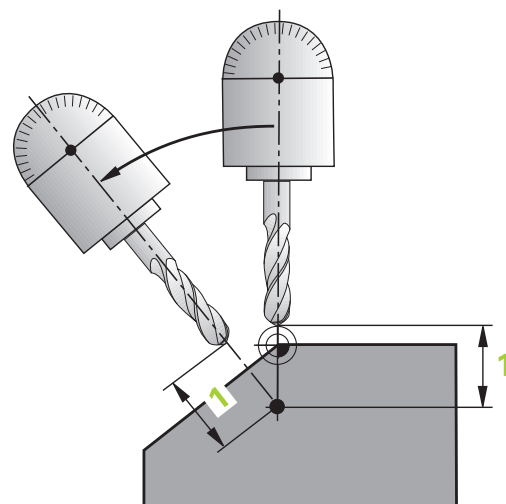
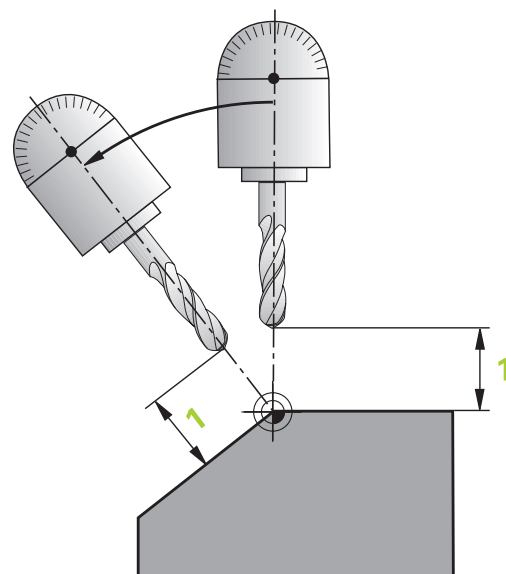
12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

- **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwą 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



Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

- ▶ Dowolną **PLANE**-funkcję wybrać, automatyczne wysunięcie przy pomocy **STAY** zdefiniować. Przy odpracowywaniu TNC oblicza wartości pozycji pracujących na maszynie osi obrotu i odkłada je w parametrach systemowych Q120 (oś A), Q121 (oś B) i Q122 (oś C)
- ▶ Definiować blok pozycjonowania z obliczonymi przez TNC wartościami kąta

Wiersze przykładowe NC: przechylić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°

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

Programowanie: obróbka wieloosiowa

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

Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/- (zapis opcjonalny)

Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik **SEQ** nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować

- **SEQ+** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt dodatni. Oś nadrzędna to 2. oś obrotu wychodząc od stołu i 1. oś obrotu wychodząc od narzędzia (w zależności od konfiguracji maszyny, patrz także ilustracja po prawej u góry)
- **SEQ-** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny

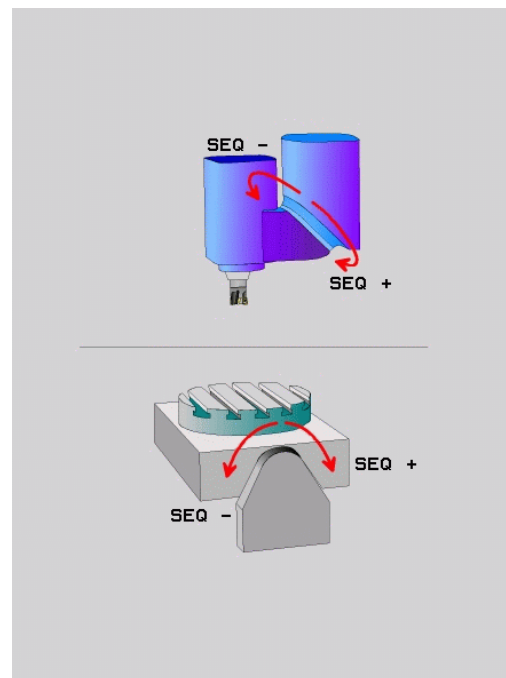
Jeżeli wybrane poprzez **SEQ** rozwiązanie nie leży w obrębie zakresu przemieszczenia maszyny, to TNC wydaje komunikat o błędach **kąt nie dozwolony**



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

- 1 TNC sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w na odcinku przemieszczenia osi obrotu
- 2 Jeśli to ma miejsce, to TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszym odcinku
- 3 Jeżeli tylko jedno rozwiązanie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wybiera to rozwiązanie
- 4 Jeżeli żadno rozwiązanie nie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wydaje komunikat o błędach **Kąt niedozwolony**

Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:



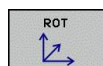
Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 12.2

Przykład dla maszyny ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SEQ	Wynik ustawienia osi
Brak	A+0, C+0	nie zaprog.	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	nie zaprog.	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C–105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	nie zaprog.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Komunikat o błędach
Brak	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

Dla maszyn posiadających stół obrotowy C, znajduje się do dyspozycji funkcja, umożliwiająca określenie rodzaju przekształcenia:



- **COORD ROT** określa, iż funkcja PLANE ma obracać układ współrzędnych na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Stół obrotowy nie zostaje przemieszczony, kompensacja obrotu następuje obliczeniowo

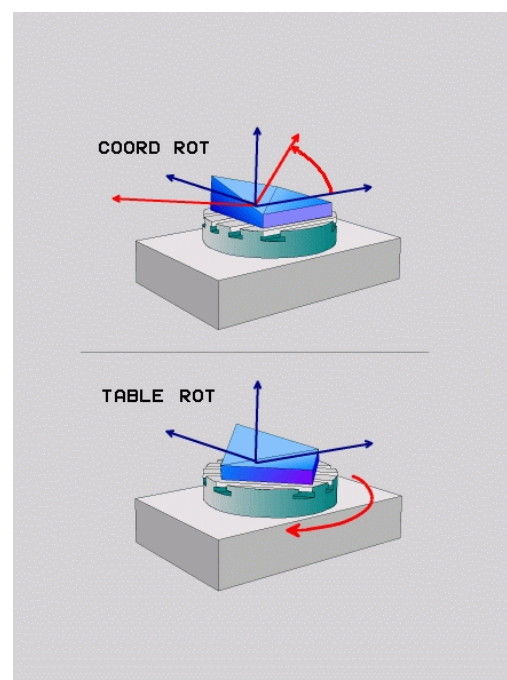


- **TABLE ROT** określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystywania funkcji **PLANE AXIAL** funkcje **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie spełniają żadnej funkcji.

Jeśli używa się funkcji **TABLE ROT** w połączeniu z obrotem od podstawy i kątem nachylenia 0, to TNC nachyla stół pod kątem zdefiniowanym w obrocie od podstawy.



Programowanie: obróbka wieloosiowa

12.3 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

12.3 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja software 1)

Postępowanie standardowe

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w stopniach/min (w programach mm jak i w programach inch). Posuw na torze jest niezależny w ten sposób od odległości środka narzędzia od centrum osi obrotu.

Czym większa jest ta odległość, tym większym staje się posuw na torze kształtowym.

Posuw w mm/min na osiach obrotu z M116



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

M116 działa tylko na stołach okrągłych i obrotowych. W przypadku głowic nachylnych M116 nie może zostać zastosowana. Jeżeli obrabiarka jest wyposażona w kombinację stół/głowica, to TNC ignoruje osie obrotu głowicy nachylnej.

M116 działa także przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i w kombinacji z M128, jeżeli poprzez funkcję **M138** wybrano osie obrotu, patrz "Wybór osi wahań: M138", strona 375. **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 Przy pomocy M117 wycofujemy M116; na końcu programu M116 również nie zadziała. M116 zadziała na początku bloku.

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 maszyny!

Postępowanie standardowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego **shortestDistance** (300401). Określono w nim, czy TNC ma najeżdżać różnicę pozycja zadana—pozycja rzeczywista, czy też TNC ma zasadniczo najeżdżać zawsze (także bez M126) programowaną pozycję po najkrótszej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	−340°
10°	340°	+330°

Postępowanie z M126

Z M126 TNC przemieszcza oś obrotu, której wskazanie jest zredukowane do wartości poniżej 360°, po krótkiej drodze. Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	+20°
10°	340°	−30°

Działanie

M126 zadziała na początku bloku.

M126 resetujemy z M127; na końcu programu M126 również nie zadziała.

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	-358°
przemieszczenia:	

Postępowanie z M94

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

NC-wiersze przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

```
N50 M94 *
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
N50 M94 C *
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku wiersza.

Wybór osi wahań: M138

Postępowanie standardowe

TNC uwzględnia przy funkcjach M128, TCPM 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.

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 R0 M138 C *
```


13

**Obsługa ręczna i
nastawienie**

Obsługa ręczna i nastawienie

13.1 Włączyć, wyłączyć

13.1 Włączyć, wyłączyć

Włączenie



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

SYSTEM STARTUP

- ▶ TNC zostaje uruchomione

PRZERWA W DOPŁYWIE PRĄDU



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

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

- ▶ program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIĘCIA NA PRZEKAZNIKU



- ▶ Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

OBSŁUGA MANUALNA

PRZEJECHAC PUNKTY REFERENCYJNE



- ▶ Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: Dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny START-klawisz, albo



- ▶ przejechać punkty referencyjne w dowolnej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, 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 rodzaju pracy **Obsługa manualna**.



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 **Obsługa manualna** softkey **PKT.REF. NAJECHAC**.

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.

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”, patrz „Aktywować manualne nachylenie”, strona 430.



Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycje osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływany. 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.

Obsługa ręczna i nastawienie

13.1 Włączyć, wyłączyć

Wyłączyć

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

- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



- ▶ Wybrać funkcję wyłączenia, jeszcze raz potwierdzić przy pomocy softkey **TAK**
- ▶ Jeśli TNC wyświetla w oknie napływowym tekst **Teraz można wyłączyć. Nacisnąć klawisz END, jeśli chcemy restartować sterowanie!**, to można wyłączyć zasilanie do TNC.



Uwaga, możliwa utrata danych!

Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!

Proszę uwzględnić, iż naciśnięcie klawisza END po wyłączeniu sterowania prowadzi do ponownego rozruchu sterowania. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

13.2 Przemieszczenie osi maszyny

Wskazówka



Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi



- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta na zadanym odcinku lub



- ▶ Przenieść w trybie ciągłym oś: trzymać naciśniętym zewnętrzny przycisk kierunkowy oraz nacisnąć krótko zewnętrzny START-klawisz



- ▶ Zatrzymać: nacisnąć zewnętrzny STOP-klawisz



- ▶ Wybrać rodzaj pracy **Obsługa ręczna**



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta na zadanym odcinku lub



- ▶ Oś przesunąć w trybie ciągłym: nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć krótko zewnętrzny START



- ▶ Zatrzymanie: nacisnąć zewnętrzny STOP-klawisz

Za pomocą obu tych metod można przesuwować kilka osi równocześnie. Posuw, z którym osie zostają przemieszczane, można zmienić używając softkey **F**, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona **S**, posuw **F** oraz funkcja dodatkowa **M**", strona 393.

13.2 Przesunięcie osi maszyny

Stopniowe pozycjonowanie

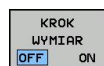
Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwa oś maszyny o określony przez użytkownika odcinek (krok).



- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** lub **El. kółko ręczne** wybrać



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: softkey **DŁ.KROKU** ustawić na ON

WCIECIE =



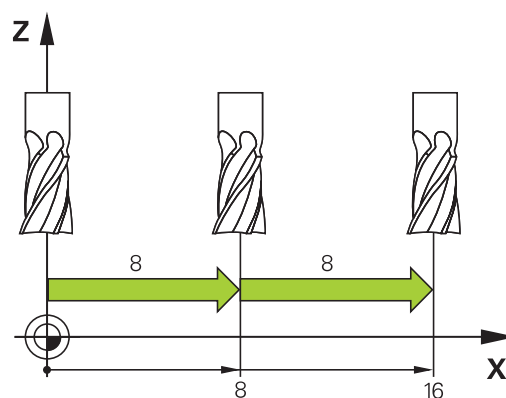
- ▶ Zapisać wcięcie w mm, klawiszem **ENT** potwierdzić



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy: dowolnie często ustalać położenie



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: Kompatybilne przyłączeniowo do HR 420 kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych poprzez kabel
- HR 550 FS: kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez sygnał radiowy

Oprócz tego TNC obsługuje w dalszym ciągu kablowe kółka ręczne HR 410 (bez ekranu) i HR 420 (z ekranem).



Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Wszystkie wtyczki podłączeniowe kółka ręcznego mogą być wymontowane tylko przez autoryzowany personel serwisowy, nawet jeśli jest to możliwe bez narzędzi!

Włączyć maszynę zasadniczo tylko przy podłączonym kółku!

Jeśli maszyna ma być eksploatowana przy niepodłączonym kółku, to należy odłączyć kabel i otwarte gniazdo zabezpieczyć pokrywą ochronną!



Producent maszyn może zaimplementować dodatkowe funkcje dla kółek HR 5xx. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



Kółko obrotowe HR 5xx jest zalecane, jeśli chcemy używać funkcji dołączenia kółka na wirtualnej osi patrz "Wirtualna oś narzędzia VT".

Przenośne kółka ręczne HR 5xx są wyposażone w monitor, na którym TNC pokazuje różne informacje. Oprócz tego można przy pomocy softkeys kółka obrotowego wykonać ważne funkcje ustawienia, np. wyznaczenie punktów bazowych lub zapis i odpracowanie instrukcji M.

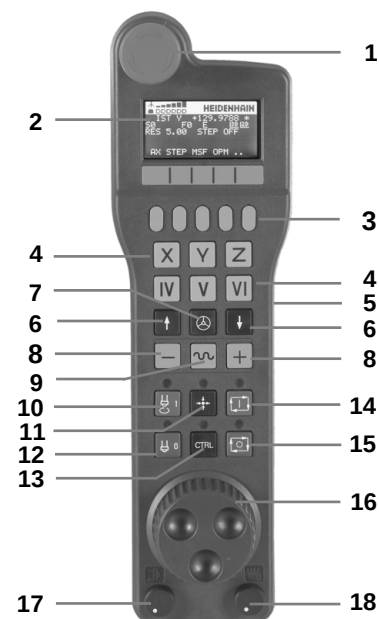
Jak tylko kółko zostanie aktywowane poprzez klawisz aktywowania kółka, niemożliwa jest obsługa przy pomocy pulpitu sterowniczego. TNC ukazuje ten stan na ekranie monitora TNC w oknie pierwszoplanowym.



Obsługa ręczna i nastawienie

13.2 Przesunięcie osi maszyny

- 1 Klawisz NOT-AUS
- 2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji, dalsze informacje: ""
- 3 Softkeys
- 4 Klawisze wyboru osi, mogą być zamieniane przez producenta maszyn odpowiednio do konfiguracji osi
- 5 Klawisz zezwolenia
- 6 Klawisze ze strzałką dla zdefiniowania czułości kółka
- 7 Klawisz aktywowania kółka
- 8 Klawisz kierunku, w którym TNC przemieszcza wybraną oś
- 9 Dołączenie biegu szybkiego dla klawisza kierunkowego
- 10 Włączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 11 Klawisz "Generowanie wiersza NC" (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 12 Wyłączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 13 Klawisz CTRL dla funkcji specjalnych (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 14 NC-start (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 15 NC-stop (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 16 Kółko ręczne
- 17 Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona
- 18 Potencjometr posuwu
- 19 Podłączenie kablowe, zbędne w przypadku kółka z sygnałem radiowym HR 550 FS



Ekran kółka ręcznego

- 1 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: wskazanie, czy kółko znajduje się w stacji i czy transmisja sygnału jest aktywna
- 2 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: wskazanie intensywności pola, 6 belek = maksymalna intensywność pola
- 3 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: stan załadowania baterii, 6 belek = maksymalne załadowanie. Podczas ładowania przebiega pasek z lewej na prawą stronę
- 4 RZECZ: Rodzaj wskazania położenia
- 5 Y+129.9788: pozycja wybranej osi
- 6 *: STIB (sterowanie pracuje); uruchomiono przebieg programu lub oś jest w ruchu
- 7 S0: Aktualna prędkość obrotowa wrzeciona
- 8 F0: aktualny posuw, z którym wybrana oś zostaje momentalnie przemieszczana
- 9 E: 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 w mm/obrót (°/obrót w przypadku osi obrotu), pokonywana przez wybraną oś za jeden obrót kółka
- 13 STEP ON lub OFF: Etapowe pozycjonowanie aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywną inkrementację przemieszczenia
- 14 Pasek 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 550, 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 bezpośrednio połączenie kontaktowe dla obwodu wyłączenia awaryjnego.

Kółko na sygnale reaguje zawsze w przypadku błędu (przerwania transmisji sygnału, złej jakości odbioru, defektu komponentu kółka) wyłączeniem awaryjnym.

Proszę uwzględnić wskazówki dotyczące konfiguracji kółka HR 550 FS patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", strona 494



Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!

Ze względów bezpieczeństwa należy wyłączyć kółko i uchwyt kółka najpóźniej po eksploatacji 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 uchwyty kółka (patrz ilustracja).

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Zaleca się jednakże zasadniczo wstawienie kółka do uchwyty, jeśli nie jest ono używane.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwyty, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. W ten sposób można używać kółka, nawet jeśli zostanie w pełni rozładowane. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.



Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

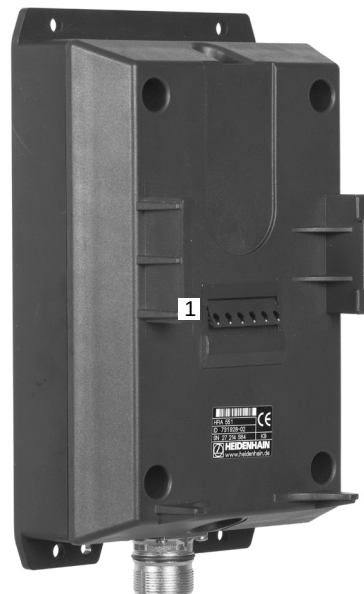
Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów 1 uchwyty kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli zdarzy się, iż operator – np. na dużych maszynach – osiągnie kraniec zakresu transmisji, wówczas HR 550 FS ostrzega operatora już wcześniej łatwo dostrzegalnym alarmem wibracyjnym. W tym przypadku należy zmniejszyć odległość od uchwyty kółka, w którym to zintegrowany jest odbiornik sygnału.



Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli na zasięgu sygnału pojawiają się zakłócenia w transmisji, to TNC wywołuje automatycznie AWARYJNY STOP (NOT AUS). Może to mieć miejsce także podczas obróbki. Utrzymywać odległość od uchwyty kółka możliwie niewielką i wkładać kółko do oprawki, jeśli nie jest ono używane!



13.2 Przesunięcie osi maszyny

Jeśli TNC wykonało AWARYJNY STOP, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- ▶ Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
 - ▶ Wybrać MOD-funkcję: Klawisz MOD nacisnąć.
 - ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
- FUNKC.
KÓŁKA
NASTAWIĆ

 - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **kółko na sygnale konfigurować** nacisnąć
 - ▶ Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
 - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Dla włączenia do eksploatacji i konfiguracji kółka dostępna jest w trybie MOD odpowiednia funkcja . patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", strona 494.

wybór przewidzianej do przesunięcia osi

Osie główne X, Y i Z jak trzy dalsze, zdefiniowalne przez producenta maszyn osi, można aktywować bezpośrednio poprzez klawisze wyboru osi. Także wirtualna oś VT może być umieszczona bezpośrednio na jednym z wolnych klawiszy osiowych. Jeśli wirtualna oś VT nie znajduje się na klawiszu wyboru osi, to proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Softkey kółka F1 (**AX**) nacisnąć: TNC ukazuje na ekranie kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga
- ▶ Wymaganą oś wybrać przy pomocy softkey kółka F1 (->) lub F2 (-<) wybrać i softkey kółka ręcznego F3 (**OK**) potwierdzić

Nastawienie czułości kółka

Czułość kółka obrotowego określa, jaką drogę ma pokonać oś za jeden obrót kółka. Definiowalne czułości są na stałe nastawione i wybieralne poprzez klawisze ze strzałką kółka obrotowego (tylko jeśli wymiar kroku nie jest aktywny).

Nastawialne czułości: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/obróć lub stopnie/obróć]

Przemieszczenie osi



- ▶ Aktywowanie kółka obrotowego: Klawisz kółka na HR 5xx nacisnąć: 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 żądany tryb pracy



- ▶ W razie potrzeby trzymać naciśniętym przycisk zgody



- ▶ Wybrać oś na kółku obrotowym, która ma zostać przemieszczona. Wybrać osie dodatkowe poprzez softkeys



- ▶ Przenieść aktywną oś w kierunku + lub



- ▶ Przenieść aktywną oś w kierunku –



- ▶ Dezaktywowanie kółka obrotowego: Klawisz kółka na HR 5xx nacisnąć: 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 deseleksją 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

Obsługa ręczna i nastawienie

13.2 Przesunięcie osi maszyny

Pozycjonowanie krok po kroku

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwają 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 żądany rozmiar kroku poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1. Najmniejsza możliwa inkrementacja to 0.0001 mm, największa możliwa inkrementacja to 10 mm
- ▶ Wybrany wymiar kroku z softkey 4 (**OK**) przejąć
- ▶ Klawiszem kółka + lub – przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

Zapis dodatkowych instrukcji M

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F1 (**M**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany numer instrukcji M poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2
- ▶ Wykonać dodatkową instrukcję M za pomocą klawisza NC-start

Zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona S

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F2 (**S**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądaną prędkość obrotową poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Aktywowanie nowej prędkości obrotowej S przy pomocy klawisza NC-start

Zapis posuwu F

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F3 (**F**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Nowy posuw F za pomocą softkey kółka F3 (**OK**) przejść

Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F4 (**PRS**) nacisnąć
- ▶ W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- ▶ Oś przy pomocy softkey kółka F3 (**OK**) wyzerować lub klawiszami kółka F1 i F2 ustawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka F3 (**OK**) przejść. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 10

Zmiana trybu pracy

Poprzez softkey kółka F4 (**OPM**) można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- ▶ Softkey kółka F4 (**OPM**) nacisnąć
- ▶ Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
 - MAN: Tryb manualny
 - MDI: Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych
 - SGL: Przebieg programu pojedynczymi wierszami
 - RUN: Przebieg programu sekwencją wierszy

13.2 Przesunięcie osi maszyny

Generowanie kompletnego wiersza L



Producent maszyn może obłożyć klawisz kółka ręcznego „generowanie wiersza NC” dowolną funkcją. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

- ▶ Tryb pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** wybrać
- ▶ W razie potrzeby wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką na klawiaturze TNC ten wiersz NC, za którym chcemy uplasować nowy wiersz L
- ▶ Aktywowanie kółka obrotowego
- ▶ Klawisz kółka „generowanie wiersza NC” nacisnąć: TNC wstawia kompletny wiersz L, zawierający wszystkie poprzez funkcje MOD wybrane pozycje osi

Funkcje w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy przebiegu programu można wykonać następujące funkcje:

- NC-start (klawisz kółka NC-start)
- NC-stop (klawisz kółka NC-stop)
- Jeśli naciśnięto klawisz NC-stop: wewnętrzny stop (softkey kółka **MOP** i następnie **STOP**)
- Jeśli naciśnięto klawisz NC-stop: manualne przesunięcie osi (softkey kółka **MOP** a następnie **MAN**)
- Ponowny najazd na kontur, po manualnym przesunięciu osi podczas przerwy w odpracowywaniu programu (softkeys kółka **MOP** a potem **REPO**). Obsługa następuje poprzez softkeys kółka, jak w przypadku softkeys ekranu, patrz "Ponowny najazd konturu", strona 464
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

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

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

Zastosowanie

W trybach pracy **Obsługa manualna** i **El. kółko ręczne** zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona S, posuw F oraz funkcję dodatkową M poprzez softkeys. Funkcje dodatkowe są w strona 314 opisane.



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

Wprowadzenie wartości

Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



- ▶ wybrać wprowadzenie prędkości obrotowej wrzeciona: softkey S

PREDKOSC OBROTOWA WRZECIONA S=



- ▶ **1000** (prędkość obrotową wrzeciona) zapisać i przy pomocy zewnętrznego klawisza START przejść.

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

Posuw F

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

Dla posuwu F obowiązuje:

- jeśli wprowadzimy $F=0$, to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego **manualFeed**
- Jeśli natomiast zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrach maszynowych **maxFeed** wartość, to działa wówczas zapisana w parametrach maszynowych wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu

Obsługa ręczna i nastawienie

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%.



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



Aktywowanie ograniczenia posuwu



Ograniczenie posuwu zależy od danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

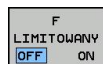
TNC limituje przy nastawianiu softkey F LIMITOWANY na ON maksymalnie dopuszczalną prędkość osi na określoną przez producenta maszyn, bezpiecznie ograniczoną prędkość.



- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



- Na ostatni pasek softkey dalej przełączać



- Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

Wskazówka



Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D", strona 417.

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

Przygotowanie

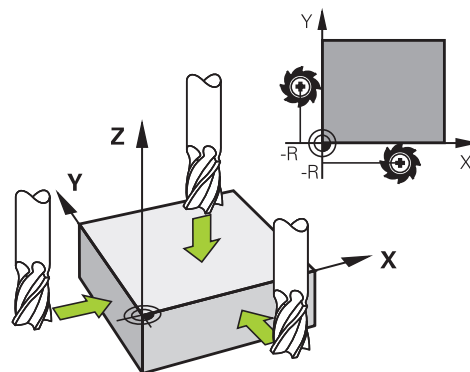
- ▶ zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- ▶ narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- ▶ upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych



Czynności zabezpieczające

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



- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



- ▶ Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)



- ▶ Wybrać oś

PUNKT ODNIESIENIA - WYZNACZYĆ Z=



- ▶ Narzędzie zerowe, oś wrzeczona: ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub wprowadzić grubość d blachy. Na płaszczyźnie obróbki: Uwzględnić promień narzędzia



Punkty odniesienia dla pozostałych osi wyznaczą Państwo w ten sam sposób.

Jeśli używamy w osi dosuwu ustawione wstępnie narzędzie, to proszę nastawić wyświetlacz osi dosuwu na długość L narzędzia lub na sumę $Z=L+d$.

13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D



Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.

Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

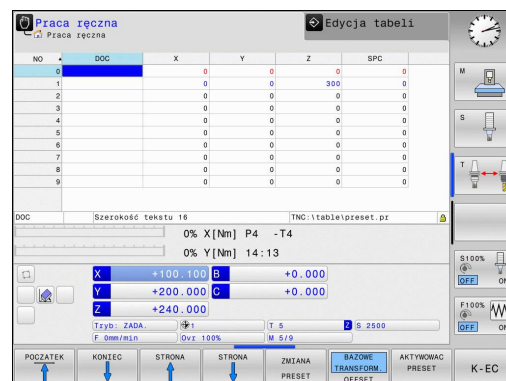


Tabeli preset należy używać koniecznie, jeśli

- Maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i operator pracuje z wykorzystaniem funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki
- Maszyna jest wyposażona w system zmiany głowicy
- Pracowano dotychczas na starszych modelach sterowań TNC z tabelami punktów zerowych z odniesieniem do REF
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych przedmiotów, zamocowanych pod różnymi kątami

Tabela preset może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość obróbki, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli preset



Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4

Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset

Tabela Preset nosi nazwę **PRESET.PR** i jest zapisana w folderze **TNC:\table** do pamięci. **PRESET.PR** można edytować w trybie pracy **Obsługa manualna** i **El. kółko obrotowe** tylko, jeśli został naciśnięty softkey **PRESET ZMIENIC**.

Kopiowanie tabeli preset do innego foldera (dla zabezpieczenia danych) jest dozwolone. Wiersze, zabezpieczone od zapisu przez producenta maszyn, są także w skopiowanych tabelach zasadniczo zabezpieczone od zapisu, czyli nie mogą zostać zmienione przez operatora.

Proszę nie zmieniać w skopiowanych tabelach liczby wierszy! To może prowadzić do problemów, jeżeli chcemy ponownie aktywować tabelę.

Aby móc aktywować tabelę Preset skopiowaną do innego foldera, należy skopiować ją z powrotem do foldera **TNC:\table**.

Operator posiada kilka możliwości, zapisu do pamięci punktów odniesienia/obrotów podstawowych w tabeli preset

- Poprzez cykle próbkowania w trybie pracy **Obsługa manualna** oraz **El. kółko ręczne**
- Poprzez cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 14 i 15)
- Manualny zapis (patrz poniższy opis)



Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

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 wyświetlacz położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. TNC zapamiętuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez Softkey w ostatniej kolejności przez operatora. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to TNC ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)**.

Obsługa ręczna i nastawienie

13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

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

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób:

-  ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać
-  ▶ Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy
- 
- 
-  ▶ Wyświetlenie tabeli Preset: TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli
-  ▶ Wybór funkcji dla zapisu Preset: TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia. Opis możliwości wprowadzenia: patrz poniższa tabela
-  ▶ Wybrać wiersz w tabeli Preset, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi Preset)
-  ▶ W razie konieczności wybrać kolumnę (oś) w tabeli Preset, którą chcemy zmienić
-  ▶ Poprzez Softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia (patrz poniższa tabela)

Funkcja	Softkey
Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole.	
Przypisanie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) dowolnej wartości: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym	
Przesunięcie inkrementalne zapisanego już w tabeli punktu odniesienia: Funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość korekcji z właściwym znakiem liczby w oknie wywoływanym. Przy aktywnym wskazaniu Inch: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	

Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4

Funkcja	Softkey
Bezpośrednie wprowadzenie nowego punktu odniesienia bez obliczania kinematyki (specyficznie dla osi). Należy używać tej funkcji tylko wówczas, jeśli maszyna wyposażona jest w stół obrotowy i operator chce ustawić bezpośrednim zapisem 0 punkt odniesienia na środku stołu obrotowego. Funkcja zapisuje do pamięci wartość tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość w oknie wywoływany. Przy aktywnym wskazaniu Inch: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	
Wybrać widok TRANSFORMACJA BAZOWA/OFFSET OSI. W widoku standardowym TRANSFORMACJA BAZOWA zostają pokazane kolumny X, Y i Z. W zależności od maszyny zostają pokazane dodatkowo kolumny SPA, SPB i SPC. Tu TNC zapisuje obrót od podstawy (dla osi narzędzia Z TNC wykorzystuje kolumnę SPC). W widoku OFFSET zostają pokazane wartości offsetu odnośnie ustawień wstępnych (preset).	
Zapisanie 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 Inch: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	

Obsługa ręczna i nastawienie

13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

Edycja tabeli Preset

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	
Wybrać koniec tabeli	
Wybrać poprzednią stronę tabeli	
Wybrać następną stronę tabeli	
Wybór funkcji dla zapisu Preset:	
Pokazać 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 pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	
Usunąć pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	

Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4

Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie Obsługa manualna



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót oraz współczynnik wymiarowy.

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



- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać



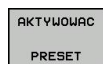
- Wyświetlenie tabeli Preset



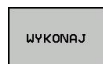
- Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub



- poprzez klawisz GOTO wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza ENT potwierdzić



- Aktywować punkt odniesienia



- 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 247 definiujemy tylko numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA).

Obsługa ręczna i nastawienie

13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

Przegląd

W trybie pracy **Obsługa manualna** znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Funkcja	Softkey	Strona
Kalibrowanie użytecznej długości		410
Kalibrowanie użytecznego promienia	 	411
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą		415
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi		417
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego		418
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego		419
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego		422
Administrowanie danymi sondy pomiarowej		Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

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
	Próbować odwiert (okrąg wewnętrzny) automatycznie
	Próbować czop (okrąg zewnętrzny) automatycznie

Automatyczna rutyna próbkowania odwiertów i czopów



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 wypróbować odwiert lub czop 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)
Kąt 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.
Ilość punktów dotyku?	Liczba zabiegów próbkowania (3 - 8)
Kąt rozwarcia?	Próbkowanie koła pełnego (360°) wycinka koła (kąt rozwarcia < 360°)

13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

Pozycjonować sondę po środku odwiertu (okrąg wewnętrzny) lub w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na czopie (okrąg zewnętrzny) oraz wybrać softkey dla pierwszego kierunku próbkowania. Jeśli startujemy cykl próbkowania zewnętrznym klawiszem START, to TNC wykonuje wszystkie pozycjonowania wstępne oraz operacje próbkowania automatycznie.

TNC pozycjonuje układ impulsowy do pojedynczych punktów próbkowania i uwzględnia przy tym odstęp bezpieczeństwa. Jeśli zdefiniowano bezpieczną wysokość, to TNC pozycjonuje sondę uprzednio w osi wrzeciona na bezpiecznej wysokości.

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 wypozytionować 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.

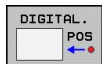
W przypadku dużej średnicy okręgu wewnętrznego TNC może prepozycjonować sondę także po torze kołowym, z posuwem pozycjonowania **FMAX**. W tym celu zapisujemy w formularzu zapisu bezpieczny odstęp dla prepozycjonowania i średnicę odwiertu. Pozycjonować układ impulsowy w odwiercie z przesunięciem o około 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 pomiarowej

- ▶ Tryb pracy **Obsługa manualna** lub **El. kółko ręczne** wybrać



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: Softkey **FUNKCJA PROBKOWANIA** nacisnąć. TNC ukazuje dalsze softkeys: Patrz tabela poglądowa



- ▶ Wybrać cykl sondy: np. softkey **PROBKOWANIE POS** 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.

13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono softkey **PROTOKOŁ ZAPISAC W PLIKU**. 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** nie określono ścieżki, to TNC zachowuje plik TCHPRMAN.TXT w folderze głównym **TNC:**.



Jeżeli naciśniemy softkey **PROTOKOŁ ZAPISAC W PLIKU**, 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. 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



Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny (REF-współrzędne), to proszę wykorzystać softkey **ZAPIS PRESET TABELA** patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408.

Poprzez softkey **ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer w tabeli** = zapisać
- ▶ Softkey **ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D

Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset



Proszę wykorzystać tę funkcję, jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do stałego układu współrzędnych obrabianego maszyny (REF-współrzędne). Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać softkey **ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH**, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407.

Poprzez softkey **ZAPIS PRESET TABELA** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\table\.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer Preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać
- ▶ Softkey **ZAPIS TABELA PRESET** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset

13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D

Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.



Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- złamaniu trzpienia sondy
- zmianie trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- wystąpieniu niedociągłości, na przykład przez rozgrzanie maszyny
- zmianie aktywnej osi narzędzia

Jeśli po operacji kalibrowania naciśniemy softkey OK, to wartości kalibrowania zostają przejęte dla aktywnego układu pomiarowego. Aktualizowane dane narzędzia 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 maszyny.

TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz promienia:

- ▶ Softkey **funkcja próbkowania** wybrać.



- ▶ Wyświetlić cykle kalibrowania: TS KALIBR naciśnąć.
- ▶ Wybrać cykl kalibrowania

Cykle kalibrowania TNC

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	410
	Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym	411
	Określenie promienia i offsetu środka czopuem lub kłem kalibrującym	411
	Określenie promienia i offsetu środka kulką kalibrującą	411

Kalibrowanie długości

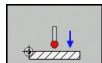


Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

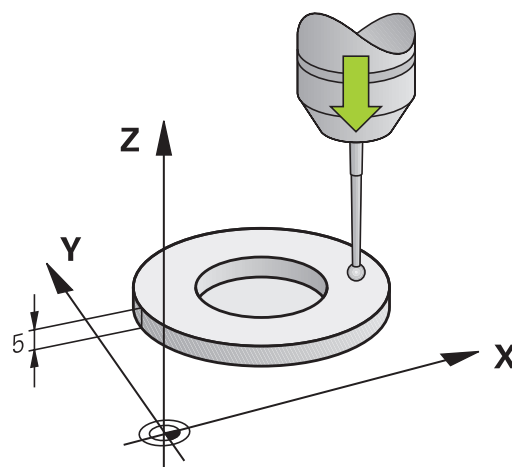


Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

- 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 okno menu z polami wprowadzenia
- Baza dla długości: wprowadzić wysokość pierścienia nastawczego
- Nowy kal.kąt wrzeciona: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie. TNC wykorzystuje wartość Wert CAL_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli zmieniamy tę wartość, to TNC zachowuje wartość przy kalibrowaniu w tabeli układu pomiarowego.
- Przenieść sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia: wybór przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Dokonać próbkowania powierzchni: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Sprawdzić wyniki (w razie konieczności zmienić)
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **KONIEC** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania



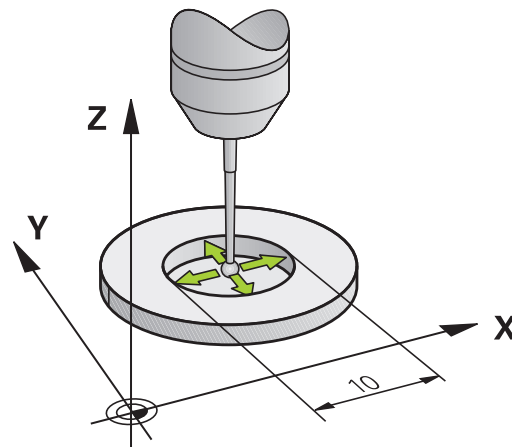
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej



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 pierwszej operacji TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) oraz pozycjonuje sondę w centrum. Następnie zostaje określony we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) promień sondy impulsowej. Jeśli możliwy jest przy pomocy sondy pomiar odwrócony, to w dalszej operacji zostaje określony offset współosiowości.

Właściwość, czy lub jak sonda ma zostać orientowana, jest zdefiniowane z góry dla sond pomiarowych HEIDENHAIN. Inne układy pomiarowe 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 (obróć o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.

13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D

W zależności od tego, jak sonda pomiarowa może być orientowana, przebiega różnie rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja możliwa tylko w jednym kierunku: TNC wykonuje pomiar zgrubsza oraz dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. układy pomiarowe kablowe HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i dokładny, obraca układ o 180° i wykonuje dalsze cztery rutyny próbkowania. Poprzez pomiar odwrócenia zostaje określony dodatkowo promień, offset współosiowości (CAL_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy na podczerwieni HEIDENHAIN): rutyna próbkowania: patrz „orientacja możliwa w dwóch kierunkach”

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z pierścieniem w następujący sposób:

- ▶ Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Obsługa manualna** w odwiercie pierścienia nastawczego



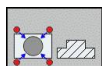
- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL.** R nacisnąć
- ▶ Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- ▶ Zapisać bezpieczny odstęp
- ▶ Nowy kal.kąt wrzeciona: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie. TNC wykorzystuje wartość Wert CAL_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli zmieniamy tę wartość, to TNC zachowuje wartość przy kalibrowaniu w tabeli układu pomiarowego.
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. 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
- ▶ Sprawdzić wyniki (w razie konieczności zmienić)
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- ▶ Softkey **KONIEC** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z czopem lub kłem kalibrującym w następujący sposób:

- ▶ Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Obsługa manualna** po środku nad kłem kalibrującym



- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić średnicę czopu
- ▶ Zapisać bezpieczny odstęp
- ▶ Nowy kal.kąt wrzeciona: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie. TNC wykorzystuje wartość Wert CAL_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli zmieniamy tę wartość, to TNC zachowuje wartość przy kalibrowaniu w tabeli układu pomiarowego.
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**. 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień głowki sondy. Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- ▶ Sprawdzić wyniki (w razie konieczności zmienić)
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- ▶ Softkey **KONIEC** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania



Aby określić przesunięcie współosiowości głowki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn..
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Wyświetlanie wartości kalibrowania

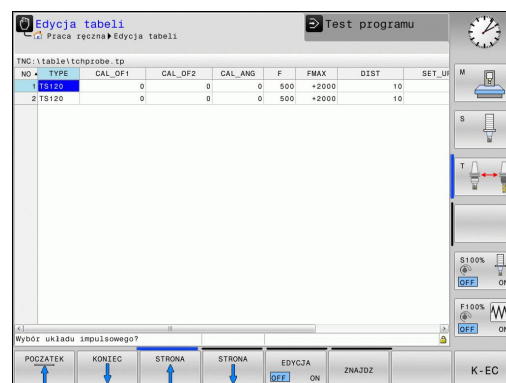
TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL_OF1** (oś główna) i **CAL_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey **Tabela sondy**.



Proszę zwrócić uwagę na właściwy aktywny numer narzędzia, jeśli używamy sondy pomiarowej, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Obsługa manualna**.



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.



Obsługa ręczna i nastawienie

13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Wprowadzenie



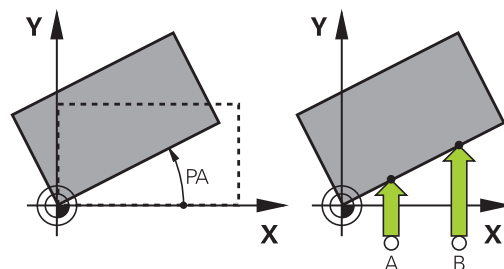
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Ukośne zamocowanie obrabianego przedmiotu TNC kompensuje obliczeniowo poprzez „obrót od podstawy”.

W tym celu TNC ustawia kąt obrotu na ten kąt, który ma utworzyć powierzchnia przedmiotu z osią bazową kąta płaszczyzny obróbki. Patrz ilustracja po prawej stronie.

TNC zapisuje do pamięci obrót podstawowy, w zależności od osi narzędzia, a mianowicie w kolumnach SPA, SPB lub SPC tabeli Preset.

Dla określenia obrotu od podstawy wypróbować 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.

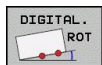
Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

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 **wyznaczenie obrotu podstawowego**.

Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D 13.7

Określenie obrotu podstawowego



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania prostopadle do osi odniesienia kąta: wybrać oś i kierunek poprzez softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: zewnętrzny klawisz **START** nacisnąć. TNC określa obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu**
- ▶ Obrót od podstawy aktywować: softkey **nastawić obrót podstaw.** nacisnąć
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: Nacisnąć Softkey **KONIEC**

Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- ▶ Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy
- ▶ Softkey **OBROT PODST. DO tab.pres.** nacisnąć, aby zachować obrót podstawowy w tabeli preset

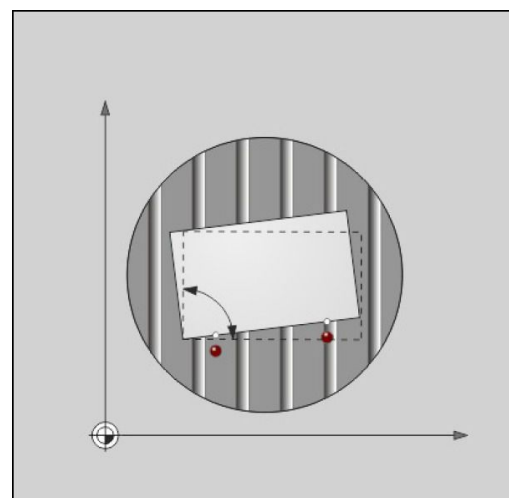
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu

- ▶ Aby skompensować określone ukośne położenie poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, należy nacisnąć po operacji próbkowania softkey **USTAWIENIE STOŁU OBR.**



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 **WYZNACZYĆ OBROT STOŁU**.
- ▶ Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowego także w dowolnym wierszu tabeli preset. Podać w tym celu numer komórki i nacisnąć softkey **OBROT STOŁU DO TAB.PRESET**. TNC zachowuje kąt w kolumnie offsetu stołu obrotowego, np. w kolumnie **C_OFFSETS** 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.



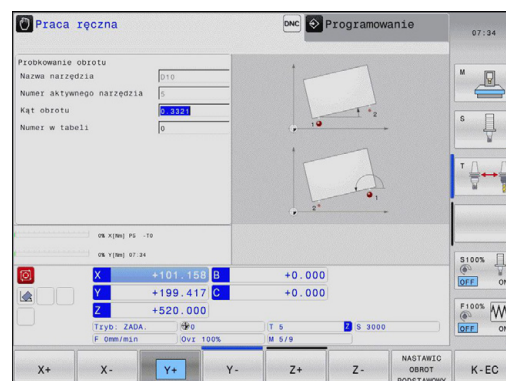
Obsługa ręczna i nastawienie

13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Wyświetlić obrót podstawowy

Jeśli wybierzemy funkcję **PROBKOWANIE ROT**, to TNC pokazuje aktywny kąt obrotu od podstawy w dialogu **kąt obrotu**. Oprócz tego zostaje pokazywany kąt obrotu także w dodatkowym wyświetlaczu stanu (**STATUS POZ.**).

W wyświetlaczu stanu zostaje ukazany symbol dla obrotu podstawowego, jeśli TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu podstawowego.



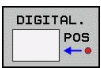
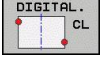
Anulowanie obrotu podstawowego

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- ▶ Zapisać kąt obrotu „0“, przy pomocy softkey **NASTAWIC OBROT** przejść
- ▶ Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz softkey

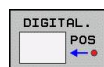
13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

Przegląd

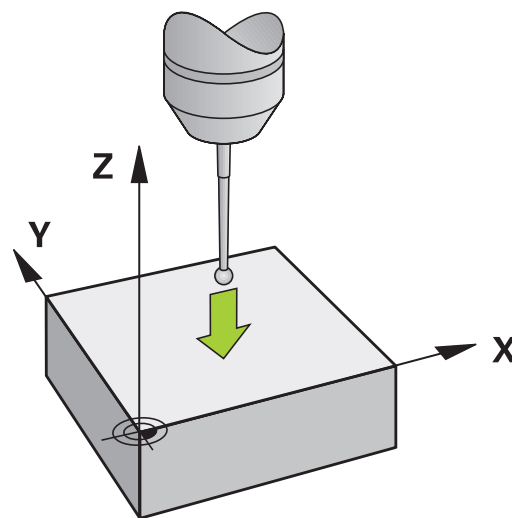
Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

Softkey	Funkcja	Strona
	Wyznaczenie punktu bazowego w dowolnej osi	417
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	418
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	419
	Oś środkowa jako punkt odniesienia Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	422

Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POS** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybór poprzez softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt bazowy**: zapisać współrzędną zadaną, z softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejść, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407
- ▶ Funkcję próbkowania zakończyć: softkey **END** nacisnąć



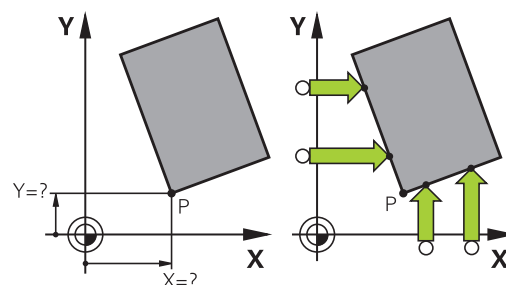
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

Naroże jako punkt odniesienia



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE P**
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: wybór poprzez softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: wybór poprzez softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt bazowy:** zapisać obydwie współrzędne punktu bazowego w oknie menu, z softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408)
- ▶ Funkcję próbkowania zakończyć: Nacisnąć Softkey KONIEC





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. Na jedną prostą można jednakże próbować tylko z dwoma funkcjami pomiarowymi (np. dwa odwierty).

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 chcemy 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.

Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

Koło wewnętrzne:

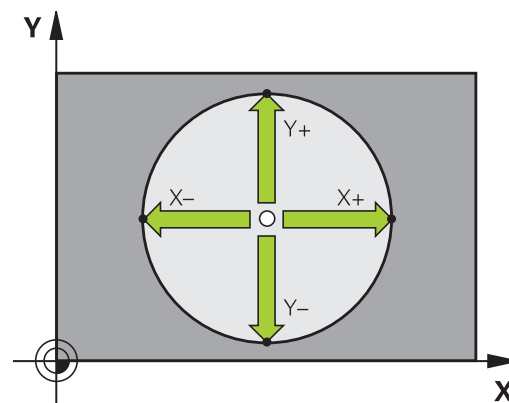
TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu



- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** wybrać
- Wybrać kierunek próbkowania lub softkey dla automatycznej rutyny próbkowania
- Próbkowanie: zewnętrzny klawisz **START** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Jeśli nie wykorzystujemy automatycznej rutyny próbkowania, należy 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:** Wprowadzić w oknie menu obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, przy pomocy softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć lub wartości zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408)
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **END** 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
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: zewnętrzny klawisz START nacisnąć. Jeśli nie wykorzystujemy automatycznej rutyny próbkowania, należy 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:** Wprowadzić współrzędne punktu bazowego, przy pomocy softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć lub wartość zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408)
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.

Wyznaczenie punktu bazowego za pomocą kilku odwiertów / czopów okrągłych

Na drugim pasku softkey znajduje się softkey, przy pomocy którego można wyznaczyć punkt odniesienia poprzez odpowiedni układ odwiertów lub czopów okrągłych. Można wyznaczyć punkt przecięcia dwóch lub kilku próbkowanych elementów jako punkt odniesienia.

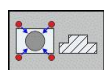
Wybrać funkcję próbkowania dla punktu przecięcia odwiertów/ czopów okrągłych:



- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** nacisnąć



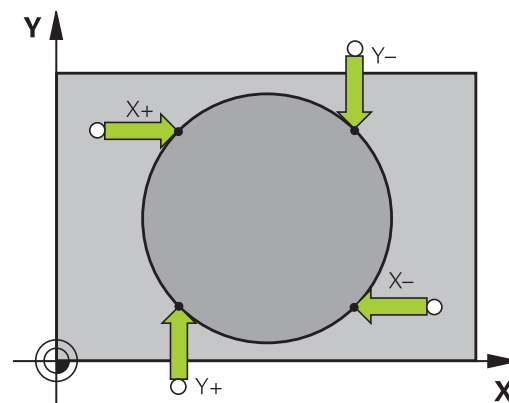
- Odwiert ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey



- Czop okrągły ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey

Prepozycjonować sondę w przybliżeniu na środku odwiertu lub w pobliżu pierwszego punktu próbkowania czopu okrągłego. Po tym, kiedy naciśnięto klawisz Start, TNC próbuje automatycznie punkty odwiertu.

Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbkujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.



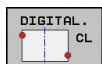
13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

Wyznaczenie punktu odniesienia w punkcie przecięcia kilku odwiertów:



- ▶ Wypozytionować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu
- ▶ Odwiert ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey
- ▶ Próbkowanie: zewnętrzny klawisz START nacisnąć. Sonda próbkuje automatycznie okrąg
- ▶ Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- ▶ Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **Ewaluacja** nacisnąć
- ▶ **Punkt bazowy**: Wprowadzić w oknie menu obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, przy pomocy softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć lub wartości zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **ENDE** nacisnąć

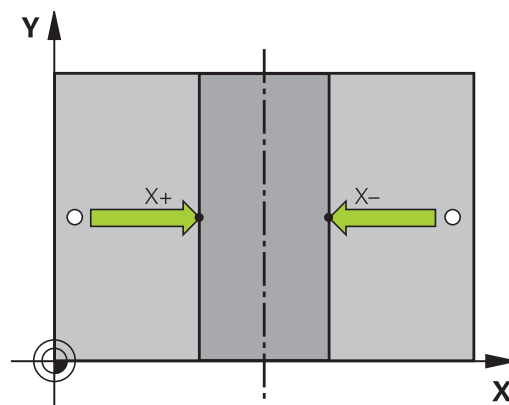
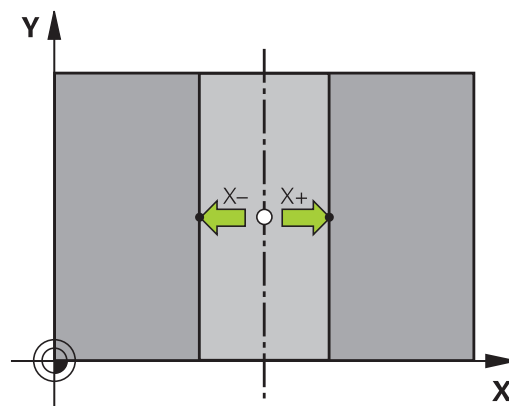
Oś środkowa jako punkt odniesienia



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CL** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-start
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć klawisz NC-start
- ▶ **Punkt bazowy**: zapisać współrzędną punktu bazowego w oknie menu, z softkey **pkt. bazowy** -**wyznaczyć** przejąć, albo zapisać wartości do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408.
- ▶ Funkcję próbkowania zakończyć: klawisz **KONIEC** nacisnąć



Po określeniu drugiego punktu próbkowania, można zmienić w menu ewaluacji kierunek osi środkowej. Poprzez softkey można wybierać, czy punkt bazowy lub punkt zerowy ma być wyznaczony w osi głównej, pomocniczej lub w osi narzędzia. To może być przykładowo konieczne, jeśli określaną pozycję chcemy zachować w osi głównej i w osi pomocniczej.

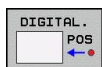


Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D

Można wykorzystywać układ pomiarowy w trybach pracy **Obsługa manualna** i **El. kółko ręczne** aby przeprowadzać proste pomiary na przedmiocie. Dla bardziej kompleksowych zadań pomiarowych dostępne są programowalne cykle próbkowania (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 16, Automatyczna kontrola przedmiotów). Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na 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: Wybrać odpowiedni softkey.
- ▶ Uruchomienie operacji próbkowania: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

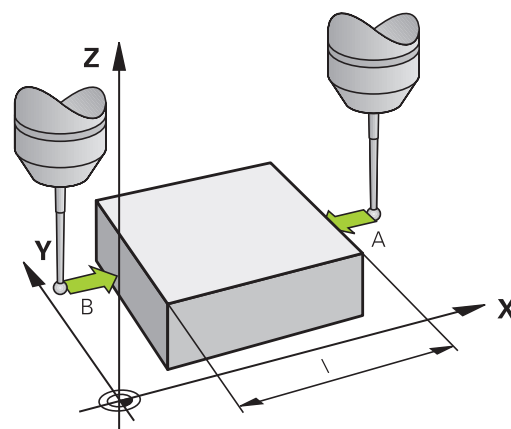
Określić współrzędne punktu narożnego: patrz "Naroże jako punkt odniesienia", strona 418. TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

Określenie wymiarów przedmiotu



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**
- ▶ Jako punkt bazowy zanotować wyświetloną wartość (tylko, jeśli poprzednio wyznaczony punkt bazowy jeszcze obowiązuje)
- ▶ 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
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**



We wskazaniu punkt bazowy znajduje się odległość pomiędzy obydwooma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POS**
- ▶ Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbować
- ▶ 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

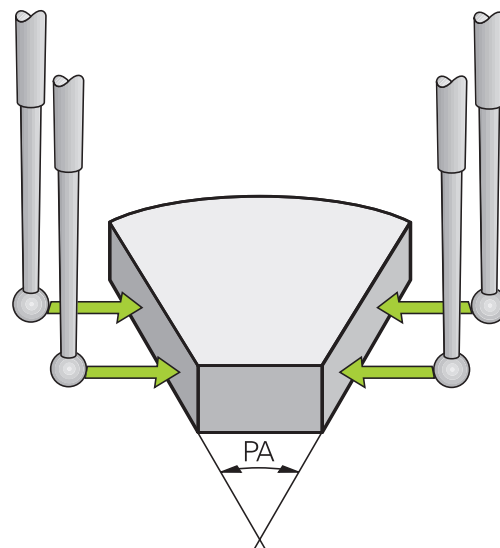
Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D 13.8

Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

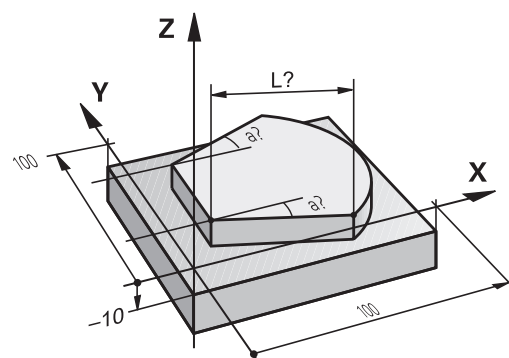


- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D", strona 414
- ▶ 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 podstawowy dla pierwszej strony patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D", strona 414
- ▶ Drugą stronę wypróbować 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

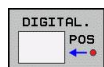


13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D

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.

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:



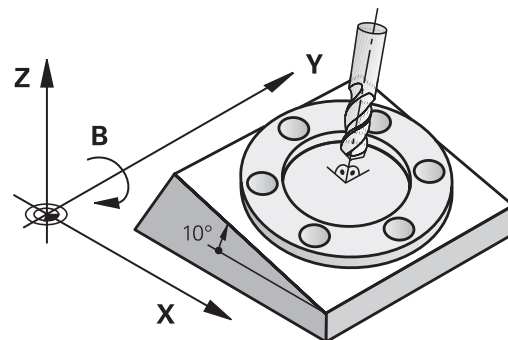
- ▶ wybrać poprzez softkey dowolną funkcję próbkowania
- ▶ mechaniczny trzpień przesunąć na pierwszą pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC
- ▶ Przejąć pozycję: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę aktualną pozycję do pamięci
- ▶ Mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC
- ▶ Przejąć pozycję: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę aktualną pozycję do pamięci
- ▶ W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- ▶ **Punkt bazowy:** wprowadzić w oknie menu współrzędne nowego punktu odniesienia, przy pomocy softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć lub wartości zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 407, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 408)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: klawisz **END** nacisnąć

13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Zastosowanie, sposób pracy



Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



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

Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są trzy funkcje do dyspozycji:

- Ręczne pochylenie przy pomocy softkey **3D ROT** przy rodzajach pracy Obsługa manualna i Elektr. kółko ręczne, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 430
- Sterowane nachylenie, cykl **G80** w programie obróbki (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBK)
- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)", strona 351

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

13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

- **Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym**
 - Należy obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego np. przy pomocy L-bloku, umieścić dożądanego położenia obróbki
 - Położenie przekształconej osi narzędzia **nie** zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół obrotowy – to znaczy przedmiot – np. obracamy o 90° , to układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w rodzaju pracy Obsługa ręczna naciśniemy klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przemieszcza się w kierunku Z+
 - TNC uwzględnia dla obliczania transformowanego układu współrzędnych tylko mechanicznie uwarunkowane przesunięcia odpowiedniego stołu obrotowego –tak zwane „translatoryjne” przypadające wielkości
- **Maszyna z głowicą obrotową**
 - Należy narzędzie poprzez odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy L-bloku, umieścić w żądane położenie
 - Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzi zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w B-osi o $+90^\circ$, to układ współrzędnych obraca się razem z nim. Jeśli naciśniemy w rodzaju pracy Obsługa ręczna klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
 - TNC uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej („translatoryjne” przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)



TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochyłonych osiach

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 430.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „Nachylenie płaszczyzny obróbki” była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby wprowadzone w menu wartości kąta zgadzały się z rzeczywistymi kątami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

Wyświetlenie położenia w układzie pochyłonym

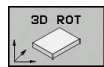
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki

- Funkcja próbkowania Obrót tła nie znajduje się w dyspozycji, jeśli w trybie pracy Obsługa ręczna aktywowano funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki
- Funkcja "Przejęcie pozycji rzeczywistej" jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone

13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Aktywować manualne nachylenie



- Wybrać manualne nachylenie: Softkey 3D ROT nacisnąć



- Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu **Sterowanie ręczne**.



- Aktywować manualne nachylenie: Softkey AKTYWNE nacisnąć

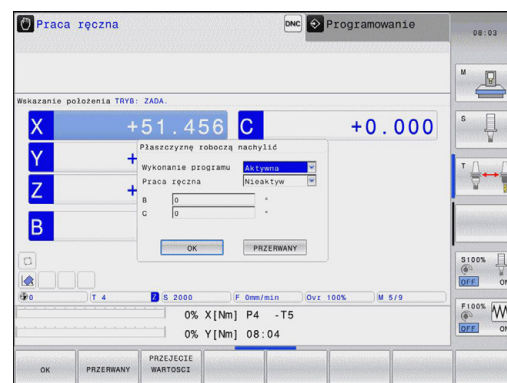


- Jasne pole pozycjonować klawiszem ze strzałką na żadaną oś obrotu

- Wprowadzić kąt nachylenia



- Zakończyć wprowadzenie: klawisz END



Dla dezaktywowania ustawiamy w menu **Nachylenie płaszczyzny obróbki** odpowiednie tryby pracy na Nieaktywne.

Jeśli funkcja Nachylić płaszczyznę obróbki jest aktywna i TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do nachylonych osi, to wyświetlacz stanu ukazuje symbol .

Jeżeli funkcja Pochylić płaszczyznę obróbki dla rodzaju pracy Przebieg programu zostanie ustawiona na Aktywna, to wniesiony do menu kąt nachylenia obowiązuje od pierwszego bloku w wypełnianym programie obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **G80** lub **PLANE**-funkcji, to działają zdefiniowane w nich wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 13.9

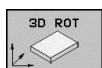
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy Sterowanie ręczne i El.kółko obrotowe przemieścić narzędzie za pomocą zewnętrznych klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółka w tym kierunku, w którym wskazuje momentalnie oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy przemieścić narzędzie podczas przerwania przebiegu 5-osi-programu w kierunku osi narzędzia
- chcemy przy pomocy kółka lub zewnętrznych klawiszy kierunkowych w trybie manualnym przeprowadzić obróbkę z podstawionym narzędziem



- ▶ Wybrać manualne nachylenie: Softkey 3D ROT nacisnąć



- ▶ Pozycjonować jasne pole klawiszem ze strzałką na punkt menu **Sterowanie ręczne**.



- ▶ Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: Softkey NARZ-OS nacisnąć



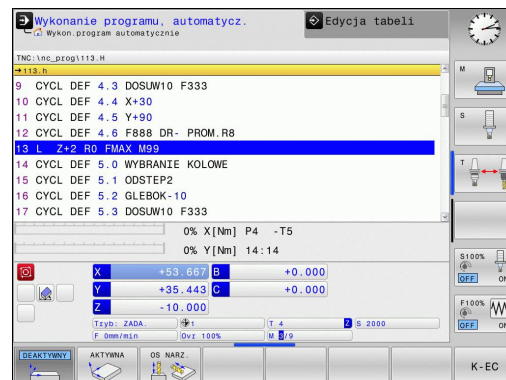
- ▶ Zakończyć wprowadzenie: klawisz END

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Sterowanie ręczne** na Nieaktywny.

Jeśli funkcja **Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia** jest aktywna, to wskazanie statusu wyświetla symbol .



Funkcja ta znajduje się także wówczas do dyspozycji, jeśli przerwiemy przebieg programu i chcemy manualnie przemieścić osie.



13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym.

Zachowanie TNC przy wyznaczaniu punktu odniesienia zależy przy tym od ustawienia parametru maszynowego **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **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 nie zgadzają się ze sobą, 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

**Pozycjonowanie
z ręcznym
wprowadzeniem
danych**

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

14.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

14.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. W tym przypadku można wprowadzić krótki program w formacie tekstu otwartego firmy HEIDENHAIN lub zgodnie z DIN/ISO a następnie bezpośrednio włączyć wykonanie. Można także wywołać cykle TNC. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku \$MDI. W trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych** można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych



Ograniczenie

Następujące funkcje nie znajdują się w dyspozycji w trybie MDI:

- Programowanie Dowolnego Konturu FK
- Powtórzenia części programu
- Technika podprogramów
- Korektury trajektorii
- Grafika programowania
- Wywołanie programu %
- Grafika przebiegu programu



- ▶ Tryb pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** wybrać. Plik \$MDI dowolnie zaprogramować



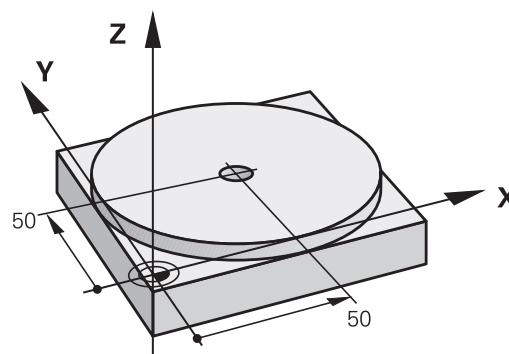
- ▶ Uruchomić przebieg programu: zewnętrzny klawisz START

Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych 14.1

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 WYSOKOŚĆ	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-20	;GŁĘBOKOŚĆ	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250	;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	Posuw wiercenia
Q202=10	;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0	;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	Przerwa czasowa u góry przy usuwaniu wióra w sekundach
Q203=+0	;WSPÓŁ.POWIERZ.	Współrzędna górnej krawędzi obrabianego przedmiotu
Q204=50	;2. BEZ.WYSOK.	Pozycja po cyklu, odniesiona do Q203
Q211=0.5	;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach
N60 G79 *		Wywołać cykl G200 Wiercenie głębokie
N70 G00 G40 Z+200 M2 *		Wyjście narzędzia z materiału
N9999999 %\$MDI G71 *		Koniec programu

Funkcja prostej: patrz "Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem G01 F", strona 196

cykl WIERCENIE: patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 200 WIERCENIE.

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

14.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

Przykład: usunąć ukośne położenie obrabianego przedmiotu na maszynach ze stołem obrotowym

- ▶ Wykonać obrót od podstawy z układem pomiarowym 3D, patrz podręcznik obsługi Cykle sondy impulsowej, „ Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe“, fragment „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu “.
- ▶ Zanotować kąt obrotu i anulować obrót podstawowy
 -  ▶ Wybrać tryb pracy: Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych
 -  ▶ Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np. **L C+2.561 F50**
 -  ▶
 -  ▶ Zakończyć wprowadzenie
 -  ▶ Zewnętrzny klawisz START nacisnąć Położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu obrotowego

Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych 14.1

Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać

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



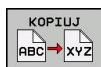
- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Otworzyć zarządzanie plikami: Klawisz **PGM MGT** nacisnąć



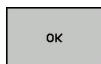
- ▶ Plik **\$MDI** zaznaczyć



- ▶ Plik kopiować: softkey **KOPIOWAC** wybrać

PLIK DOCELOWY =

- ▶ Proszę wprowadzić nazwę, pod którą aktualna treść pliku \$MDI ma być wprowadzona do pamięci, np. **ODWIERT**.



- ▶ Softkey **OK** wybrać



- ▶ Opuścić zarządzanie plikami: softkey **KONIEC**

Dalsze informacje: patrz "Kopiowanie pojedynczego pliku", strona 105.

15

**Test programu
i przebieg
programu**

Test programu i przebieg programu

15.1 Grafiki

15.1 Grafiki

Zastosowanie

W trybach pracy **Przebieg programu** pojedynczymi wierszami oraz **Przebieg programu** sekwencją wierszy oraz w trybie **Test programu** TNC symuluje graficznie obróbkę.

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 obowiązującej definicji części nieobrobionej
- 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 zmniejszyć **jakość modelu** oraz zwiększyć szybkość symulacji.

Szybkość Ustawienie testu programu



Ostatnio nastawiona szybkość pozostaje aktywną do przerwy w zasilaniu. Po włączeniu sterowania szybkość jest ustawiona na FMAX.

Po uruchomieniu programu, TNC ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość symulacji:

Funkcje	Softkey
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 funkcję dla nastawienia szybkości symulacji



- ▶ Wybrać żadaną funkcję przy pomocy softkey, np. zwiększać stopniowo szybkość symulacji

Test programu i przebieg programu

15.1 Grafiki

Przegląd: widoki

W trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** oraz w trybie **Test programu TNC** pokazuje następujące softkeys:

Widok	Softkey
widok z góry	
przedstawienie w 3 płaszczyznach	
3D-prezentacja	



Położenie softkeys zależne jest od wybranego trybu pracy.

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące widoki:

Widok	Softkey
Widok objętościowy	
Widok objętościowy i drogi narzędzia	
Drogi narzędzia	

Ograniczenie w czasie przebiegu programu



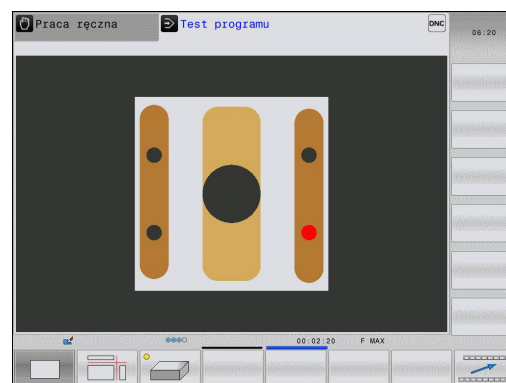
Wynik symulacji może być błędny, jeśli procesor TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe.

Widok z góry

Wybór widoku z góry:



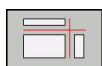
- softkey Widok z góry nacisnąć



Przedstawienie w 3 płaszczyznach

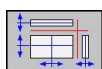
Prezentacja pokazuje trzy płaszczyzny skrawania i model 3D, podobnie jak rysunek techniczny.

Przedstawienie w 3 płaszczyznach wybrać:

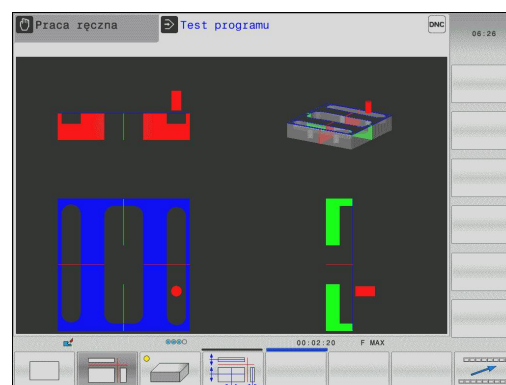


- softkey Przedstawienie w 3 płaszczyznach nacisnąć

Płaszczyzny skrawania przesunąć:



- Wybór funkcji dla przesunięcia płaszczyzny skrawania: TNC pokazuje następujące softkeys

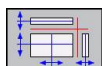


Funkcja	Softkeys	
Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo		
Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył		
Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół		

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania 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:



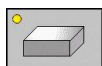
- wybór funkcji dla resetowania płaszczyzny skrawania

15.1 Grafiki

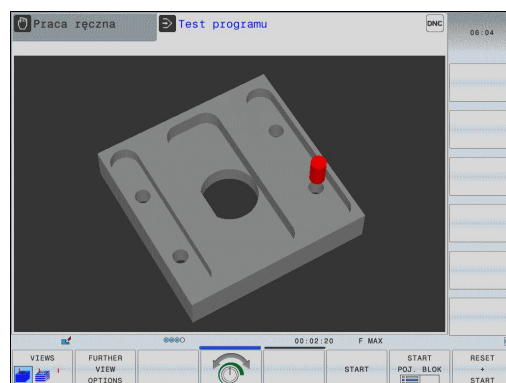
3D-prezentacja

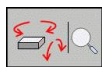
Wybrać 3D-prezentację:

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, zwiększyć/zmniejszyć i przesunąć

- Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/
Zmniejszania: TNC pokazuje następujące softkeys

Funkcja	Softkeys
Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie	 
Odwrócenie prezentacji 5°-krokami w poziomie	 
Prezentację powiększać stopniowo	
Prezentację zmniejszać stopniowo	
Prezentację zresetować na pierwotną wielkość	



- Przełączyć dalej pasek softkey

Funkcja	Softkeys
Prezentację przesunąć w górę i w dół	 
Prezentację przesunąć w lewo i w prawo	 
Prezentację zresetować na pierwotną pozycję	

Jeśli podłączono mysz do TNC, to można wykonać opisane powyżej funkcje także przy pomocy myszy:

- aby obracać przedstawianą grafikę trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Po odpuszczeniu prawego klawisza myszy, TNC ustawia przedmiot w zdefiniowanej pozycji.
- aby przesunąć przedstawioną grafikę: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwa przedmiot w odpowiednim kierunku. Po odpuszczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwa przedmiot na zdefiniowaną pozycję.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru. Po odpuszczeniu lewego klawisza myszy, TNC powiększa przedmiot do wielkości zdefiniowanego obszaru.
- aby szybko dokonać pomniejszenia i powiększenia przy pomocy myszy: kółkiem myszy przekręcać w górę lub w dół

Test programu i przebieg programu

15.1 Grafiki

Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące widoki:

Funkcja	Softkeys
Widok objętościowy	
Widok objętościowy i drogi narzędzia	
Drogi narzędzia	

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące funkcje:

Funkcja	Softkeys
Wyświetlanie ramek półwyrobu	
Wyodrębnienie krawędzi obrabianego przedmiotu	
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu transparentnie	
Wyświetlanie punktów końcowych torów narzędzia	
Wyświetlanie numerów wierszy torów narzędzia	
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu kolorem	



Proszę uwzględnić, iż zakres funkcji mogą odbiegać od nastawionej jakości modelu. Jakość modelu wybieramy w funkcji MOD **Ustawienia grafiki**.



Przy pomocy wyświetlanych torów 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. Takie odznaczenia obróbki pojawiają się na przykład wówczas, jeśli punkty były wydawane niewłaściwie przez postprocesor.

TNC przedstawia przemieszczenia z FMAX na czerwono.

Powtórzenie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę zresetować ponownie na półwyrob.

Funkcja	Softkey
Wyświetlanie nieobrobionego półwyrobu	

Wyświetlanie narzędzia

Niezależnie od trybu pracy można wyświetlać narzędzie podczas symulacji.

Funkcja	Softkey
Przebieg programu sekwencją wierszy / Przebieg programu pojedynczymi wierszami	
Test programu	

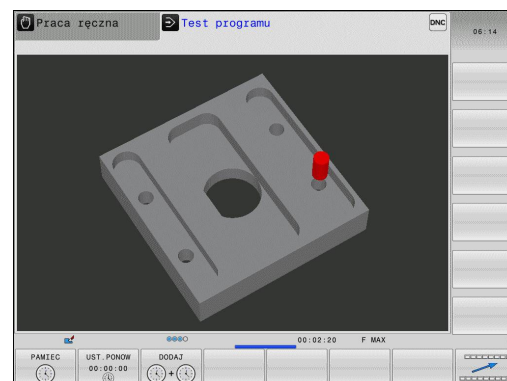
Test programu i przebieg programu

15.1 Grafiki

Określenie czasu obróbki

Tryby pracy Przebieg programu pojedynczymi wierszami i
Przebieg programu sekwencją wierszy

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.



Tryb pracy Test programu

Wskazanie czasu, który TNC wylicza dla okresu trwania przemieszczenia narzędzia, wykonywanego z posuwem, czasy przerwy nie zostają wliczane przez TNC. Ustalony przez TNC czas jest tylko warunkowo przydatny przy kalkulacji czasu produkcji, ponieważ TNC nie uwzględnia czasu wykorzystywanego przez maszynę (np. dla zmiany narzędzia).

Wybrać funkcję stopera



- ▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera



- ▶ Wybór funkcji stopera



- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zapisywanie wyświetlanego czasu do pamięci

Funkcje stopera

Softkey

Zapamiętywać wyświetlony czas



Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać



Skasować wyświetlony czas



15.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej

Zastosowanie

W trybie pracy **Test programu** można skontrolować graficznie położenie półwyrobu lub punktu bazowego w przestrzeni roboczej maszyny i aktywować nadzór przestrzeni roboczej w trybie pracy **Test programu** : Nacisnąć w tym celu softkey **POŁWYROB W PRZESTRZENI ROBOCZEJ**. Z softkey **SW-wył.końcowy monit.** (drugi pasek softkey) można aktywować lub dezaktywować tę funkcję.

Dalszy transparentny prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM** . Wymiary TNC przejmują z definicji półwyrobu wybranego programu. Prostopadłościan półwyrobu definiuje wprowadzany układ współrzędnych, którego punkt zerowy leży wewnątrz prostopadłościanu obszaru przemieszczenia.

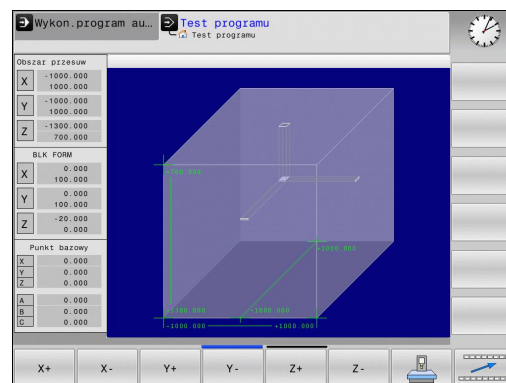
Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla testu programu. Jeśli jednakże aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej, to należy tak „graficznie” przesunąć nieobrobiony przedmiot, iż znajdzie się on w obrębie przestrzeni roboczej. Proszę używać w tym celu ukazanych w następnej tabeli softkeys.

Oprócz tego można aktywować aktualny punkt bazowy dla trybu pracy **Test programu** (patrz poniższa tabela).

Funkcja	Softkeys	
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku X	X +	X -
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Y	Y +	Y -
Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Z	Z +	Z -
Wyświetlić półwyrób odniesiony do wyznaczonego punktu odniesienia		
Włączanie i wyłączanie funkcji nadzorowania	SW-wył.koń monitor.	



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.



Test programu i przebieg programu

15.3 Funkcje wyświetlania programu

15.3 Funkcje wyświetlania programu

Przegląd

W trybach pracy **Przebieg programu** pojedynczymi wierszami oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** TNC pokazuje softkeys, przy pomocy których można wyświetlać program obróbki strona po stronie:

Funkcje	Softkey
W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu	
W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu	
Wybrać początek programu	
Wybrać koniec programu	

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
- Pomiąć wiersze
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

15.4 Test programu**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 na pozycji X=0, Y=0
- Na osi narzędzia 1 mm powyżej zdefiniowanego w **BLK FORM** uprzednio **MAX**-punktu

TNC rozpoczyna test programu w przypadku półwyrobów w formie prostopadłościanu po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- na płaszczyźnie obróbki na pozycji X=0, Y=0
- W osi narzędzia na pozycji Z=1

Jeśli operator wywołuje to samo narzędzie, to TNC symuluje program dalej, z ostatniej, zaprogramowanej przed wywołaniem narzędzia pozycji.

Aby zachować przy odpracowywaniu jednoznaczne zachowanie narzędzia w przestrzeni roboczej, należy po zmianie narzędzia zasadniczo zawsze najechać pozycję, z której TNC może bez kolizji pozycjonować narzędzie dla obróbki.



Producent maszyn może także dla trybu pracy **Test programu** zdefiniować makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przeprowadzenie testu programu



Przy aktywnym centralnym magazynie narzędzi musi zostać aktywowana tabela narzędzi dla testu programu (stan S). Proszę wybrać w tym celu w trybie pracy **Test programu** poprzez menedżera plików wymaganą tabelę narzędzi.

Przy pomocy funkcji **PÓŁWYROB W PRZEST.ROBOCZEJ** aktywujemy monitorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu, patrz "Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej", strona 449.



- ▶ Tryb pracy **Test programu** wybrać
- ▶ Menedżera plików przy pomocy klawisza **PGM MGT** wyświetlić i wybrać plik, który chcemy przetestować

TNC pokazuje następujące softkeys:

Funkcje	Softkey
zresetować półwyrób i cały program przetestować	
Przeprowadzić test całego programu	
Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie	
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** wybierać innego wiersza
- przeprowadzać zmian w programie
- wybierać nowego programu

15.5 Przebieg programu

15.5 Przebieg programu

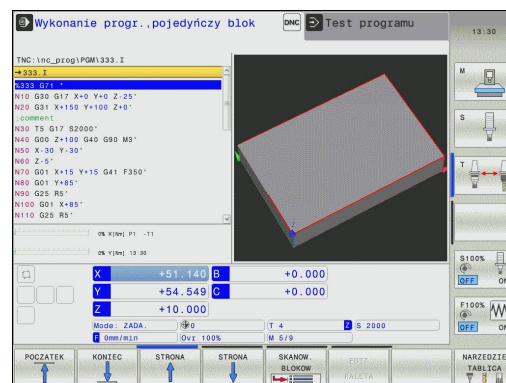
Zastosowanie

W trybie pracy **Przebieg programu** sekwencją wierszy TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W trybie pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** TNC wykonuje każdy wiersz po naciśnięciu zewnętrznego klawisza **START**.

Następujące funkcje TNC można wykorzystywać w rodzajach pracy przebiegu programu:

- Przerwanie przebiegu programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- Pominąć wiersze
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Nałożyć pozycjonowanie przy pomocy kółka ręcznego
- 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 wrzeczona można zmieniać przy pomocy gałek potencjometra override.



Poprzez softkey **FMAX** można zredukować prędkość posuwu, jeśli chcemy rozpocząć program NC. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość nie jest aktywna po wyłączeniu/włączeniu maszyny. Aby uzyskać określoną maksymalną prędkość posuwu po włączeniu, należy ponownie wprowadzić odpowiednią wartość liczbową. Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przebieg programu sekwencją wierszy

- Uruchomić program obróbki przy pomocy zewnętrznego klawisza **Start**

Przebieg programu pojedynczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki uruchomić oddzielnie przy pomocy zewnętrznego klawisza **Start**

Test programu i przebieg programu

15.5 Przebieg programu

Przerwanie obróbki

Istnieją różne możliwości przerywania przebiegu programu:

- Programowane przerywanie programu
- Zewnętrzny klawisz **STOPP**
- Przełączenie na tryb pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami**

Jeśli TNC rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to przerywa ono automatycznie obróbkę.

Programowane przerywanie programu

Przerwanie pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. TNC przerywa przebieg programu, jak tylko program obróbki zostanie wypełniony do tego bloku, który zawiera jedną z następujących wprowadzanych danych:

- **G38** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- Funkcja dodatkowa **M0**, **M2** lub **M30**
- Funkcja dodatkowa **M6** (zostaje ustalana przez producenta maszyn)

Przerwanie przy pomocy zewnętrznego klawisza **STOP**

- ▶ Zewnętrzny klawisz **stop**nacisnąć: Ten wiersz, który odpracowuje TNC, w momencie naciśnięcia na klawisz nie zostanie całkowicie wykonany; w wyświetlaczu miga symbol NC-stop (patrz tabela)
- ▶ Jeśli nie chcemy kontynuować obróbki, to proszę skasować obróbkę w TNC przy pomocy softkey **WEWN. STOP** : symbol NC-stop wygasa we wskazaniu statusu. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

Symbol	Znaczenie
	Program jest zatrzymany

Przerwanie obróbki poprzez przełączenie na rodzaj pracy

Przebieg programu pojedynczymi wierszami

Podczas kiedy program obróbki zostaje odpracowywany w trybie **Przebieg programu sekwencją wierszy**, **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** wybrać. TNC przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy **Obsługa manualna**.



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 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.

Przykład zastosowania: przemieszczenie wrzeciona od materiału po złamaniu narzędzia

- ▶ przerwanie obróbki
- ▶ Zwolnić zewnętrzne klawisze kierunkowe: Softkey **MANUALNE PRZEMIESZCZENIE** nacisnąć
- ▶ Przesunięcie osi maszyny przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych



W przypadku niektórych maszyn należy po softkey **PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE** nacisnąć zewnętrzny **START**-klawisz dla zwolnienia zewnętrznych klawiszy kierunkowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Test programu i przebieg programu

15.5 Przebieg programu

Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu



Jeśli przerywamy program z WEWN. STOP, to należy go uruchomić przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERZSA N** lub z GOTO „0”.

Jeśli przebieg programu zostanie przerwany w czasie cyklu obróbki, należy po ponownym wejściu do programu rozpocząć obróbkę od początku cyklu. Wykonane już etapy obróbki TNC musi ponownie objechać.

Jeśli przerwano przebieg programu podczas powtórzenia części programu lub w czasie wykonywania podprogramu, należy przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO BLOKU N** ponownie najechać miejsce przerwania przebiegu programu.

TNC zapamiętuje przy przerwaniu przebiegu programu

- dane ostatnio wywołanego narzędzia
- aktywne przeliczenia współrzędnych (np. przesunięcie punktu zerowego, obrót, odbicie lustrzane)
- współrzędne ostatnio zdefiniowanego punktu środkowego okręgu



Proszę uwzględnić, że zapamiętane dane pozostają tak długo aktywne, aż zostaną anulowane (np. poprzez wybór nowego programu).

Zapamiętane dane zostają wykorzystywane dla ponownego najechania na kontur po przesunięciu ręcznym osi maszyny w czasie przerwy w pracy maszyny (softkey **NAJAZD NA POZYCJĘ**).

Kontynuowanie przebiegu programu przy pomocy klawisza START

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza **START** jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Zewnętrzny klawisz **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

Przy nieusuwalnym komunikacie o błędach

- ▶ Klawisz **END** trzymać naciśniętym przez dwie sekundy, TNC wykonuje rozruch w stanie ciepłym
- ▶ usunąć przyczynę błędu
- ▶ Restart

Przy powtórным pojawieniu się błędu, proszę zanotować komunikat o błędach i zawiadomić serwis techniczny.

Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu



Tryb pracy **Wyjście z materiału** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Za pomocą trybu pracy **Wyjście z materiału** można odsunąć narzędzie od materiału po przerwie w zasilaniu.

Tryb pracy **Wyjście z materiału** jest wybieralny w następujących sytuacjach:

- Przerwa w zasilaniu
- 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 pierwotnym układzie współrzędnych
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 obrotów



Tryb przemieszczenia **nachylony system** jest dostępny tylko, jeśli opcja software Nachylenie płaszczyzny obróbki jest zwolniona na TNC.

TNC wybiera wstępnie automatycznie tryb przemieszczenia oraz przynależne parametry. Jeśli tryb przemieszczenia albo parametry nie zostały właściwie wybrane z góry, to można je przestawić manualnie.

15.5 Przebieg programu**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Dla osi nie referencjonowanych TNC przejmuje ostatnio zachowane wartości osiowe. Z zasady nie odpowiadają one dokładnie rzeczywistym pozycjom osi!

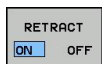
To może powodować między innymi, iż TNC przy przemieszczeniu w kierunku narzędzia nie przesuwają narzędzia dokładnie wzdłuż rzeczywistego kierunku narzędzia. Jeśli narzędzie nie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to może to spowodować uszkodzenia oraz naprężenia na przedmiocie lub narzędziu. Naprężenia albo uszkodzenia na przedmiocie bądź narzędziu mogą powstawać także poprzez niekontrolowane wybieganie lub wyhamowanie osi po przerwie w zasilaniu. Proszę przemieszczać osie ostrożnie, jeśli narzędzie znajduje się jeszcze w kontakcie z przedmiotem. Ustawić potencjometr posuwu na możliwie małe wartości. Jeśli wykorzystuje się kółko ręczne, to należy wybrać niewielki współczynnik posuwu.

Dla niereferencjonowanych osi monitorowanie obszaru przemieszczenia nie jest dostępne. Obserwować osie podczas ich przemieszczenia. Nie przemieszczać do limitów obszaru przemieszczenia.

Przykład

W czasie kiedy cykl nacinania gwintów, nastąpiła przerwa w zasilaniu. Należy odsunąć gwintownik od materiału:

- ▶ 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



- ▶ Tryb pracy **Wyjście z materiału** aktywować: Softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU** nacisnąć. TNC pokazuje meldunek **Wyjście z materiału wybrano**.



- ▶ Pokwitować przerwanie zasilania: Klawisz **CE** nacisnąć. TNC konwersuje program PLC



- ▶ Włączyć zasilanie: 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 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
- ▶ Sprawdzić wybrany z góry kierunek obrotu: w razie potrzeby kierunek obrotu gwintu zapisać.
Gwint prawoskrętny: wrzeciono obraca się zgodnie z ruchem wskazówek zegara przy wjeździe w obrabiany przedmiot, w kierunku przeciwnym przy odjeździe
Gwint lewoskrętny: wrzeciono obraca się przeciwnie do ruchu wskazówek zegara przy wjeździe w obrabiany przedmiot, w kierunku ruchu wskazówek przy odjeździe

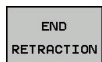


- ▶ Wyjście z materiału aktywować: softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU** nacisnąć

- ▶ Wyjście z materiału: narzędzie wysunąć z materiału zewnętrznymi klawiszami osiowymi lub elektronicznym kółkiem ręcznym
Klawisz kierunkowy osi Z+: Wyjście z przedmiotu
Klawisz kierunkowy osi Z-: Najazd do przedmiotu



- ▶ Zamknięcie wyjścia z materiału: powrócić do pierwotnego paska softkey



- ▶ Tryb pracy **Wyjście z materiału** zakończyć: softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU ZAKONCZYC** nacisnąć. TNC sprawdza, czy tryb pracy **Wyjście z materiału** może zostać zakończony, w razie potrzeby kontynuować dialog.

Test programu i przebieg programu

15.5 Przebieg programu

- ▶ Odpowiedzieć na pytanie upewniające: jeśli narzędzie nie zostało poprawnie odsunięte, softkey **NIE** nacisnąć. jeśli narzędzie zostało poprawnie odsunięte, softkey **TAK** nacisnąć. TNC gasi meldunek **Wyjście z materiału wybrano**.
- ▶ Inicjalizować maszynę: w razie konieczności przejechać punkty referencyjne
- ▶ Ustawić wymagany stan maszyny: w razie konieczności zresetować nachyloną płaszczyznę obróbki

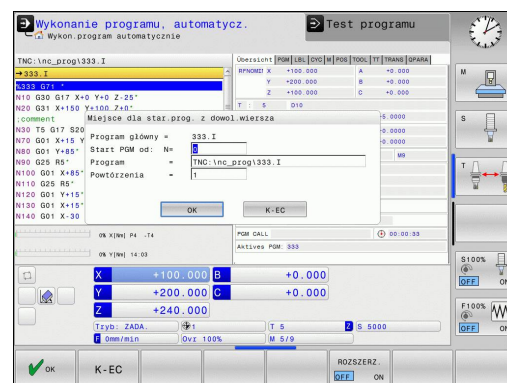
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)



Funkcja **PRZEBIEG DO BLOKU N** musi być udostępniona przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERZSA N** (przebieg do wiersza) można odpracowywać program obróbki od dowolnie wybranego wiersza N. Obróbka przedmiotu zostaje do tego bloku uwzględniona z punktu widzenia obliczeń przez TNC. Może ona także zostać przedstawiona graficznie przez TNC.

Jeśli przerwano program przy pomocy **WEW. STOP**, to TNC oferuje automatycznie wiersz N dla wejścia do programu, w którym to przerwano program.



Start programu z dowolnego wiersza nie może rozpoczynać się w podprogramie.

Wszystkie konieczne programy, tabele i pliki palet muszą zostać wybrane w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy** (status M).

Jeśli program zawiera na przestrzeni do końca przebiegu bloków w przód zaprogramowaną przerwę, w tym miejscu zostanie przebieg bloków zatrzymany. Aby kontynuować przebieg wierszy w przód, proszę nacisnąć zewnętrzny **START**-klawisz.

Po przebiegu wierszy do przodu narzędzie należy przemieścić przy pomocy funkcji **NAJAZD NA POZYCJĘ** na ustaloną pozycję.

Korekcja długości narzędzia zadziała dopiero poprzez wywołanie narzędzia i następujący po tym wiersz pozycjonowania. Ta zasada obowiązuje także wówczas, kiedy zmieniono tylko długość narzędzia.



Wszystkie cykle układu impulsowego zostają pominięte przez TNC przy starcie programu z dowolnego wiersza. Parametry wyniku, opisywane przez te cykle, nie otrzymują w takim przypadku żadnych wartości.

Nie wolno używać startu z dowolnego wiersza, jeśli po zmianie narzędzia w programie obróbki:

- program zostaje uruchomiony w FK-sekwencji
- filtr stretch jest aktywny
- wykorzystywana jest obróbka palet
- program uruchomić z cyklu gwintu (cykl 17, 18, 19, 206, 207 i 209) lub uruchomić z następnego wiersza programu
- używane są cykle sondy pomiarowej 0,1 i 3 przed startem programu

- Wybrać pierwszy blok aktualnego programu jako początek dla przebiegu do wiersza startu: **GOTO „0”** wprowadzić.



- Wybrać start programu z dowolnego wiersza: softkey **SZUKANIE WIERSHA** nacisnąć
- **Przebieg do N**: wprowadzić numer bloku, przy którym ma zakończyć się przebieg bloków
- **Program**: wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się blok N
- **Powtórzenia**: wprowadzić liczbę powtórzeń, które mają zostać uwzględnione w przebiegu bloków, jeśli blok N znajduje się w obrębie powtórzenia części programu lub w wywoływanym kilkakrotnie podprogramie
- Uruchomić start programu z dowolnego wiersza: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**
- Najazd konturu (patrz następny fragment)

Wejście klawiszem GOTO



Przy wejściu z klawiszem **GOTO** numer wiersza, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Jeśli wchodzimy do podprogramu klawiszem **GOTO** numer wiersza:

- pomija TNC koniec podprogramu (**G98 L0**)
- resetuje TNC funkcję M126 (przemieszczenie osi obrotu zoptymalizowane)

W takich przypadkach zasadniczo zawsze wchodzić przy pomocy funkcji przebiegu do wiersza startu!

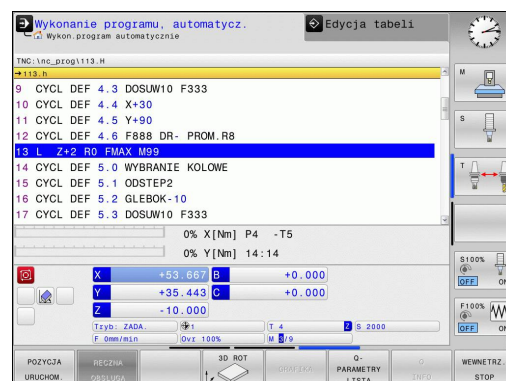
Test programu i przebieg programu

15.5 Przebieg programu

Ponowny najazd konturu

Przy pomocy funkcji **NAJAZD NA POZYCJĘ TNC** przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego przedmiotu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wykonana bez **WEWN. STOP**
- Ponowne dosunięcie narzędzia po przebiegu wierszy w przód przy pomocy **PRZEBIEG DO BLOKU N**, np. po przerwie wprowadzonej przy pomocy **WEW. STOP**
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)
- ▶ Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu wybrać: Softkey **NAJAZD POZYCJI** wybrać
- ▶ W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
- ▶ Przenieść osie w kolejności, zaproponowanej przez TNC na ekranie monitora: zewnętrzny klawisz **START** nacisnąć lub
- ▶ przenieść osie w dowolnej kolejności: Softkeys **NAJAZD X**, **NAJAZD Z** itd.nacisnąć i za każdym razem aktywować przy pomocy zewnętrznego klawisza **START**
- ▶ Kontynuować obróbkę: zewnętrzny klawisz **START** nacisnąć



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 maszyny!



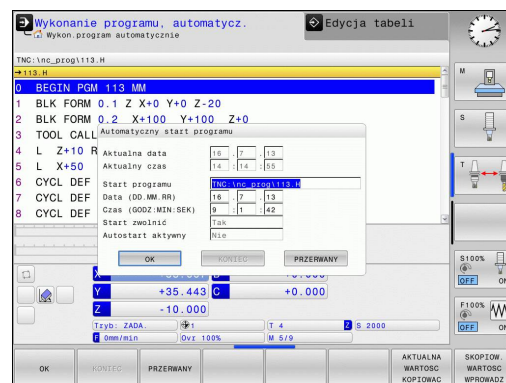
Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Funkcja autostartu nie może być używana na maszynach, nie posiadających zamkniętej przestrzeni roboczej.

Poprzez softkey **AUTOSTART** (patrz ilustracja po prawej stronie u góry), można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:



- ▶ Wyświetlić okno dla określenia czasu uruchomienia (patrz ilustracja po prawej na środku)
- ▶ **Czas (godz:min:sek):** godzina, kiedy program ma zostać uruchomiony
- ▶ **Data (DD.MM.RRRR):** data, kiedy program ma zostać uruchomiony
- ▶ Aby aktywować uruchomienie: Softkey **OK** nacisnąć



Test programu i przebieg programu

15.7 Pomijanie wierszy

15.7 Pomijanie wierszy

Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/“, można pominąć przy teście programu lub przebiegu programu:



- ▶ Wiersze programu ze „/“-znakiem nie wykonywać lub przetestować: softkey ustawić na **ON**



- ▶ Wiersze programu ze „/“-znakiem wykonywać lub przetestować: softkey ustawić na **OFF**



Ta funkcja nie działa dla **TOOL DEF**-wierszy.
Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

„/“-znak wstawić

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania



- ▶ Softkey **WSTAWIC** wybrać

„/“-znak usunąć

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



- ▶ Softkey **USUWANIE** nacisnąć

15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

Zastosowanie

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu lub test programu w wierszach, w których zaprogramowana jest M1. Jeżeli używamy M1 w trybie pracy Przebieg programu, to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa .



- ▶ Nie przerywać przebiegu programu lub testu programu w wierszach z M1: softkey ustawić na **OFF**



- ▶ Przerywać przebiegu programu lub testu programu w wierszach z M1: softkey ustawić na **ON**

16

MOD-funkcje

MOD-funkcje

16.1 MOD-funkcja

16.1 MOD-funkcja

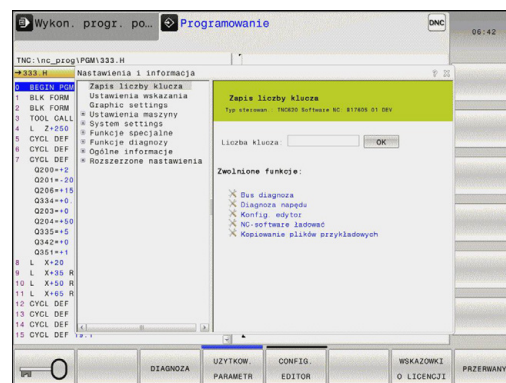
Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych bloków.

MOD-funkcje wybierać

Otworzyć okno napływające przy pomocy funkcji MOD:

MOD

- ▶ MOD-funkcje wybierać: klawisz **MOD** nacisnąć. 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 klawiszem ENT przejść do pola zapisu
- ▶ Zależnie 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 (SKOK) wyświetlić okno, w którym ukazane są wszystkie możliwości nastawienia jednocześnie. Klawiszem ENT wybieramy nastawienie. Jeśli nie chcemy zmienić nastawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza END.

MOD-funkcje zamknąć

- ▶ MOD-funkcję zakończyć: softkey **ANULUJ** lub klawisz **KONIEC** nacisnąć

Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Zapis liczby klucza

- Liczba klucza

Ustawienia wskazania

- Wskazania 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

- Wybór kinematyki
- Plik eksploatacji narzędzia
- Zewnętrzny dostęp

Ustawienia systemowe

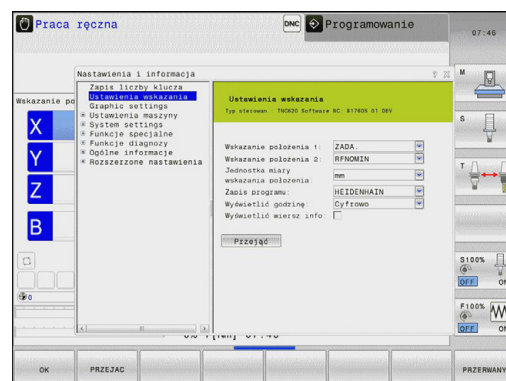
- Nastawienie czasu systemowego
- Definiowanie połączenia sieciowego
- Sieć: IP konfiguracja

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 .

Wybrać ustawienia grafiki:

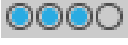
- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia grafiki**
- ▶ Wybrać typ modelu
- ▶ Wybrać jakość modelu
- ▶ Nacisnąć softkey **PRZEJAC**
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**

Dla ustawienia grafiki dostępne są w TNC następujące parametry symulacji:

Typ modelu

Wybór	Właściwości	Zastosowanie	Wyświetlany symbol
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

Wybór	Właściwości	Wyświetlany symbol
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



Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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 zwolnić 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 maszynowe**
- ▶ Menu **Zewnętrzny dostęp** wybrać
- ▶ Ustawić softkey **Zewnętrzny dostęp on/off** na OFF
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**

Plik eksploatacji narzędzia

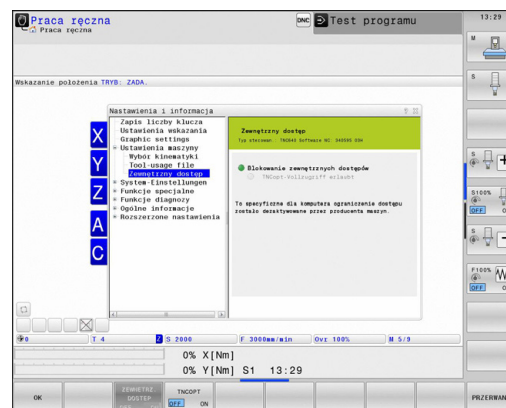


Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy funkcji MOD **Plik eksploatacji narzędzia** wybieramy, czy TNC ma generować plik eksploatacji narzędzia wcale nigdy, jednorazowo lub zawsze.

Utworzyć plik eksploatacji narzędzia:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszynowe**
- ▶ Wybrać menu **Plik eksploatacji narzędzia**
- ▶ Wybrać wymagane ustawienie dla trybów pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy/pojedynczymi wierszami** oraz **Test programu**
- ▶ Nacisnąć softkey **PRZEJAC**
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**



Wybór kinematyki



Funkcja **Wybór kinematyki** musi być zwolniona przez producenta maszyn oraz skonfigurowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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, 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 **Nastawić datę/godzinę**
- ▶ Wybrać strefę czasową pod **Strefa czasu**
- ▶ Nacisnąć softkey **Local/NTP**, aby wybrać zapis **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 **Nastawić datę/godzinę**
- ▶ Wybrać strefę czasową pod **Strefa czasu**
- ▶ 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 wskazanie położenia

16.5 Wybrać wskazanie położenia

Zastosowanie

W przypadku trybu pracy **Obsługa manualna** i trybów pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** i **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** można wpływać na wyświetlanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

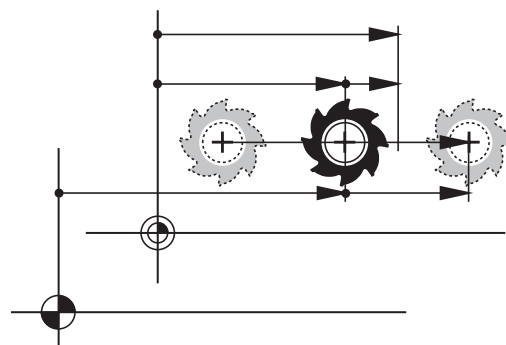
- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy maszyny dla wskazań położenia TNC można wybierać następujące współrzędne:

Funkcja	Wskazanie
Zadana pozycja; zadana aktualnie przez TNC wartość	ZAD.
Rzeczywista pozycja; momentalna pozycja narzędzia	RZECZ.
Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFRZECZ
Pozycja referencyjna; pozycja zadana w odniesieniu do punktu zerowego maszyny	REFZAD
Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą	B.OPOZN.
Dystans do zaprogramowanej pozycji 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
- Calowy system miar: np. X = 0,6216 (cala) 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

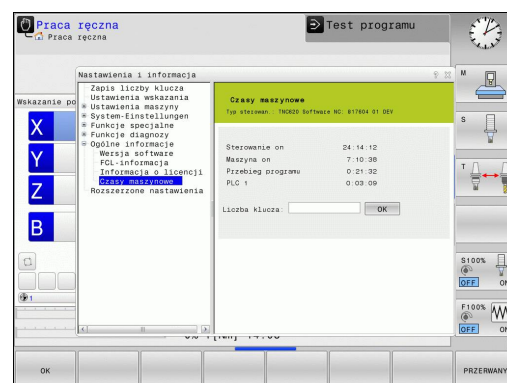
Zastosowanie

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



Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



MOD-funkcje

16.8 Numery software

16.8 Numery software

Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD "wersja software" na ekranie TNC:

- **Typ sterowania:** oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NC-SW:** numer NC-software (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NCK:** numer NC-software (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC-SW:** numer lub nazwa PLC-software (administrowane przez producenta maszyn)

W funkcji MOD „FCL-informacja“ TNC pokazuje następujące informacje:

- **Poziom modyfikacji (FCL=Feature Content Level):** zainstalowana w sterowaniu wersja modyfikacji, patrz "Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)", strona 9

16.9 Zapis liczby kodu

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

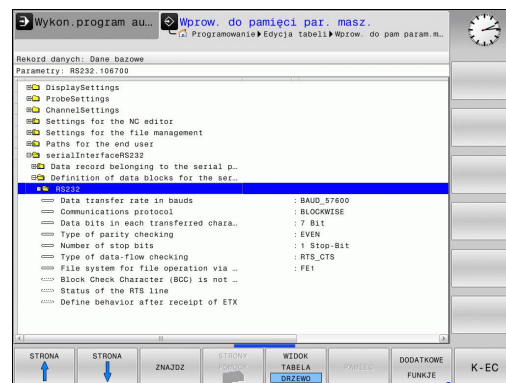
16.10 Konfigurowanie interfejsu danych

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**), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

Zastosowanie

Dla nastawienia interfejsu danych wybieramy menedżera plików (PGM MGT) i naciskamy klawisz MOD. Nacisnąć ponownie na klawisz MOD i zapisać liczbę kodu 123. TNC ukazuje parametr użytkownika **GfgSerialInterface**, w którym można dokonać następujących nastawień:



Nastawienie interfejsu RS-232

Otworzyć folder RS232. TNC pokazuje następujące możliwości nastawienia:

BAUD-RATE ustawić (baudRate)

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bodów.

16.10 Konfigurowanie interfejsu danych

Ustawić protokół (protocol)

Protokół transmisji danych steruje przepływem danych szeregowej transmisji (porównywalne z MP5030 sterowania iTNC530).



Nastawienie BLOCKWISE oznacza w tym przypadku formę przesyłania danych, przy której dane zostają zestawione w bloki. Nie należy mylić z blokowym odbiorem danych i jednoczesnym blokowym odpracowywaniem na starszych modelach sterowań TNC. Blokowy odbiór danych i jednoczesne odpracowywanie tego samego programu NC nie jest obsługiwane przez to sterowanie!

Protokół transmisji danych	Wybor
Transmisja standardowa danych (transmisja wierszami)	STANDARD
Pakietowe przesyłanie danych	BLOCKWISE
Transmisja bez protokołu (tylko transmisja znaków)	RAW_DATA

Ustawić bity danych (dataBits)

Przy pomocy nastawienia dataBits definiujemy, czy znak zostaje przesyłany z 7 lub 8 bitami danych.

Ustawić parzystość (parity)

Przy pomocy bitu parzystości zostają rozpoznawane błędy w transmisji. Bit parzystości może być formowany trzema różnymi sposobami:

- Brak parzystości (NONE): rezygnuje się z rozpoznawania błędów
- Parzystość (EVEN): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi nieparzystą liczbę wyznaczonych bitów
- Nieparzystość (ODD): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi parzystą liczbę wyznaczonych bitów

Ustawić bity stop (stopBits)

Za pomocą bitu startu i jednego lub dwóch bitów stop umożliwia się odbiorcy przy szeregowej transmisji danych synchronizację każdego przesyłanego znaku.

Ustawić handshake (flowControl)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny

System plików dla operacji z plikami (fileSystem)

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 dyskieta.

Nastawienia dla transmisji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver

Proszę dokonać w parametrach użytkownika (**serialInterfaceRS232 / definicja bloków danych dla szeregowych portów / RS232**) następujących nastawień:

Parametry	Wybór
Szybkość transmisji danych w bodach	musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver
Protokół transmisji danych	BLOCKWISE
Bitów 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

16.10 Konfigurowanie interfejsu danych

Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia
(fileSystem)

W trybach pracy FE2 i FEX nie można korzystać z funkcji „wczytać wszystkie programy“, „oferowany program wczytać“ i „wczytać folder“

Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy	Symbol
PC z Software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla przesyłania danych	LSV2	
Jednostka dyskieta 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 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7.
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub połączenie 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 uruchomimy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

16.10 Konfigurowanie interfejsu danych

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:

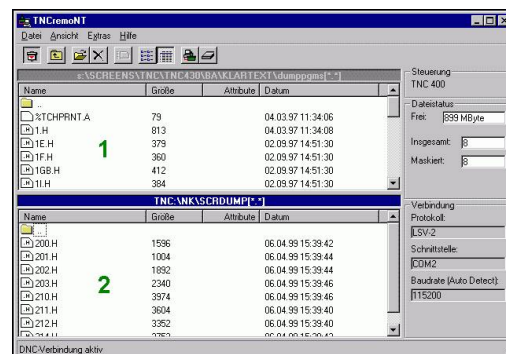
- ▶ Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremo uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane z TNC lub wysyłać dane do TNC.
- ▶ Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz **PGM MGT** patrz "Transmisja danych do/ od zewnętrznego nośnika danych", strona 120 i przesłać wymagane pliki.

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 poprzez klawisz 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 (server message block) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- TCP/IP-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System)

Możliwości podłączenia

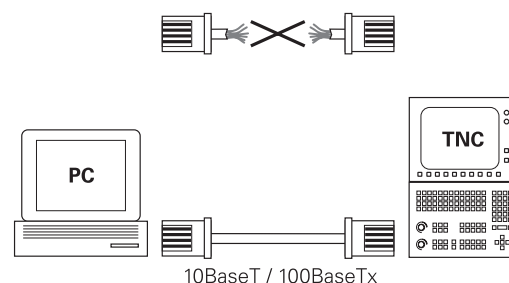
Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 100Base TX lub 10BaseT-łącza proszę używać Twisted Pair-kabla, aby podłączyć TNC do sieci.



Maksymalna długość kabla pomiędzy TNC i punktem węzłowym, zależne jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci (100BaseTX lub 10BaseT).

Można także podłączyć TNC bez szczególnych nakładów bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę połączyć w tym celu TNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)



TNC konfigurować



Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

- ▶ Nacisnąć w trybie pracy **Programowanie** klawisz MOD oraz zapisać liczbę kodu NET123
- ▶ Nacisnąć w menedżerze plików softkey **SIEC**. TNC pokazuje ekran główny dla konfigurowania sieci

16.11 Interfejs Ethernet

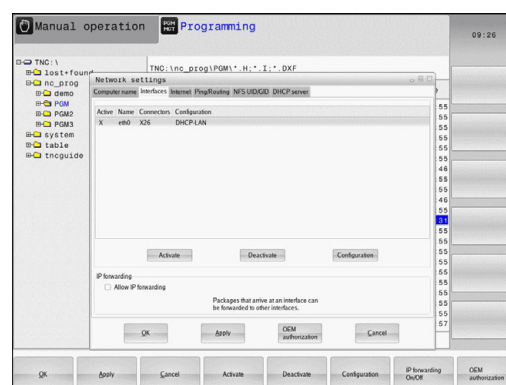
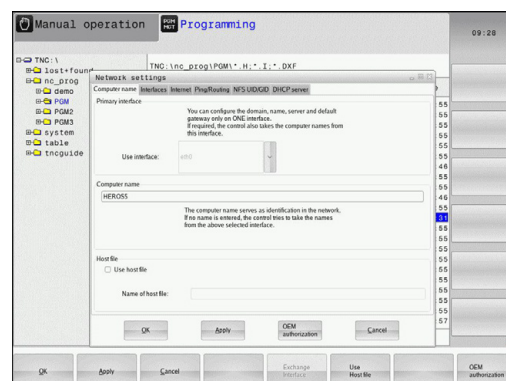
Ogólne nastawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey **DEFINE NET** dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Suwak nazwa komputera jest aktywny:

Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą TNC ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych: nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

- Proszę wybrać etykietę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:

Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Przycisk Aktywować: aktywowanie wybranego interfejsu (X w kolumnie Aktywny) ■ Przycisk Dezaktywować: dezaktywowanie wybranego interfejsu (- w kolumnie Aktywny) ■ Przycisk Konfigurować: otworzyć menu konfigurowania
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 klientów



- Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

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: IP-adres i subnet-mask definiować manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. 160.1.180.20 i 255.255.0.0
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja DNS pobierać automatycznie: TNC ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie ■ Opcja DNS konfigurować manualnie: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja Default GW pobierać automatycznie: TNC ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja Default GW konfigurować manualnie: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić

- Wybieramy suwak **Internet** jest na razie bez funkcji.

Nastawienie Znaczenie

- Proxy**
- **Bezpośrednie połączenie z internetem / NAT:** Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem)
 - **Wykorzystanie Proxy:** adres oraz port 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 oddzielone kropką wartości liczbowe np. **160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać

- Przycisk **Start:** start sprawdzenia, TNC wyświetla informacje o statusie w polu Ping
- Przycisk **Stop:** zakończenie sprawdzania

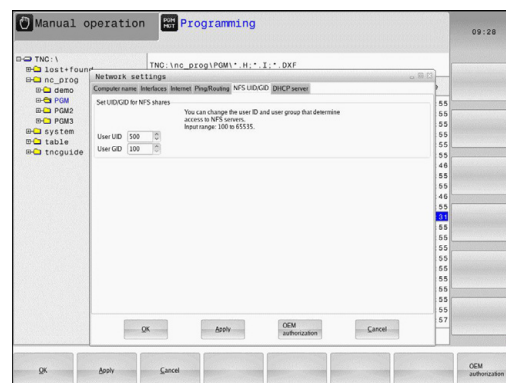
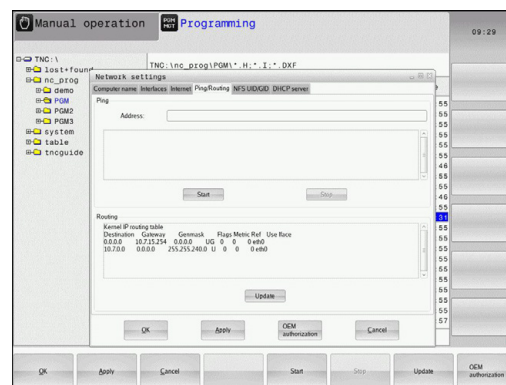
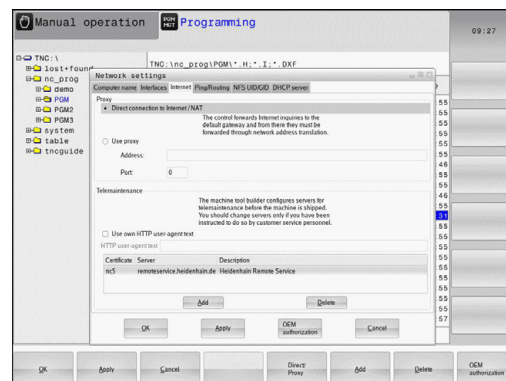
Routing Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu

- Przycisk **Aktualizować:** Routing aktualizować

- Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy:

Nastawienie Znaczenie

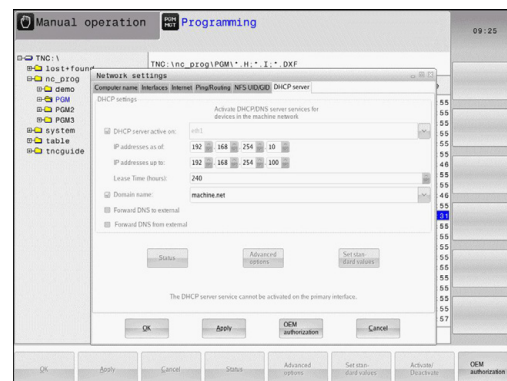
- UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares**
- **User ID:** definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci
 - **Group ID:** definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci



► **DHCP Server:** ustawienia dla automatycznej konfiguracji sieci

Nastawienie	Znaczenie
-------------	-----------

- | | |
|-------------|---|
| DHCP serwer | <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 niezmiennialne. ■ 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 Klienta. Jeśli Klient zamelduje się w tym czasie, to TNC przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP. ■ Nazwa domeny: tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci. ■ DNS 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 przekazywać z zewnątrz: jeśli IP Forwarding jest aktywny (suwak Interfejsy) można przy aktywnej opcji określić, iż TNC ma przysyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania. ■ Przycisk Status: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Przycisk Rozszerzone opcje: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP. ■ Przycisk Wyznacz wartości standardowe: wyznaczenie ustawień fabrycznych. |
|-------------|---|

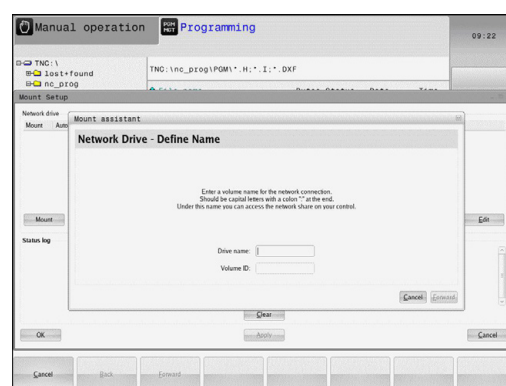
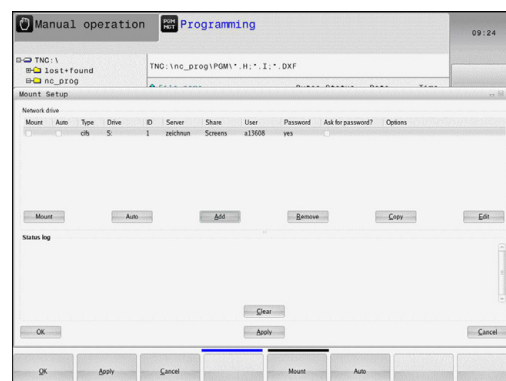


16.11 Interfejs Ethernet

Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- Proszę nacisnąć Softkey **DEFINE MOUNT** dla wprowadzenia specyficznych dla urządzenia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-mioma jednocześnie zarządzać.

Nastawienie	Znaczenie
Napęd sieciowy	Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach TNC pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych: ■ Mount: napęd sieciowy połączony/ nie połączony ■ Auto: Sieć ma być połączona automatycznie/manualnie ■ Typ: rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs ■ Napęd: oznaczenie napędu na TNC ■ ID: wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ Serwer: nazwa serwera ■ Nazwa zwolnienia: nazwa foldera, do którego ma mieć dostęp TNC na serwerze ■ Użytkownik: nazwa użytkownika w sieci ■ Hasło: napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie ■ Hasło odpytać?: hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać ■ Opcje: wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć nowe napędy sieciowe, proszę używać przycisku Dołączyć: TNC aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym
Status log	Wyświetlanie informacji o stanie i komunikatów o błędach. Przyciskiem Opróżnić można wymazać 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 server.

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 na przykład miejsce, jeśli 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 (patrz "Window-Manager", strona 76)
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Wybrać punkt menu **Ustawienia**
- ▶ 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 z **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 zapor systemowa dla eth1 nie może zostać aktywowana, ponieważ zapor 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 TNCRemoNT 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. screen 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 pojedynczych 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

MOD-funkcje

16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

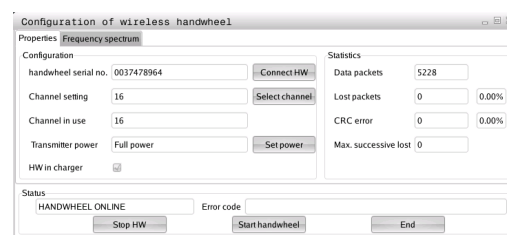
Zastosowanie

Poprzez softkey **Ustawienie KÓŁKA NA SYGN. RADIOWYM** można konfigurować to kółko HR 550 FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka

- ▶ Proszę upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- ▶ Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
 - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **ustawienie kółka radiowego** nacisnąć
 - ▶ Nacisnąć na przycisk **HR podłączyć**: TNC zapisuje numer seryjny zamontowanego kółka i pokazuje go w oknie konfiguracji z lewej strony obok przycisku **HR podłączyć**
 - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

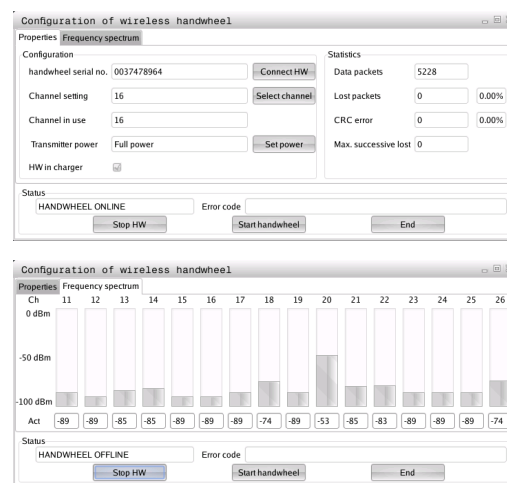


Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS 16.13

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:

- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
 - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **ustawienie kółka radiowego** nacisnąć
 - ▶ Kliknięciem myszy wybrać suwak **Spektrum częstotliwości**
 - ▶ Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: TNC zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych kanałów
 - ▶ Zapamiętać numer kanału, z najmniejszym występowaniem sygnałów radiowych (najmniejsza belka)
 - ▶ Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
 - ▶ Kliknięciem myszy wybrać suwak **Właściwości**
 - ▶ Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**: TNC wyświetla wszystkie dostępne kanałów. Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego TNC zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
 - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

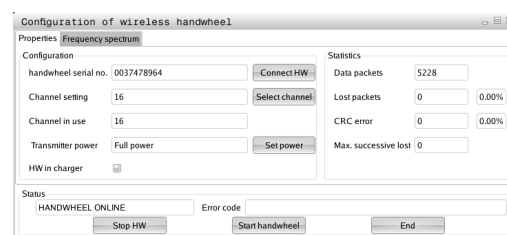


Ustawienie mocy transmisji



Proszę uwzględnić, iż przy redukowaniu mocy nadawania zmniejsza się strefa działania kółka na sygnale radiowym.

- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
 - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **ustawienie kółka radiowego** nacisnąć
 - ▶ Kliknąć na przycisk **Określić moc**: TNC wyświetla trzy dostępne nastawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane nastawienie
 - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć



16.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

Statystyka

Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

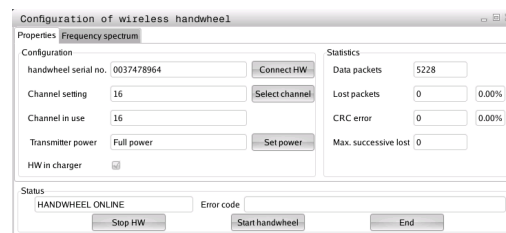
Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność niemożliwa**. Jeśli TNC pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje 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 (patrz "Ustawienie kanału sygnału", strona 495) albo zwiększenie mocy nadawczej (patrz "Ustawienie mocy transmisji", strona 495).

Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:

- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
 - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **nastawienie kółka na sygnale radiowym** nacisnąć: TNC pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi



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 nacisnąć
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby uruchomić operację backupu

17

**Tabele i przeglądy
ważniejszych
informacji**

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

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 maszyny!

W edytorze konfiguracji parametry maszynowe są przedstawione w strukturze drzewa jako obiekty parametrów. Każdy obiekt parametru nosi określoną nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), 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 istniejących parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey WYŚWIETLIC NAZWY SYSTEMOWE. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Jeszcze nie aktywne parametry i obiekty są przedstawione w postaci szarej ikony. Przy pomocy softkey FUNKCJE DODAT. oraz WSTAWIC 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 FUNKCJE DODAT. i ANULOWAC ZMIANE.

Wywołanie edytora konfiguracji i zmiana parametrów

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ Klawisz **MOD** nacisnąć
- ▶ Kod liczbowy **123** zapisać
- ▶ Zmienić parametry
- ▶ Przy pomocy softkey **KONIEC** zamykamy edytor konfiguracji
- ▶ Zmiany przy pomocy softkey **ZACHOWAĆ** przejąć

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów TNC wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikonę mają następujące znaczenie:

-  Gałąź istnieje ale zakryta
-  Gałąź odkryta
-  pusty obiekt, 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 obiektu konfiguracji:

-  Key (nazwa grupy)
-  Lista
-  Jednostka lub 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 używając softkey **KARTKOWANIE POMOCY** można przełączyć na następną stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza **POMOC** wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlane dalsze informacje, jak na przykład jednostka miary, wartość inicjalizacyjna, możliwości wyboru itd. Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w TNC, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Lista parametrów

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

ustawienia dla wyświetlania na ekranie

kolejność wyświetlanych osi

[0] do [5]

W zależności od dostępnych osi

Rodzaj wskazania położenia w oknie położenia

ZAD

RZECZ

REFRZECZ

REFZAD

SCHPF

DYST

Rodzaj wskazania położenia we wskazaniu statusu

ZAD

IST

REFRZECZ

REFZAD

SCHPF

DYST

Definicja dziesiętnego znaku rozdzielającego dla wskazania położenia

.

Wskazanie posuwu w trybie pracy Obsługa manualna

at axis key: Posuw tylko wyświetlać, jeśli klawisz osiowy naciśnięty

always minimum: Posuw zawsze wyświetlać

Wskazanie pozycji wrzeciona we wskazaniu położenia

during closed loop: Pozycję wrzeciona tylko wyświetlać, jeśli wrzeciono w regulacji położenia

during closed loop and M5: Wyświetlać pozycję wrzeciona, jeśli wrzeciono w regulacji i przy M5

Softkey tabela Preset wyświetlać lub skryć

True: Softkey Tabela Preset nie zostaje wyświetlony

False: wyświetlić softkey Tabela Preset

Nastawienia parametrów**DisplaySettings**

Inkrementacja wskazania dla pojedynczych 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

0.00005 (opcja software Display step)

0.00001 (opcja software Display step)

Inkrementacja wskazania we wskazaniu położenia w calach

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (opcja software Display step)

0.00001 (opcja software Display step)

DisplaySettings

Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary

metric: stosować system metryczny

inch: stosować system calowy

DisplaySettings

format programów NC i wyświetlanie cykli

Zapisy programu tekstem otwartym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

HEIDENHAIN: Zapis programu w trybie pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w dialogu tekstem otwartym

ISO: Zapis programu w trybie pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w DIN/ISO

Przedstawienie cykli

TNC_STD: Wyświetlanie cykli z tekstami komentarza

TNC_PARAM: Wyświetlanie cykli bez tekstów komentarza

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Zachowanie przy rozruchu sterowania

True: komunikat przerwy w zasilaniu wyświetlać

False: komunikat przerwy w zasilaniu nie wyświetlać

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

ROMANIAN

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 jest kontynuowany dopiero po pokwitowaniu meldunku

FALSE: Meldunek 'Przerwa w zasilaniu' nie pojawia się

Przedstawienie cykli

TNC_STD: Wyświetlanie cykli z tekstami komentarza

TNC_PARAM: Wyświetlanie cykli bez tekstów komentarza

DisplaySettings

Nastawienia dla grafiki przebiegu programu

Rodzaj wyświetlania grafiki

High (intensywne obliczenia): Położenie osi linearnych i obrotowych zostaje uwzględnione w grafice przebiegu programu (3D)

Low: Tylko położenie osi linearnych zostaje uwzględnione w grafice przebiegu programu (2,5D)

Disabled: Grafika przebiegu programu jest dezaktywowana

ProbeSettings

Konfiguracja próbkowania

Obsługa manualna: Uwzględnienie obrotu od podstawy

TRUE: Aktywny obrót od podstawy przy próbkowaniu uwzględniać

FALSE: Przy próbkowaniu zawsze przejazd równoległy do osi

Tryb automatyczny: Pomiar wielokrotny dla funkcji próbkowania

1 do 3: Liczba detekcji na jedną operację próbkowania

Tryb automatyczny: Zakres zaufania dla pomiaru wielokrotnego

0,002 do 0,999 [mm]: Zakres, w którym powinna leżeć wartość pomiaru przy pomiarze wielokrotnym

Konfiguracja okrągłego trzpienia

Współrzędne punktu środkowego trzpienia

[0]: Współrzędna X punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[1]: Współrzędna Y punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[2]: Współrzędna Z punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

Odstęp bezpieczeństwa nad trzpieniem dla pozycjonowania wstępnego

0.001 do 99 999.9999 [mm]: Odstęp bezpieczeństwa w kierunku osi narzędzia

Strefa bezpieczeństwa wokół trzpienia dla pozycjonowania wstępnego

0.001 do 99 999.9999 [mm]: Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie prostopadłe do osi narzędzia

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Nastawienia parametrów

CfgToolMeasurement

Funkcja M dla orientacji wrzeciona

-1: Orientacja wrzeciona bezpośrednio poprzez NC

0: Funkcja nieaktywna

1 do 999: Numer funkcji M dla orientacji wrzeciona

Rutyna próbkowania

MultiDirections: Próbkiwanie z kilku kierunków

SingleDirection: Próbkiwanie z jednego kierunku

Kierunek próbkowania dla pomiaru promienia narzędzia

X_dodatni, Y_dodatni, X_ujemny, Y_ujemny (w zależności od osi narzędzia)

Odstęp dolna krawędź narzędzia i górna krawędź 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 pomiarze narzędzia

1 do 3 000 [mm/min]: Posuw próbkowania przy pomiarze narzędzia

Obliczenie posuwu próbkowania

ConstantTolerance: Obliczenie posuwu próbkowania ze stałą tolerancją

VariableTolerance: Obliczenie posuwu próbkowania ze zmienną tolerancją

ConstantFeed: Stały posuw próbkowania

Max. dopuszczalna szybkość obiegowa na ostrzu narzędzia

1 do 129 [m/min]: Dopuszczalna szybkość obiegowa na obwodzie freza

Maksymalnie dopuszczalne obroty przy pomiarze narzędzia

0 do 1 000 [1/min]: Maksymalnie dopuszczalne obroty

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy mierzeniu narzędzia

0.001 do 0.999 [mm]: Pierwszy maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy pomiarze narzędzia

0.001 do 0.999 [mm]: Drugi maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

Nastawienia parametrów

ChannelSettings

CH_NC

Aktywna kinematyka

Aktywowana kinematyka

Lista kinematyk maszyny

Tolerancje geometrii

Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu

0.0001 do 0.016 [mm]: Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w punkcie końcowym okręgu w porównaniu do punktu początkowego okręgu

Określić zachowanie programu NC

Zresetować czas obróbki przy starcie programu

True: Czas obróbki zostaje zresetowany**False: Czas obróbki nie zostaje zresetowany**

Konfiguracja cykli obróbkowych

Współczynnik nakładania przy frezowaniu kieszeni

0.001 do 1.414: Współczynnik nakładania dla cyklu 4 FREZOWANIE KIESZENI i cyklu 5 KIESZEN OKRAGŁA

Komunikat o błędach „Wrzecziono ?” wyświetlić jeśli M3/M4 nie aktywna

on: Wydawanie komunikatu o błędach**off: Nie wydawać meldunku o błędach**

Komunikat o błędach „Głębokość ujemnie zapisać” wyświetlić

on: Wydawanie komunikatu o błędach**off: Nie wydawać komunikatu o błędach**

Zachowanie przy najeździe ścianki rowka na powierzchni bocznej cylindra

LineNormal: Najazd po prostej**CircleTangential: Najazd ruchem kołowym**

Funkcja M dla orientacji wrzeciona

-1: Orientacja wrzeciona bezpośrednio poprzez NC**0: Funkcja nieaktywna****1 do 999: Numer funkcji M dla orientacji wrzeciona**

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Nastawienia parametrów

Filtr geometrii dla wyfiltrowania linearnych elementów

Typ filtra rozciągania (stretch)

- **Off:** filtr nieaktywny
- **ShortCut:** pominięcie pojedynczych punktów na wieloboku
- **Average:** filtr geometrii wygładza naroża

Maksymalna odległość filtrowanego do niefiltrowanego konturu

0 do 10 [mm]: wyfiltrowane punkty leżą w obrębie tolerancji powstałego odcinka

Maksymalna długość powstałego poprzez filtrowanie odcinka

0 do 1000 [mm]: długość na której działa filtrowanie geometrii

Ustawienia dla edytora NC

Pliki backupu generować

TRUE: Po edycji programów NC generować plik backupu

FALSE: Po edycji programów NC nie generować pliku backupu

Zachowanie kursora po usunięciu wierszy

TRUE: Cursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (zachowanie jak w przypadku iTNC)

FALSE: Cursor znajduje się po usunięciu na następnym wierszu

Zachowanie kursora przy pierwszym i ostatnim wierszu

TRUE: Cursor na początku/końcu PGM dozwolony

FALSE: Cursor na początku/końcu PGM niedozwolony

Zawijanie wierszy w blokach wielowierszowych

ALL: Wiersze wyświetlać zawsze w całości

ACT: Tylko linijkę aktywnego wiersza wyświetlać w całości

NO: Linijki wyświetlać tylko w całości, jeśli wiersz jest edytowany

Aktywować pomoc

TRUE: Rysunki pomocnicze zasadniczo wyświetlać zawsze podczas zapisu

FALSE: rysunki pomocnicze tylko wyświetlić, jeśli softkey POMOC CYKLI jest ustawiona na ON. Softkey POMOC CYKLI ON/OFF jest wyświetlany w trybie pracy Programowanie, po naciśnięciu klawisza „Układ ekranu“

Zachowanie paska softkey po zapisie cyklu

TRUE: Pasek softkey cykli po definicji cykli pozostawić aktywnym

FALSE: Pasek softkey cykli skryć po definicji cyklu

Zapytanie upewnijające przy Blok usunąć

TRUE: Przy usuwaniu wiersza NC wyświetlić zapytanie upewnijające

FALSE: Przy usuwaniu wiersza NC zapytanie upewnijające nie wyświetlać

Numer wiersza, do którego przeprowadzana jest kontrola programu NC

100 do 9999: Długość programu, na której należy skontrolować geometrię

Programowanie DIN/ISO: Inkrementacja numerów wierszy

Specyficzne maszynowe parametry użytkownika 17.1

Nastawienia parametrów

0 do 250: Inkrementacja, z którą generowane są wiersze DIN/ISO w programie

Numer wiersza, do którego szukane są te same elementy składni

500 do 9999: zaznaczonych kursorem elementów szukać klawiszami ze strzałką w górę / w dół

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

Ścieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki

FN 16-ścieżka wydawania dla trybu Programowanie i Test programu

Ścieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie jest definiowana ścieżka

Ustawienia dla menedżera plików

Wyświetlanie zależnych plików

MANUAL: zależne pliki zostają wyświetlane

AUTOMATIC: zależne pliki nie zostają wyświetlane

serial Interface: patrz "Konfigurowanie interfejsu danych", strona 479

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

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.

Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 17.2

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	Sygnal 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.	Oslona zewnetrzna	Ob.	Oslona zewnetrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	Oslona zewnetrzna	Ob.

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obcego może znacznie odchyłać 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.

Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 17.2

Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

- Nieekranowany: 100 m
- Ekranowany: 400 m

Pin	Sygnal	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	

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.3 Informacja techniczna

17.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- standard
- Opcja osi
- 1 Opcja software 1

Funkcje operatora

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
Krótki opis	■ Podstawowy model: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono □ 1. Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono □ 2. Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono
Zapis programu	W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN i DIN/ISO
Dane o położeniu	■ Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych ■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe ■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Korekcje narzędzia	■ Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia ■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)
Tabele 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 wspomaganiami graficznym, podczas odpracowywania innego programu
Obróbka na stole obrotowym (opcja software 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

Funkcje operatora

Programowanie dowolnego konturu FK	■ Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie 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 uchwyty wyrównawczego ■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych ■ Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania ■ Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych ■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych ■ Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni ■ Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych ■ Wzory punktowe na kole i liniach ■ Kieszeń konturu równoległe do konturu ■ Trajektoria konturu ■ Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Przeliczanie współrzędnych	■ Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane ■ Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi) 1 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	■ Funkcje matematyczne $=$, $+$, $-$, $*$, $/$, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, obliczanie pierwiastków ■ Logiczne skojarzenia ($=$, $\neq$, $<$, $>$) ■ Rachunek w nawiasach ■ $\tan \alpha$, 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 w zależności od kontekstu w przypadku komunikatów o błędach ■ Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli ■ Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	■ Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa	■ Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.3 Informacja techniczna

Funkcje operatora

Rodzaje prezentacji	■ 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
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	■ Przebieg wierszy w przód do dowolnego wiersza w programie i dosuw na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki ■ Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw
Tabele punktów zerowych	■ Kilka tabeli punktów zerowych dla zapisu do 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 ■ Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi

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 ■ 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	■ Maksymalnie 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeczona	■ Maksymalnie 100 000 ob/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 ■ Ethernet-interfejs 100 Base T ok. 40 do 80 MBit/s (w zależności od typu pliku i obciążenia sieci) ■ 3 x USB 2.0
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 0°C do +45°C ■ Magazynowanie: -30°C do +70°C

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.3 Informacja techniczna

Osprzęt

Elektroniczne kółka obrotowe	■ HR 410 przenośne kółko ręczne lub ■ przenośne kółko ręczne HR 550 FS z ekranem lub ■ HR 520 przenośne kółko ręczne z ekranem lub ■ HR 420 przenośne kółko ręczne z ekranem lub ■ HR 130 wmontowywane kółko ręczne lub ■ do trzech HR 150 wmontowywanych kółek ręcznych włącznie poprzez adapter kółek ręcznych HRA 110
Czujniki pomiarowe	■ TS 220: impulsowa sonda 3D z 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 140: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia ■ TT 449: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z transmisją na podczerwieni

Opcja software 1 (numer opcji #08)

Obróbka na stole obrotowym	■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min
Przekształcenia współrzędnych	■ Nachylenie płaszczyzny obróbki
Interpolacja	■ Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okrąg przestrzenny)

HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)

- Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Opcja software DXF-konwerter (numer opcji #42)

Ekstrakcja programów konturów i pozycji obróbki z danych DXF. Ekstrakcja segmentów konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym.	■ Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Dla konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz) ■ Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym
--	---

Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji TNC

Pozycje, współrzędne, promień 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	16 znaków, przy TOOL CALL zapisanych pomiędzy "" . Dozwolone znaki specjalne: #, \$, %, &, -
Wartości delty dla korekcji narzędzia	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]
posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/obr]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4.3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt dla współrzędnych biegunowych, obroty, nachylenie płaszczyzny	-360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)
Współczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (4,0)
Numery Q-parametrów	0 do 1999 (4.0)
Wartości Q-parametrów	-99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)
Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji	-9.99999999 do +9.99999999 (1.8)
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)
Numer błędu przy funkcji Q-parametru FN14	0 do 1 199 (4,0)

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.4 Tabele przeglądowe

17.4 Tabele przeglądowe

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
7	Przesunięcie punktu zerowego	■	
8	Odbicie lustrzane	■	
9	Czas zatrzymania	■	
10	Obrót	■	
11	Współczynnik skalowania	■	
12	Wywołanie programu	■	
13	orientacja wrzeciona	■	
14	Definicja konturu	■	
19	Nachylenie płaszczyzny obróbki	■	
20	Dane konturu SL II	■	
21	Wiercenie wstępne SL II		■
22	Rozwiercanie dokładne otworu SL II		■
23	Obróbka na gotowo głębokość SL II		■
24	Obróbka na gotowo bok SL II		■
25	Trajektoria konturu		■
26	Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi	■	
27	Ośłona cylindra		■
28	Ośłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		■
29	Ośłona cylindra mostek		■
32	Tolerancja	■	
200	Wiercenie		■
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■
202	Wytaczanie		■
203	Wiercenie uniwersalne		■
204	Pogłębianie wsteczne		■
205	Wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		■
207	Gwintowanie bez uchwyty wyrównawczego, nowe		■
208	Frezowanie po linii śrubowej		■
209	Gwintowanie z łamaniem wióra		■
220	wzory punktowe na okręgu	■	
221	wzory punktowe na liniach	■	
230	frezowanie metodą wierszowania		■
231	powierzchnia regulacji		■
232	frezowanie płaszczyzn		■

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
233	Frezowanie planowe (wybieralny kierunek obróbki, uwzględnić powierzchnie boczne)		■
240	centrowanie		■
241	Wiercenie głębokie jednokołnierzowe		■
247	Wyznaczyć punkt odniesienia	■	
251	Kieszeń prostokątna obróbka pełna		■
252	Kieszeń okrągła obróbka pełna		■
253	frezowanie rowków		■
254	okrągły rowek		■
256	Czop prostokątny obróbka pełna		■
257	Czop okrągły obróbka pełna		■
262	frezowanie gwintów		■
263	frezowanie gwintów wpuszczanych		■
264	frezowanie odwiertów z gwintem		■
265	helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej		■
267	Frezowanie gwintów zewnętrznych		■
275	Rowek konturu trochoidalny		■

Funkcje dodatkowe

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■		315
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■		467
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku kasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1			■	315
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	■			315
M4	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara	■			
M5	Wrzeciono STOP			■	
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/wrzeciono STOP			■	315
M8	Chłodziwo ON	■			315
M9	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON	■			315
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on	■			
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	315
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	■			316

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.4 Tabele przeglądowe

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia	■			316
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	■			374
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	319
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			■	320
M99	Wywoływanie cyklu wierszami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	172
M102	M101 zresetować			■	
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z nadatkiem anulować			■	172
M108	M107 zresetować			■	
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)	■			323
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)	■			
M111	M109/M110 zresetować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min	■			372
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:	■			326
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	■			324
M126	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku :	■			373
M127	M126 zresetować			■	
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych	■			318
M138	Wybór osi nachylnych	■			375
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia	■			328
M143	Usunięcie obrotu podstawowego	■			330
M141	Anulować nadzór układu impulsowego	■			329
M148	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu	■			331
M149	M148 zresetować			■	

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
System operacyjny Windows XP	Nie	Opcja
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

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: osprzęt

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Elektroniczne kółka ręczne		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 przez HRA 110	■ X	■ X
Czujniki pomiarowe		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449 / TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130 / TT 140	■ X	■ X
PC przemysłowy IPC 61xx	—	X

Porównanie: oprogramowanie PC

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Oprogramowanie stanowiska programowania	dostępne	dostępne
TNCremoNT dla przesyłania danych z TNCbackup dla zabezpieczania danych	dostępne	dostępne
TNCremoPlus oprogramowanie dla transmisji danych z Live Screen	dostępne	dostępne
RemoTools SDK 1.2: biblioteka funkcyjna dla generowania aplikacji komunikacji ze sterowaniami HEIDENHAIN	dostępna z ograniczeniami	dostępne
virtualTNC: komponenty sterowania dla wirtualnych maszyn	Nie w dyspozycji	dostępne
ConfigDesign: oprogramowanie dla konfiguracji sterowania	dostępne	Nie w dyspozycji
TeleService: software dla diagnozy zdalnej i konserwacji	dostępne	dostępne

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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
Tryb pracy osi C (silnik wrzeciona napędza oś obrotową)	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Automatyczna zmiana głowicy frezującej	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Obsługiwanie głowic kątowych	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Identyfikacja narzędzia Balluf	Funkcja jest dostępna (z python)	Funkcja jest dostępna
Administrowanie kilku magazynów narzędzi	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Rozszerzone zarządzanie narzędziami poprzez Python	Funkcja nie dostępna	Funkcja jest dostępna

Porównanie: funkcje operatora

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Zapis programu		
■ W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN	■ 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 09

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

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 09
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 podziału 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	–
Utworzenie i 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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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 #08	X, opcja #08
Obróbka na stole obrotowym:		
■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra		
■ Osłona cylindra (cykl 27)	■ X, opcja #08	■ X, opcja #08
■ Osłona cylindra rowek (cykl 28)	■ X, opcja #08	■ X, opcja #08
■ Osłona cylindra mostek (cykl 29)	■ X, opcja #08	■ X, opcja #08
■ Osłona cylindra kontur zewnętrzny (cykl 39)	■ –	■ X, opcja #08
■ Posuw w mm/min lub obr/min	■ X, opcja #08	■ X, opcja #08
Przemieszczenie w kierunku osiowym 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 konturu po prostej lub okręgu	X	X
Zapis posuwu:		
■ F (mm/min), bieg szybki FMAX	■ X	■ X
■ FU (posuw obrotowy mm/obr)	■ X	■ X
■ FZ (posuw na ostrze)	■ X	■ X
■ FT (czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
■ FMAXT (przy aktywnym potencjometrze biegu szybkiego: czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
Programowanie dowolnego konturu FK		
■ Programowanie nie wymiarowanych dla NC przedmiotów	■ X	■ X
■ Konwersowanie programu FK na dialog otwartym tekstem	■ –	■ X
Skoki w programie:		
■ Maksymalna liczba numerów labela	■ 9999	■ 1000
■ Podprogramy	■ X	■ X
■ Głębokość pakietowania podprogramów	■ 20	■ 6
■ Powtórzenia części programu	■ X	■ X
■ Dowolny program jako podprogram	■ X	■ X

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Programowanie Q-parametrów:		
■ Matematyczne funkcje standardowe	■ 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
■ Przy pomocy FN16 zachowanie pliku zewnętrznie	■ –	■ X
■ FN16 -formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków	■ –	■ 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	■ –

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Wspomaganie graficzne		
■ Grafika programowania 2D	■ X	■ X
■ Funkcja REDRAW	■ –	■ 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
■ nastawienie 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
■ Docelowe zatrzymanie testu programu (STOP AT N)	■ –	■ X
■ Uwzględnienie makrosa zmiany narzędzia	■ –	■ X
■ Grafika obróbkowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Tabele punktów zerowych: zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu	X	X
Tabela preset: zarządzanie punktami odniesienia	X	X
Zarządzanie paletami		
■ 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: przejście 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
■ Ilustracje pomocnicze dla PLANE/PATTERN DEF	■ X	■ X
■ Kontekstowa funkcja pomocy 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 obiektów kolizji	■ –	■ X, opcja #40
■ Kontrola kolizyjności w teście programu	■ –	■ X, opcja #40
■ Monitorowanie mocowadeł	■ –	■ X, opcja #40
■ Zarządzanie suportem narzędziowym	■ –	■ X, opcja #40

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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
■ Filtry stretch	■ X	■ –
MOD-funkcje:		
■ Parametry użytkownika	■ Dane konfiguracji	■ Struktura numerów
■ Pliki pomocnicze OEM z funkcjami serwisowymi	■ –	■ X
■ Sprawdzanie nośnika danych	■ –	■ X
■ Wczytywanie pakietów serwisowych	■ –	■ X
■ Nastawienie czasu systemowego	■ X	■ X
■ wyznaczyć osie dla przejścia położenia rzeczywistego	■ –	■ X
■ Określenie granic obszaru przemieszczenia	■ –	■ 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 przebiegu	■ –	■ 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: FUNCTION TCPM	■ –	■ X
Wskazania stanu:		
■ Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw	■ X	■ X
■ Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny	■ X	■ X
■ Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formuł	■ X	■ X
■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obrocie z dołączeniem funkcji kółka obrotowego	■ X	■ X

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
■ Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie	■ –	■ 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 wiercenie głębokie	X	X
2 gwintowanie	X	X
3, frezowanie rowków wpustowych	X	X
4, frezowanie kieszeni	X	X
5 kieszeń okrągła	X	X
6, rozwiercanie (SL I, zalecane: SL II, cykl 22)	–	X
7, przesunięcie punktu zerowego	X	X
8, odbicie lustrzane	X	X
9, czas przerwy	X	X
10, obrót	X	X
11, współczynnik wymiarowy	X	X
12, wywołanie programu	X	X
13, orientacja wrzeciona	X	X
14, definicja konturu	X	X
15, wiercenie wstępne (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, płaszczyna obróbki	X, opcja #08	X, opcja #08
20, dane konturu	X	X
21, wiercenie wstępne	X	X
22, rozwiercanie:	X	X
■ Parametr Q401, współczynnik posuwu	■ –	■ X
■ Parametr Q404, strategia rozwiercania na gotowo	■ –	■ X
23, obróbka na gotowo dna	X	X
24, obróbka na gotowo boków	X	X
25, linia konturu	X	X
26, specyficzny dla osi współczynnik wymiarowy	X	X

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Cykl	TNC 320	iTNC 530
27, powierzchnia boczna konturu	X, opcja #08	X, opcja #08
28, powierzchnia boczna cylindra	X, opcja #08	X, opcja #08
29, powierzchnia boczna cylindra mostek	X, opcja #08	X, opcja #08
30, odpracowywanie 3D-danych	–	X
32, tolerancja z HSC-mode i TA	X	X
39, powierzchnia boczna cylindra kontur zewnętrzny	–	X, opcja #08
200, wiercenie	X	X
201, rozwiercanie dokładne otworów	X	X
202, wytaczanie	X	X
203, wiercenie uniwersalne	X	X
204, pogłębianie powrotne	X	X
205, wiercenie uniwersalne	X	X
206, gwint.z uch.wyr.nowe	X	X
207, gwint.bez uch.wyr.nowe	X	X
208, frezowanie po linii śrubowej	X	X
209, gwintowanie łam.wióra	X	X
210, rowek ruchem wahadłowym	X	X
211, rowek okrągły	X	X
212, obróbka na gotowo kieszeni prostokątnej	X	X
213, obróbka na gotowo czopu okrągłego	X	X
214, obróbka na gotowo kieszeni okrągłej	X	X
215, obróbka na gotowo czopu okrągłego	X	X
220, wzór punktowy okrąg	X	X
221, wzór punktowy linie	X	X
225, grawerowanie	X	X
230, wierszowanie	X	X
231, powierzchnia prostokreślna	X	X
232, frezowanie planowe	X	X
233, frezowanie planowe, nowe	X	–
240, nakiełkowanie	X	X
241, wiercenie głębokie jednokołnierzowe	X	X
247, ustalenie punktu bazowego	X	X
251, kieszeń prostokątna kompl.	X	X
252, kieszeń okrągła kompl.	X	X
253, rowek kompletnie	X	X
254, rowek okrągły kompletnie	X	X
256, czop prostokątny kompletnie	X	X
257, czop okrągły kompl.	X	X
262, frezowanie gwintu	X	X

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 320	iTNC 530
263, frezowanie gwintu wpustowego	X	X
264, frezowanie otworów z gwintem	X	X
265, frezowanie otworów z gwintem-helix	X	X
267, frezowanie gwintów zewnętrznych	X	X
270, dane linii konturu dla nastawienia funkcjonowania cyklu 25	–	X
275, frezowanie trochoidalne (jednoostrzowe)	X	X
276, linia konturu 3D	–	X
290, toczenie interpolacyjne	–	X, opcja #96

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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 w koniecznym przypadku kasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1	X	X
M03	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	X	X
M04	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara		
M05	Wrzeciono STOP		
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna od maszyny)/wrzeciono STOP	X	X
M08	Chłodziwo ON	X	X
M09	Chłodziwo OFF		
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON	X	X
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/ chłodziwo on		
M30	Ta sama funkcja jak M02	X	X
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (funkcja zależy od 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	Wywoływanie cyklu wierszami	X	X
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął	X	X
M102	M101 zresetować		
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)	X	X
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia	–	X
M105	Obróbkę przeprowadzić z drugim k_v -współczynnikiem	–	X
M106	Obróbkę wykonać z pierwszym k_v -współczynnikiem		
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z	X	X
M108	naddatkiem anulować M107 zresetować		
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		

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

M	Działanie	TNC 320	iTNC 530
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	–	X, opcja #08
M115	M114 zresetować		
M116	Posuw dla stołów obrotowych w mm/min	X, opcja #08	X, opcja #08
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 #09
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 nadzór układu impulsowego	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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

**Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy
Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe**

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 (bazy) w 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
Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji	Przy pomocy softkey	Przy pomocy hardkey
Zapis wartości pomiarowych w tabeli preset	X	X
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych	X	X

**Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla
automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu**

Cykl	TNC 320	iTNC 530
0, płaszczyzna bazowa	X	X
1, punkt bazowy biegunowo	X	X
2, TS kalibrowanie	–	X
3, pomiar	X	X
4, pomiar 3D	X	X
9, TS kalibrowanie długość	–	X
30, TT kalibrowanie	X	X
31, pomiar długości narzędzia	X	X
32, pomiar promienia narzędzia	X	X
33, pomiar długości i promienia narzędzia	X	X
400, obrót podstawowy	X	X
401, obrót podstawowy przez dwa odwierty	X	X
402, obrót podstawowy przez dwa czopy	X	X
403, kompensowanie obrotu od podstawy przez oś obrotu	X	X
404, określenie obrotu od podstawy	X	X
405, wyrównanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez oś C	X	X

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 320	iTNC 530
408, punkt odniesienia środek rowka	X	X
409, punkt odniesienia środek mostka	X	X
410, punkt bazowy prostokąt wewnątrz	X	X
411, punkt bazowy prostokąt zewnątrz	X	X
412, punkt bazowy okrąg wewnątrz	X	X
413, punkt bazowy okrąg zewnątrz	X	X
414, punkt bazowy naroże zewnątrz	X	X
415, punkt bazowy naroże wewnątrz	X	X
416, punkt bazowy środek okręgu odwiertów	X	X
417, punkt bazowy oś sondy pomiarowej	X	X
418, punkt bazowy środek 4 odwiertów	X	X
419, punkt bazowy pojedyncza oś	X	X
420, pomiar kąta	X	X
421, pomiar odwiertu	X	X
422, pomiar okręgu zewnątrz	X	X
423, pomiar prostokąta wewnątrz	X	X
424, pomiar prostokąta zewnątrz	X	X
425, pomiar szerokości wewnątrz	X	X
426, pomiar mostka zewnątrz	X	X
427, wytaczanie	X	X
430, pomiar okręgu odwiertów	X	X
431, pomiar płaszczyzny	X	X
440, pomiar przesunięcia osi	–	X
441, szybkie próbkowanie (na TNC 320 częściowo możliwe poprzez tabelę sond impulsowych)	–	X
450, zapis do pamięci kinematyki	–	X, opcja #48
451, pomiar kinematyki	–	X, opcja #48
452, kompensacja ustawienia wstępnego (preset)	–	X, opcja #48
460, TS kalibrowanie na kuli	X	X
461, TS długość kalibrowanie	X	X
462, kalibrowanie w pierścieniu	X	X
463, kalibrowanie na czopie	X	X
480, TT kalibrowanie	X	X
481, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	X	X
482, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	X	X
483, pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	X	X
484, kalibrowanie TT na podczerwień	X	X

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Porównanie: różnice przy programowaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przejsięcie 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 wywoływane Wybrać plik	■ Synchronizuje kursor
■ Wspomaganie shortcuts	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Zarządzanie Ulubionymi	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Konfigurowanie widoku kolumn	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Rozmieszczenie softkeys	■ Niewielkie różnice	■ Niewielkie różnice
Funkcja Wygasić wiersz	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 Klawisz bez funkcji

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Tabela punktów zerowych:		
■ Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Anulowanie tabeli	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Wygaszanie nie dostępnych osi	■ dostępne	■ dostępne
■ Przełączenie widoku lista/formularz	■ Przełączenie klawiszem split-screen	■ Przełączenie poprzez softkey Toggle
■ Wstawić pojedynczą linię	■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, wypełnienie 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 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

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

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 błędów	■ Każdy komunikat o błędach (nawet jeśli kilkakrotnie wyświetlany) musi być pokwitowany, funkcja Usunąć wszystkie jest dostępna	■ Komunikat o błędach tylko raz pokwitować
■ Dostęp do funkcji protokołu	■ 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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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 9999 wierszy włącznie, nastawialne przez dane konfiguracji	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 przy pomocy CYCLE QUERY , np cykli układów pomiarowych w trybie manualnym	■ Dostępne	■ Nie w dyspozycji

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Test do wiersza N	Funkcja nie jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Obliczanie czasu obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START zostaje sumowany czas obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START rozpoczyna się naliczanie czasu od 0

Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey jest różne, w zależności od aktywnego podziału ekranu.	
Funkcja zoom	Każda płaszczyzna skrawania jest wybieralna pojedynczymi 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 teście programu
Wyświetlanie/edycja tabeli narzędzi	Funkcja dostępna przy pomocy softkey	Funkcja nie jest dostępna
3D-widok: Przedstawienie obrabianego przedmiotu transparentnie	dostępne	Funkcja nie jest dostępna
3D-widok: Przedstawienie narzędzia transparentnie	dostępne	Funkcja nie jest dostępna
3D-widok: Wyświetlanie torów 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.
Preset-tabela	Transformacja bazowa (translacja i rotacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny X, Y oraz Z, jak i kąt przestrzenny SPA, SPB i SPC. Dodatkowo można w kolumnach X_OFFS do W_OFFS definiować offsety 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 bazowe na osiach obrotu i osiach równoległych.

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Zachowanie przy wyznaczeniu ustawienia wstępnego	Wyznaczenie wartości zadanej na osi obrotu działa jako offset osi. Ten offset działa także przy obliczaniu kinematyki i przy nachyleniu płaszczyzny obróbki. Przy pomocy parametru maszynowego CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis 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). ■ jeśli współrzędna osi obrotu zostaje programowana w wierszu L, 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:		
■ edycja tabeli preset w trybie pracy Programowanie ■ Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia	■ Możliwy ■ Nie w dyspozycji	■ Nie jest możliwe ■ dostępne
Definiowanie ograniczenia posuwu	Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne oddzielnie	Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Przejęcie wartości położenia sond mechanicznych	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy softkey	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy hardkey
Opuszczenie menu funkcji próbkowania	Tylko przy pomocy softkey KONIEC możliwe	Przy pomocy softkey KONIEC oraz poprzez hardkey END możliwe

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 podziału ekranu.	
Zmiana trybu pracy, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedynczymi wierszami oraz jeśli z WEWNETRZNY STOP zakończono	Przy przejściu powrotnym do trybu pracy odpracowywania: komunikat o błędach Nie wybrano aktualnego wiersza . Wybór miejsca przerwania programu musi nastąpić ze startem z dowolnego wiersza	Zmiana trybu pracy jest dozwolona, modalne informacje zostają zachowane, obróbka może być kontynuowana bezpośrednio po starcie NC
Wejście do sekwencji FK z GOTO , po odpracowaniu do tego miejsca przed zmianą trybu pracy	Komunikat o błędach FK-programowanie: niezdefiniowana pozycja startu	Wejście dozwolone
Start programu z dowolnego wiersza:		
■ Zachowanie po odtworzeniu stanu maszyny ■ Zakończenie pozycjonowania przy ponownym wejściu ■ Przełączenie podziału ekranu przy ponownym wejściu	■ Menu ponownego najazdu musi być wybrane przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI. ■ Tryb pozycjonowania musi po osiągnięciu pozycji zostać zakończony przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI. ■ Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana	■ Menu ponownego najazdu zostaje wybrane automatycznie ■ Tryb pozycjonowania zostaje automatycznie zakończony po osiągnięciu pozycji ■ 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

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 stałym układzie współrzędnych maszyny
Najazd/odjazd z APPR/DEP, RO aktywna, płaszczyzna elementów to nie płaszczyzna obróbki	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej płaszczyźnie elementów , komunikaty o błędach przy APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej płaszczyźnie obróbki , komunikaty o błędach przy APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT
Skalowanie przemieszczenia dosuwania/odsuwania (APPR/DEP/RND)	Specyficzny dla osi współczynnik skalowania jest dozwolony, promień nie jest skalowany	Komunikat o błędach
Najazd/odjazd z APPR/DEP	Komunikat o błędach, jeśli przy APPR/DEP LN lub APPR/DEP CT zaprogramowano RO .	Przyjęcie promienia NARZ o wartości 0 i kierunku korekcji RR
Najazd/odjazd z APPR/DEP , 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

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
Działanie z Q-parametrami	Q60 do Q99 (lub QS60 do QS99) działają zasadniczo zawsze lokalnie.	Q60 do Q99 (lub QS60 do QS99) działają w zależności od MP 7251 w skonwersowanych programach cykli (.cyc) lokalnie albo globalnie. Pakietowane wywołania mogą powodować problemy
Automatyczne anulowanie korekcji promienia narzędzia	■ Wiersz z R0 ■ DEP-wiersz ■ END PGM	■ Wiersz z R0 ■ DEP-wiersz ■ PGM CALL ■ Programowanie cykl 10 OBROT ■ Wybór programu
NC-wiersze z M91	Bez obliczenia korekcji promienia narzędzia	Obliczenie korekcji promienia narzędzia
Korekcja formy narzędzia	Korekcja formy narzędzia nie jest obsługiwana, ponieważ ten rodzaj programowania jest traktowany jedynie jako programowanie wartości osiowych i zasadniczo należy wyjść z założenia, iż osie nie tworzą prostokątnego układu współrzędnych	Korekcja formy narzędzia nie jest obsługiwana
Start programu z dowolnego wiersza w tabelach punktów	Narzędzie jest pozycjonowane nad następną przewidzianą do obróbki pozycją	Narzędzie jest pozycjonowane nad ostatnią obrobioną pozycją
Pusty CC-wiersz (przejęcie bieguna zostatniej pozycji narzędzia) w programie NC	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki musi zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki nie musi zawierać konieczne obydwo 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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

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 konstrukcji toru narzędzia
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu pozycji wartości L i DL z tabeli narzędzi i wartość DL z TOOL CALL są przeliczane	We wskazaniu położenia wartości L i DL są przeliczane z tabeli narzędzi
Przemieszczenia na okręgu przestrzeni	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Bez ograniczenia
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 TOOL CALL-wierszu określa płaszczyznę obróbki	■ Oś pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki
■ Pozycja na końcu cyklu SL	■ Pozycja końcowa = bezpieczna wysokość nad ostatnią, zdefiniowaną przed wywołaniem cyklu pozycją	■ Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Zachowanie w przypadku wysepek, nie leżących w kieszeniach ■ Operacje ilościowe w SL-cykłach z kompleksową formułą konturu ■ Korekcja promienia aktywna przy CYCL CALL ■ Równoległe do osi wiersze przemieszczenia w podprogramie konturu ■ Funkcje dodatkowe M w podprogramie konturu ■ M110 (redukowanie posuwu naroże wewnętrzne)	■ Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu ■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia ■ Zostaje wydawany komunikat o błędach ■ Zostaje wydawany komunikat o błędach ■ Zostaje wydawany komunikat o błędach ■ Funkcja nie działa o obrębie cykli SL	■ Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami ■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami ■ Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany ■ Program zostaje odpracowywany ■ M-funkcje są ignorowane ■ Funkcja działa także w obrębie cykli SL
Obróbka powierzchni bocznej cylindra ogólnie:		
■ Opis konturu ■ Definicja przesunięcia na powierzchni bocznej cylindra ■ Definicja przesunięcia poprzez obrót od podstawy ■ Programowanie okręgu z C/CC ■ APPR-/DEP-wiersze w definicji konturu	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y ■ Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y ■ Funkcja jest dostępna ■ Funkcja jest dostępna ■ Funkcja nie jest dostępna	■ W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi ■ Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu ■ Funkcja nie jest dostępna ■ Funkcja nie jest dostępna ■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 28:		
■ Pełne rozwiercanie rowka ■ Tolerancja jest definiowalna	■ Funkcja jest dostępna ■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie 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

Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

Funkcja	TNC 320	iTNC 530
PLANE-funkcja:		
■ TABLE ROT/COORD ROT nie definiowano ■ Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy ■ Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po PLANE AXIAL ■ Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po PLANE SPATIAL, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny	■ Skonfigurowane nastawienie jest wykorzystywane ■ Wszystkie PLANE-funkcje mogą być używane ■ Zostaje wydawany komunikat o błędach ■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ COORD ROT jest wykorzystywany ■ Tylko PLANE AXIAL zostaje wykonana ■ Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna ■ Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna
Funkcje specjalne dla programowania cykli:		
■ FN17 ■ FN18	■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo ■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo ■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu położenia są uwzględniane DL z TOOL CALL , długość narzędzia L oraz DL z tabeli narzędzi	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 częściowo	Funkcja jest dostępna
Zachowywanie modalnie działających funkcji	Funkcja jest dostępna częściowo	Funkcja jest dostępna

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.5 Funkcje TNC 320 oraz iTNC 530 w porównaniu

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 PGM CALL więcej niż 100 wierszy NC, grafika testowa nie pokazuje ilustracji na ekranie, komunikat o błędach nie jest wydawany.	Pakietowane programy mogą być symulowane.
Kopiowanie programów NC	Kopiowanie z Windows-Explorer do i z foldera TNC:\ możliwe.	Operacja kopiowania musi następować przez TNCremo lub zarządzaniem plikami stanowiska programowania.
Poziomy softkey-pasek przełączyć	Klik na pasek przełącza pasek w prawo lub pasek w lewo	Poprzez kliknięcie na dowolną belkę jest ona aktywna

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 320

M-funkcje

M00	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF
M01	Do wyboru przebieg programu STOP
M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/w razie konieczności usunąć wskazanie statusu (w zależności od parametrów maszyny)/skok powrotny do wiersza 1
M03	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara
M04	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
M05	Wrzeciono STOP
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/wrzeciono STOP
M08	Chłodziwo ON
M09	Chłodziwo OFF
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on
M30	Ta sama funkcja jak M02
M89	Wolna funkcja dodatkowa, wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)
M99	Wywoływanie cyklu wierszami
M91	W wierszu pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny
M92	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	Obróbka niewielkich stopni konturu
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)
M111	M109/M110 zresetować
M116	Posuw dla osi kątowych w mm/min
M117	M116 zresetować
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)
M126	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku :
M127	M126 zresetować
M128	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)
M129	M128 zresetować
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia
M141	Anulować nadzór układu impulsowego
M143	Usunięcie obrotu podstawowego
M148	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu
M149	M148 zresetować

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

G-funkcje

Przemieszczenia narzędzia

G00	Interpolacja prostej, kartezjańska, na biegu szybkim
G01	Interpolacja prostej, kartezjańska
G02	Interpolacja okręgu, kartezjańska, zgodnie z ruchem wskazówek zegara
G03	Interpolacja okręgu, kartezjańska, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
G05	Interpolacja okręgu, kartezjańska, bez podania kierunku obrotu
G06	Interpolacja okręgu, kartezjańska, tangencjalne przejście na konturze
G07*	Równoległy do osi wiersz pozycjonowania
G10	Interpolacja prostej, biegunowo, na biegu szybkim
G11	Interpolacja prostej, biegunowo
G12	Interpolacja okręgu, biegunowo, zgodnie z ruchem wskazówek zegara
G13	Interpolacja okręgu, biegunowo, przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
G15	Interpolacja okręgu, biegunowo, bez podania kierunku obrotu
G16	Interpolacja okręgu, biegunowo, tangencjalny przejście na konturze

Najechać lub opuścić fazkę/zaokrąglenie/kontur

G24*	Fazka o długości R
G25*	Zaokrąglenie naroży z promieniem R
G26*	Płynny (tangencjalny) najazd konturu z promieniem R
G27*	Płynny (tangencjalny) odjazd od konturu z promieniem R

Definicja narzędzia

G99*	Z numerem narzędzia T, długością L, promieniem R
------	--

Korekcja promienia narzędzia

G40	Bez korekcji narzędzia
G41	Korekcja trajektorii narzędzia, z lewej od konturu
G42	Korekcja trajektorii narzędzia, z prawej od konturu
G43	Równoległa do osi korekcja dla G07, przedłużenie
G44	Równoległa do osi korekcja dla G07, skrócenie

Definicja półwyrobu dla grafiki

G30	(G17/G18/G19) minimalny punkt
G31	(G90/G91) maksymalny punkt

Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów

G240	Centrowanie
G200	Wiercenie
G201	Rozwiercanie
G202	Wytaczanie
G203	Wiercenie uniwersalne
G204	Wsteczne pogłębianie
G205	Uniwersalne wiercenie głębokie
G206	Gwintowanie z uchwytem wyrównującym
G207	Gwintowanie bez uchwyty wyrównującego
G208	Frezowanie po linii śrubowej
G209	Gwintowanie z łamaniem wióra
G241	Wiercenie głębokie uniwersalne

G-funkcje**Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów**

G262	Frezowanie gwintów
G263	Frezowanie gwintów wpuszczanych
G264	Frezowanie gwintów pod odwierty
G265	Helix-frezowanie gwintów
G267	Frezowanie gwintów zewnętrznych

Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych

G251	Kieszeń prostokątna kompletnie
G252	Kieszeń okrągła kompletnie
G253	Rowek kompletnie
G254	Okrągły rowek kompletnie
G256	Prostokątny czop
G257	Czop okrągły

Cykle dla wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych

G220	Wzory punktowe na okręgu
G221	Wzory punktowe na liniach

SL-cykle grupa 2

G37	Kontur, definicja numerów podprogramów wycinka konturu
G120	Określenie danych konturu (ważne dla G121 do G124)
G121	wiercenie wstępne
G122	Równoległe do konturu rozwiercanie (obróbka zgrubna)
G123	Obróbka na gotowo dna
G124	Obróbka na gotowo boku
G275	Rowek konturu trochoidalnie
G125	Linia konturu (otwarty kontur obrabiać)
G127	Powierzchnia boczna cylindra
G128	Powierzchnia boczna cylindra frezowanie rowków

Przekształcenia współrzędnych

G53	Przesunięcie punktu zerowego z tabeli punktów zerowych
G54	Przesunięcie punktu zerowego w programie
G28	Odbicie lustrzane konturu
G73	Obrót układu współrzędnych
G72	Współczynnik wymiarowy, kontur zmniejszyć/powiększyć
G80	Nachylenie płaszczyzny obróbki
G247	Wyznaczenie punktu odniesienia

Cykle dla frezowania metodą wierszowania

G230	Wierszowanie płaskich powierzchni
G231	Wierszowanie dowolnie nachylonych powierzchni
G232	Frezowanie planowe
G233	Frezowanie planowe nowe

*) funkcja działająca wierszami

Cykle sondy pomiarowej dla uchwycenia ukośnego położenia

G400	Obrót podstawowy poprzez dwa punkty
G401	Obrót podstawowy poprzez dwa odwierty
G402	Obrót podstawowy poprzez dwa czopy
G403	Obrót podstawowy kompensować poprzez oś obrotu
G404	Określić obrót podstawowy
G405	Kompensowanie ukośnego położenia poprzez oś C

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

G-funkcje

Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia (bazy)

G408	Punkt odniesienia środek rowka
G409	Punkt odniesienia środek mostka
G410	Punkt odniesienia prostokąt wewnątrz
G411	Punkt odniesienia prostokąt zewnątrz
G412	Punkt odniesienia okrąg wewnątrz
G413	Punkt odniesienia okrąg zewnątrz
G414	Punkt odniesienia naroże zewnątrz
G415	Punkt odniesienia naroże wewnątrz
G416	Punkt odniesienia środek okręgu odwiertów
G417	Punkt odniesienia w osi sondy pomiarowej
G418	Punkt odniesienia w centrum czterech odwiertów
G419	Punkt odniesienia na wybieralnej osi

Cykle sondy pomiarowej dla pomiaru obrabianego przedmiotu

G55	Pomiar dowolnej współrzędnej
G420	Pomiar dowolnego kąta
G421	Pomiar odwiertu
G422	Pomiar okrągłego czopu
G423	Pomiar kieszeni prostokątnej
G424	Pomiar czopu prostokątnego
G425	Pomiar rowka
G426	Pomiar szerokości mostka
G427	Pomiar dowolnej współrzędnej
G430	Pomiar środka okręgu odwiertów
G431	Pomiar dowolnej płaszczyzny

Cykle sondy pomiarowej dla pomiaru narzędzia

G480	TT kalibrować
G481	Pomiar długości narzędzia
G482	Pomiar promienia narzędzia
G483	Pomiar długości i promienia narzędzia

Cykle specjalne

G04*	Czas zatrzymania z F sekund
G36	Orientacja wrzeciona
G39*	Wywołanie programu
G62	Odchylenia tolerancji dla szybkiego frezowania konturu
G440	Pomiar offsetu osi
G441	Szybkie próbkowanie

Określić płaszczyznę obróbki

G17	Płaszczyzna X/Y, oś narzędzia Z
G18	Płaszczyzna Z/X, oś narzędzia Y
G19	Płaszczyzna Y/Z, oś narzędzia X
G20	Oś narzędzia IV

Dane wymiarowe

G90	Dane wymiarowe absolutne
G91	Dane wymiarowe inkrementalne

Jednostka miary

G70	Jednostka miary cale (określić na początku programu)
G71	Jednostka miary milimetry (określić na początku programu)

G-funkcje**Inne G-funkcje**

G29	Ostatnia zadana wartość pozycji jako biegun (punkt środkowy okręgu)
G38	Przebieg programu STOP
G51*	Wybór wstępny narzędzia (dla centralnego magazynu narzędzi)
G79*	Wywołanie cyklu
G98*	Wyznaczyć numer labela

*) 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	Q-parametry-definicje
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
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

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

17.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

Adresy

T	Definicja narzędzia z G99
T	Wywołanie narzędzia
T	następne narzędzie z G51
U	Oś równoległe do osi X
V	Oś równoległe do osi Y
W	Oś równoległe 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)
Zewnątrz (wysepka)	zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW) w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Przekształcenia współrzędnych

Przeliczanie 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

Q-parametry-definicje

D	Funkcja
00	Przypisanie
01	Dodawanie
02	Odejmowanie
03	Mnożenie
04	Dzielenie
05	Pierwiastek
06	Sinus
07	Cosinus
08	Pierwiastek z sumy kwadratów $c = (a^2+b^2)$
09	Jeśli równy, skok na numer label
10	Jeśli nierówny, skok na numer label
11	Jeśli większy, skok na numer label
12	Jeśli mniejszy, skok na numer label
13	Angle (kąt z c sin a oraz c cos a)
14	Numer błędu
15	Print
19	Przypisanie PLC

Indeks

3

3D-prezentacja.....	444
3D-sondy pomiarowe	
kalibrowanie.....	409
przełączająca.....	409

A

ASCII-pliki.....	338
Automatyczny pomiar narzędzia....	161
Automatyczny start programu..	465

B

BAUD-szybkość ustawić....	
479, 480, 480, 480, 480, 481, 481	
Bieg szybki.....	154
BMP-plik otworzyć.....	119

C

Cykle próbkowania.....	402
patrz instrukcja obsługi	
Cykle sondy pomiarowej	
tryb pracy manualnie.....	402
Czas roboczy.....	477

D

D14: wydawanie komunikatów o błędach.....	261
D18: Czytanie danych systemowych.....	265
D19: przekazywanie wartości do PLC.....	274
D20: NC i PLC synchronizować....	274
D26: TABOPEN: Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć... 345	
D27: TABWRITE: Dowolnie definiowalną tabelę zapisywać. 346	
D28: TABREAD: Dowolnie definiowalną tabelę czytać..... 347	
D29: przekazywanie wartości do PLC.....	275
D37 EKSPORT.....	275
Dane narzędzi.....	156
indeksowanie.....	165
wartości delta.....	157
wywołać.....	170
zapis do programu.....	157
zapis w tabeli.....	158
Definiowanie lokalnych parametrów Q.....	252
Definiowanie półwyrobu.....	90
Definiowanie remenantnych parametrów Q.....	252
Dialog.....	91
Dialog tekstem otwartym.....	91
Dostęp do tabeli.....	276

Dowolnie definiowalne tabele	
Dołączenie pozycjonowania	
kółkiem ręcznym M118.....	326
DXF-dane przetwarzać.....	216
filtr dla pozycji wiercenia.....	231
pozycje wiercenia wybrać	
pojedynczy wybór.....	228
ustawienia podstawowe.....	218
ustawienie punktu odniesienia....	221
ustawienie warstwy.....	220
wybór pozycji wiercenia	
mouse-over.....	229
zapis średnicy.....	230
wybrać kontur.....	223
wybrać pozycje obróbki.....	227
Dysk twardy.....	98
Długość narzędzia.....	156

E

Ekran.....	65
------------	----

F

Fazka.....	197
FCL.....	478
FCL-funkcja.....	9
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF.....	231
Firewall.....	
FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach.....	261
FN18: SYSREAD: Czytanie danych systemowych.....	265
FN19: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....	274
FN27: TABWRITE: Dowolnie definiowalną tabelę zaoisywać. 346	
FN28: TABREAD: Dowolnie definiowalną tabelę czytać..... 347	
Folder.....	101, 105
kopiować.....	107
usunąć.....	109
utworzyć.....	105
Funkcja PLANE.....	351
Funkcja szukania.....	96
Funkcje dodatkowe.....	314
dla danych współrzędnych....	316
dla kontroli przebiegu programu....	315
dla osi obrotu.....	372
dla zachowania na torze	
kształtowym.....	319
zapisać.....	314
Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i chłodziwa.....	315
Funkcje specjalne.....	334
Funkcje toru kształtowego.....	182
podstawy.....	182

okręgi i łuki kołowe.....	184
podstawy	
pozycjonowanie wstępne. 185	
Funkcje trygonometryczne.....	256

G

GIF-plik otworzyć.....	119
Grafiki.....	440
przy programowaniu.....	137
powiększenie wycinka.....	139
widoki.....	442

H

Helix-interpolacja.....	210
-------------------------	-----

I

Indeksowane narzędzia.....	165
INI-plik otworzyć.....	118
Interfejs danych.....	479
konfigurowanie.....	479
przyporządkowanie pinów.....	510
Interfejs Ethernet.....	485
konfigurowanie.....	485
możliwości podłączenia.....	485
połączenie i rozdzielanie	
napędów.....	122
wprowadzenie.....	485
iTNC 530.....	64

J

JPG-plik otworzyć.....	119
------------------------	-----

K

Kalkulator.....	131
Klawiatura na ekranie.....	126
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu	
poprzez pomiar dwóch punktów	
prostej.....	414
Komunikaty o błędach..... 140, 140	
pomoc w przypadku.....	140
Kontrola eksploatacji narzędzia 174	
Kopiowanie części programu.... 95, 95	
Korekcja narzędzi.....	176
długość.....	176
Korekcja narzędzia	
promień.....	177
Korekcja promienia.....	177
naroża zewnętrzne, naroża	
wewnętrzne.....	179
zapis.....	178
Kółko na sygnale	
przypisanie uchwytu kółka.....	494
Kółko na sygnale radiowym	
dane statystyczne.....	496
konfigurowanie.....	494
ustawienie kanału.....	495
ustawienie mocy transmisji....	495

Kółko ręczne.....	383
Kółko ręczne na sygnale radiowym.....	386
Koło pełne.....	200

L

Liczby kodowe.....	478
Linia śrubowa.....	210
Look ahead.....	324

M

M91, M92.....	316
Menedżer plików.....	98, 101
foldery.....	101
kopiować.....	107
utworzyć.....	105
nadpisywanie plików.....	106
plik	
utworzyć.....	105
plik kopiować.....	105
przegląd funkcji.....	102
Tabele kopiować.....	107
typ pliku.....	98
typ pliku	
zewnętrzne typy plików....	100
usuwanie pliku.....	109
wybrać plik.....	104
wywołanie.....	103
zabezpieczyć plik.....	112
zaznaczanie plików.....	110
zewnętrzna transmisja danych....	120
zmiana nazwy pliku.....	111, 111
Menedżer programów:patrz	
Menedżer plików.....	98
M-funkcje	
patrz funkcje dodatkowe.....	314
MOD-funkcja.....	470
przegląd.....	471
wybrać.....	470
zamknąć.....	470
Monitorowanie przestrzeni	
roboczej.....	449
Monitorowanie przestrzeni roboczej	
453	
Monitorowanie sondy pomiarowej...	329

N

Nachylenia płaszczyzny obróbki....	427
Nachylenie płaszczyzny obróbki....	351
manualnie.....	427
Najazd konturu.....	186
Nazwa narzędzia.....	156
NC i PLC synchronizować.....	274
NC-komunikaty o błędach.....	140
Numer narzędzia.....	156

Numer opcji.....	478
Numer software.....	478
Numery wersji.....	478, 497

O

Obliczenia w nawiasach.....	286
Obrót podsztatowy.....	415
Obrót podstawowy	
określenie w trybie manualnym....	415
Odczytywanie parametrów	
maszynowych.....	298
Odjazd od konturu.....	186
Odsuw od konturu.....	328
Określenie czasu obróbki.....	448
Oprogramowanie dla transmisji	
danych.....	483
Osie główne.....	83, 83
Osie pomocnicze.....	83, 83
Oś obrotu.....	372
przemieszczać po	
zoptymalizowanym odcinku: M126	373
wskazanie zredukować M94..	374
Osprzęt.....	79
Otwarcie plików grafiki.....	119
Otwarcie pliku Excel.....	115
Otwarcie pliku tekstowego.....	118
Otwarte naroża konturu M98....	320

P

Pakietowania.....	241
Parametry Q	
kontrola.....	258
zajęte z góry.....	301
Parametry stringu.....	290
Parametry użytkownika	
specyficzne maszynowe.....	500
PDF przeglądarka.....	113
PLANE-funkcja	
automatyczne nachylenie.....	367
definicja kąta osiowego.....	365
PLANE- funkcja	
definicja punktów.....	362
PLANE-funkcja	
definicja wektora.....	360
definiowanie inkrementalne....	364
definiowanie kąta Eulera.....	358
definiowanie kąta projekcji....	357
definiowanie kąta przestrzennego.	355
wybór możliwych rozwiązań...	370
zachowanie przy pozycjonowaniu.	367
zresetować.....	354
PLC i NC synchronizować.....	274
Plik	
utworzyć.....	105

Plik eksploatacji narzędzia....	174, 473
Plik tekstowy.....	338
funkcje usuwania.....	339
otworzyć i zamknąć.....	338
wyszukiwanie fragmentów tekstu..	341
PNG-plik otworzyć.....	119
Pobieranie plików pomocy.....	151
Podprogram.....	235
Podstawy.....	82
Pomiar narzędzia.....	161
Pomiar obrabianych przedmiotów...	423
Pomoc kontekstowa.....	146
Pomoc w przypadku komunikatów	
o błędach.....	140
Ponowny najazd konturu.....	464
Porównanie funkcji.....	523
Posuw.....	393
dla osi obrotowych, M116.....	372
zmienić.....	394
Posuw w milimetrach/obrot	
wrzeczona M136.....	322
Powtórzenie części programu..	237
Pozycje obrabianego przedmiotu....	85
Pozycjonowanie.....	434
przy nachylonej płaszczyźnie	
obróbki.....	318
z ręcznym zapisem danych....	434
Program.....	87
edycja.....	93
nowy otworzyć.....	90
segmentowanie.....	130
Programowanie parametrów:Patrz	
programowanie parametrów Q....	250,
250,	290
Programowanie parametrów Q....	250,
250,	290
dodatkowe funkcje.....	260
Jeśli/to-decyzje.....	257
podstawowe funkcje	
matematyczne.....	254
wskazówki dotyczące	
programowaia.....	251, 291
wskazówki dotyczące	
programowania....	292, 293, 295, 297
Programowanie przemieszczenia	
narzędzia.....	91
Programowanie Q-parametrów	
funkcje trygonometryczne.....	256
Promień narzędzia.....	156
Prosta.....	196, 208
Przebieg do wiersza.....	462
po przerwie w zasilaniu.....	462
Przebieg programu.....	454

kontynuowanie po przerwaniu	458
pomijanie wierszy	466
przebieg do wiersza	462
przegląd	454
przerwać	456
wyjście z materiału	459
wykonać	455
Przedstawienie w 3 płaszczyznach	443
Przejazd punktów referencyjnych	378
Przejęcie aktualnej pozycji	92
Przemieszczenie osi maszyny	381
kółkiem ręcznym	383
stopniowe	382
zewnętrznymi klawiszami	
kierunkowymi	381
Przerwanie obróbki	456
Przyporządkowanie pinów	
interfejsy danych	510
Pulpit sterowniczy	66
Punkt środkowy okręgu	199
Q	
Q-parametry	250, 290
eksport	275
lokalne parametry QL	250
przekazywanie wartości do PLC	274, 275
remanentne parametry QR	250
R	
Rodziny części	253
Rozplanowanie ekranu	66
Ruchy na torze kołowym	
współrzędne biegunowe	
tor kołowy wokół bieguna	
CC	209
Ruchy na torze kształtowym	
współrzędne biegunowe	207
współrzędne biegunowe	
przegląd	207
Ruchy po torze kołowym	195
współrzędne prostokątne	195
przegląd	195
Ruchy po torze kształtowym	
biegunowe współrzędne	
tor kołowy z tangencjalnym	
prześciem	209
prostokątne współrzędne	
tor kołowy wokół punktu	
środkowego okręgu CC	200
tor kołowy z określonym	
promieniem	201
tor kołowy z tangencjalnym	
prześciem	203
współrzędne biegunowe	
prosta	208

współrzędne prostokątne	
prosta	196
S	
Scieżka	101
Segmentowanie programów	130
SPEC FCT	334
SQL-instrukcje	276
Standardy programu	334
Status pliku	103
Stopień modyfikacji	9
Struktura programu	87
Symulacja graficzna	447
wyświetlić narzędzie	447
System odniesienia	83, 83
System pomocy	146
Szybkość transmisji danych	
479, 480, 480, 480, 480, 481, 481	
T	
Tabela miejsca	167
Tabela narzędzi	158
edycja, zamknięcie	162
funkcje edycji	165
możliwości zapisu	158
Tabela preset	396, 408
przejęcie wyników próbkowania	408
Tabela punktów zerowych	407
przejęcie wyników próbkowania	407
Teach In	92, 196
Test programu	450
przegląd	450
ustawić szybkość	441
wykonać	453
TNCguide	146
TNCremo	483
TNCremoNT	483
Tor kołowy 200, 201, 203, 209, 209	
Tryby pracy	67
Trygonometria	256
TXT-plik otworzyć	118
U	
USB-urządzenia podłączyć/usunąć	123
Ustawienia grafiki	472
Ustawienia maszynowe	473
Ustawienia sieciowe	485
W	
Wektor normalny powierzchni	360
Widok formularza	344
Widok z góry	443
Wiersz	94
usunąć	94
wstawić, zmienić	94
Window-Manager	76

Wirtualna oś narzędzia	327
Wskazanie statusu	69, 69
dodatkowe	70
ogólne	69
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia M103	321
Współrzędne biegunowe	84
podstawy	84
programowanie	207
Wstawianie komentarzy	127, 129
Wybór jednostki miary	90
Wybór kinematyki	474
Wybór punktu odniesienia	86
Wybrać kontur z DXF	223
Wybrać pozycje z DXF	227
Wyjście z materiału	459
po przerwie w zasilaniu	459
Wykorzystywanie funkcji	
próbkowania z mechanicznymi	
czujnikami lub czujnikami	
zegarowymi	426
Wyświetlanie plików HTML	116
Wyświetlanie plików internetowych	116
Wywołanie programu	
dowolny program jako	
podprogram	239
Wyznaczenie punktu odniesienia	395
bez układu pomiarowego 3D	395
naroże jako punkt odniesienia	418
w dowolnej osi	417
Wyznaczenie punktu odniesienia	
manualnie	417
oś środkowa jako punkt	
odniesienia	422
punkt środkowy okręgu jako punkt	
odniesienia	419
Wyłączyć	380
Włączenie do sieci	122
Włączyć	378
Z	
Zabezpieczanie danych	100
Zamiana tekstów	97
Zaokrąglanie naroży	198
Zaokrąglanie naroży M197	332
Zapis prędkości obrotowej	
wrzeczona	170
Zapis wartości próbkowania w	
tabeli preset	408
Zapis wartości próbkowania w	
tabeli punktów zerowych	407
Zarządzanie punktami odniesienia	396
Zewnętrzna transmisja danych	
iTNC 530	120
Zewnętrzny dostęp	473

ZIP-archiwa.....	117
Zmiana narzędzia.....	172
Zmiana prędkości obrotowej wrzeciona.....	394
Zmienne tekstowe.....	290

Ł

Ładowanie konfiguracji maszynowej.....	497
---	-----

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymanie wymiarów wytwarzanych przedmiotów.

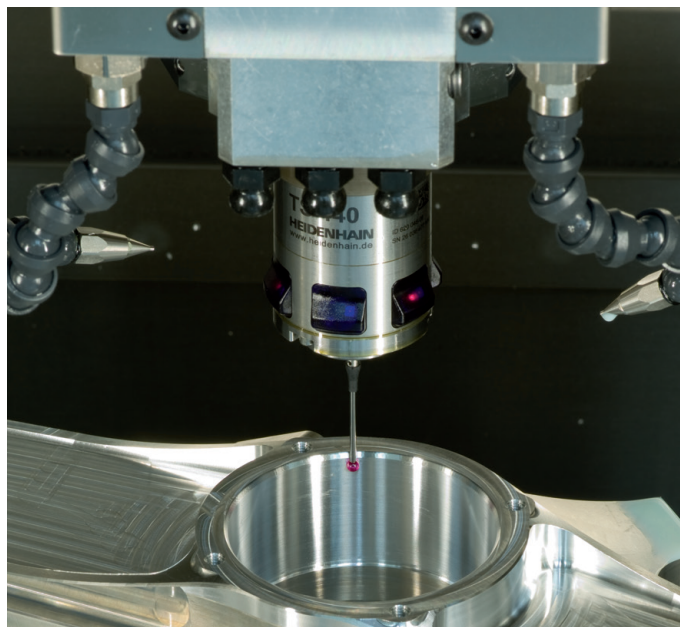
Sondy pomiarowe przedmiotowe

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

