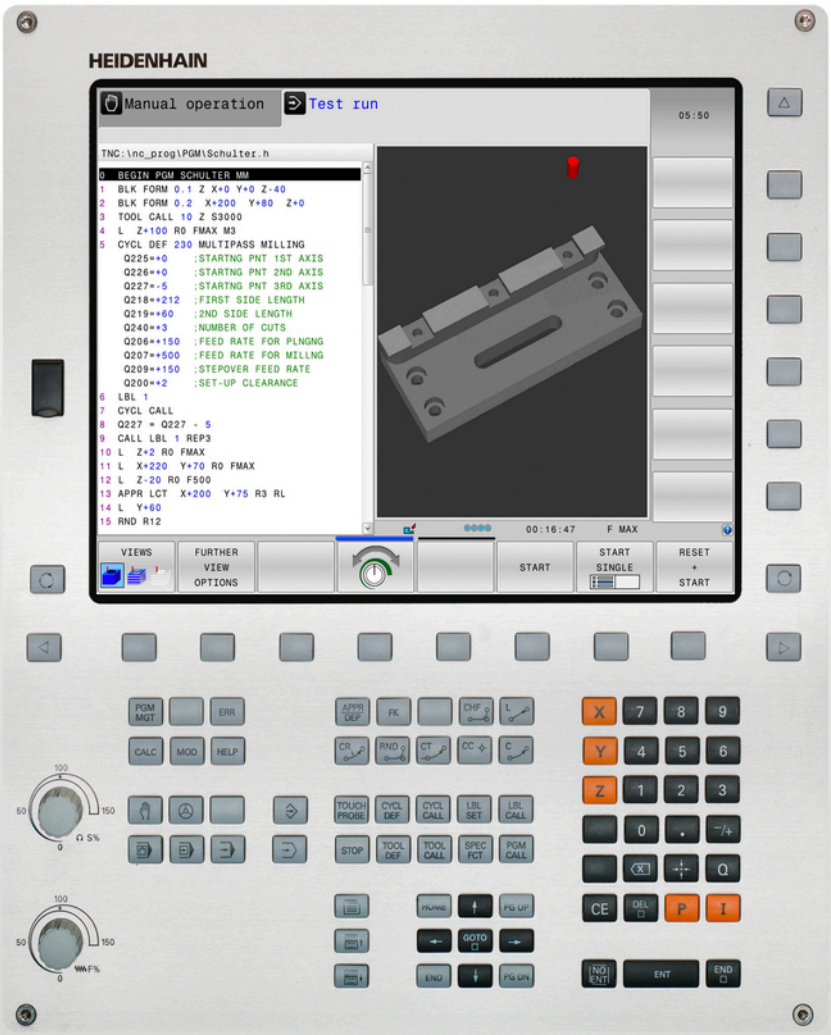
HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla operatora
HEIDENHAIN-
dialog tekstem otwartym

NC-software
817600-01
817601-01
817605-01

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 pojedyńczymi wierszami
	Przebieg programu sekwencją wierszy

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zarządzanie programami/plikami, funkcje TNC

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

Klawisze nawigacyjne

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

Dane o narzędziach

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

Programowanie ruchu kształtowego

Klawisz	Funkcja
APPR DEP	Dosunięcie narzędzia do konturu/ odsunięcie
FK	Programowanie dowolnego konturu FK
L	Prosta
CC	Środek okręgu/biegun dla współrzędnych biegunowych
C	Tor kołowy wokół środka okręgu
CR	Tor kołowy z promieniem
CT	Tor kołowy z przejściem tangencjalnym
CHF / RND	Fazka/zaokrąglanie naroży

Funkcje specjalne

Klawisz	Funkcja
SPEC FCT	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
X . . . V	Wybór osi współrzędnych i zapis doprogramu
0 . . . 9	Cyfry
. / ⁻/+	Punkt dziesiętny/odwrócenie znaku liczby
P / I	Zapis współrzędnych biegunowych/ wartości inkrementalne
Q	Programowanie parametrów Q / status parametrów Q
	Pozycja rzeczywista, przejęcie wartości z kalkulatora
NO ENT	Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów
ENT	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
END	Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia
CE	Zresetowanie zapisu lub usuwanie komunikatu o błędach TNC
DEL	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-oprogramowania.

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 620	817600-01
TNC 620 E	817601-01
TNC 620 Stanowisko programowania	817605-01

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

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

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

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

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

Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. ID: 1096886-xx

Opcje software

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

Opcje hardware	
	■ 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 (okręg przestrzenny)
Opcja software 2 (numer opcji #09)	
3D-obróbka	■ Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć ■ 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni ■ Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia
Interpolacja	■ Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)
Opcja software Touch probe function (numer opcji #17)	
Cykle sondy pomiarowej	■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym ■ Wyznaczenie punktu odniesienia w trybie pracy **Obsługa manualna** ■ Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Automatyczny pomiar przedmiotów
HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)	
	■ Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Opcja software Advanced programming features (numer opcji #19)		
Programowanie dowolnego konturu FK	■	Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Cykle obróbki	■	Wiercenie głębokie, rozwiercanie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241)
	■	Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)
	■	Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251- 257)
	■	Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 233)
	■	Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211,253, 254)
	■	Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)
	■	Linia konturu, kieszeń konturu - także równolegle do konturu (cykle 20 -25)
	■	Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

Opcja software Advanced grafic features (numer opcji #20)		
Grafika testowa i obróbkowa	■	widok z góry
	■	Przedstawienie w trzech płaszczyznach
	■	3D-prezentacja

Opcja software 3 (numer opcji #21)		
Korekcja narzędzia	■	M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć do 99 wierszy wstępnie (LOOK AHEAD)
3D-obróbka	■	M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Opcja software Pallet managment (numer opcji #22)		
	■	Zarządzanie paletami

Display step (numer opcji #23)		
Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania	■	Osie linearne do 0,01 µm włącznie
	■	Osie kątowe do 0,00001°

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

Opcja software KinematicsOpt (numer opcji #48)

Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego sprawdzania i optymalizowania kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę

Opcja software Cross Talk Compensation CTC (numer opcji #141)

Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacje TCPs

Opcja software Position Adaptive Control PAC (numer opcji #142)

Dopasowywanie parametrów regulacji	■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Opcja software Load Adaptive Control LAC (numer opcji #143)

Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji	■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia ■ Podczas obróbki nieprzerwanie dopasowywać parametry adaptacyjnego presterowania do aktualnych wymiarów obrabianego przedmiotu

Opcja software Active Chatter Control ACC (numer opcji #145)

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)

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

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

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

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

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 73498x-02

Pliki DXF mogą zostać obecnie bezpośrednio otwierane na TNC, w celu dokonywania ekstrakcji konturów i wzorów punktowych ("Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym", strona 239).

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 (opcja software Miscellaneous functions)", strona 356).

Zapis oraz czytanie tabel możliwe jest obecnie z Dowolnie definiowalnymi tabelami ("Dowolnie definiowalne tabele", strona 381).

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 443).

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

Nowa opcja software Aktywne niwelowanie karbowania ACC ("Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)", strona 367).

Nowy manualny cykl impulsowania "Oś środkowa jako punkt odniesienia" ("Oś środkowa jako punkt odniesienia ", strona 487).

Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży ("Zaokrąglanie naroży: M197", strona 362).

Zewnętrzny dostęp do TNC może obecnie zostać zablokowany przy pomocy funkcji MOD ("Zewnętrzny dostęp", strona 539).

Zmienione funkcje 73498x-02

W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32 ("Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 164).

Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę ACC ("Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 164).

Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone ("Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions)", strona 467).

W cyklach można obecnie przy pomocy funkcji PREDEF przejąć 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 480)

Nowe funkcje 81760x-01

Nowy specjalny tryb pracy **Wycofanie narzędzia** ("Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 525).

Nowa grafika symulacyjna ("Grafiki (opcja software Advanced grafic features)", strona 506).

Nowa funkcja MOD "Plik eksploatacji narzędzia" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe ("Plik eksploatacji narzędzia", strona 539).

Nowa funkcja MOD "Ustawienie czasu systemowego" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe ("Nastawienie czasu systemowego", strona 541).

Nowa grupa MOD "Ustawienia grafiki" ("Ustawienia grafiki", strona 538).

Przy pomocy nowego kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw ("Kalkulator danych skrawania", strona 140).

Funkcja aktywnego niwelowania wibracji ACC może być aktywowana poprzez softkey lub tudzież dezaktywowana ("ACC aktywować/dezaktywować", strona 368).

W poleceniach skoku zostały wprowadzone nowe rozwiązania Jeśli/to ("Programowanie jeśli/to-decyzji", strona 282).

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 GŁEBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).

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

Zmienione funkcje 81760x-01

W jednym wierszu NC dozwolonych jest obecnie do 4 funkcji M ("Podstawy", strona 344).

W kalkulatorze zostały zaimplementowane nowe softkeys dla przejmowania wartości ("Obsługa", strona 137).

Wskazanie dystansu do pokonania może być wyświetlane także obecnie w systemie zapisu ("Wybrać wskazanie położenia", strona 542).

Cykl 241 WIERCENIE GŁEBOKIE 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 620 47
2 Wprowadzenie 67
3 Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami 85
4 Programowanie: pomoce dla programowania 131
5 Programowanie: narzędzia 159
6 Programowanie: programowanie konturów 187
7 Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym 239
8 Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów 257
9 Programowanie: parametry Q 273
10 Programowanie: funkcje dodatkowe 343
11 Programowanie: funkcje specjalne 363
12 Programowanie: obróbka wieloosiowa 387
13 Programowanie: zarządzanie paletami 431
14 Obsługa ręczna i nastawienie 437
15 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 499
16 Test programu i przebieg programu 505
17 MOD-funkcje 535
18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 565

1 Pierwsze kroki z TNC 620 47

1.1 Przegląd 48

1.2 Włączenie maszyny 48

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych 48

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu 49

Wybór właściwego trybu pracy 49
Najważniejsze elementy obsługi TNC 49
Otwarcie nowego programu/menedżer plików 50
Definiowanie półwyrobu 51
Struktura programu 52
Programowanie prostego konturu 53
Wytwarzanie programów cyklicznych 56

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot (opcja software Advanced grafic features) 58

Wybór właściwego trybu pracy 58
Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu 58
Wybrać program, który chcemy przetestować 59
Wybrać podział ekranu i widok 59
Start testu programu 60

1.5 Nastawienie narzędzi 61

Wybór właściwego trybu pracy 61
Przygotowanie i pomiar narzędzi 61
Tabela narzędzi TOOL.T 62
Tabela miejsca TOOL_P.TCH 63

1.6 Nastawienie przedmiotu 64

Wybór właściwego trybu pracy 64
Zamocować przedmiot 64
Wyznaczenie punkt odniesienia przy pomocy układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch Probe Functions) 65

1.7 Odpracowanie pierwszego programu 66

Wybór właściwego trybu pracy 66
Wybrać program, który chcemy odpracować 66
Start programu 66

2 Wprowadzenie ... 67

2.1 TNC 620 ... 68

Programowanie: Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN oraz DIN/ISO ... 68
Kompatybilność ... 68

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy ... 69

Ekran ... 69
Określenie rozplanowania ekranu ... 70
Pulpit sterowniczy ... 70

2.3 Tryby pracy ... 71

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne ... 71
Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych ... 71
Programowanie ... 71
Test programu ... 72
Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie) ... 72

2.4 Wskazania statusu ... 73

„Ogólne“ wskazanie statusu ... 73
Dodatkowe wskazania statusu ... 74

2.5 Window-Manager ... 80

Pasek zadań ... 81

2.6 Bezpieczne oprogramowanie SELinux ... 82

2.7 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN ... 83

3D-układy impulsowe (opcja software Touch probe function) ... 83
Elektroniczne kółka ręczne typu HR ... 84

3 Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami ... 85

3.1 Podstawy ... 86

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne ... 86
Układ odniesienia ... 86
System odniesienia na frezarkach ... 87
Oznaczenie osi na frezarkach ... 87
Współrzędne biegunowe ... 88
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu ... 89
Wybór punktu odniesienia ... 90

3.2 Programy otwierać i zapisywać ... 91

Struktura programu NC tekstem otwartym HEIDENHAIN-format ... 91
Definiowanie półwyrobu: BLK FORM ... 92
Otwarcie nowego programu obróbki ... 94
Programowanie przemieszczenia narzędzia w dialogu tekstem otwartym ... 95
Przejęcie aktualnej pozycji ... 97
Edycja programu ... 98
Funkcja szukania TNC ... 101

3.3 Menedżer plików: Podstawy ... 103

Pliki ... 103
Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych plików na TNC ... 105
Zabezpieczanie danych ... 105

3.4 Praca z menedżerem plików ... 106

Foldery ... 106
Scieżki ... 106
Przegląd: funkcje menedżera plików ... 107
Wywołanie menedżera plików ... 108
Wybór napędów, folderów i plików ... 109
Utworzenie nowego foldera ... 110
Utworzenie nowego pliku ... 110
Kopiowanie pojedyńczego pliku ... 110
Kopiowanie plików do innego foldera ... 111
Kopiowanie tabeli ... 112
Kopiowanie foldera ... 112
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików ... 113
Usuwanie pliku ... 114
Usuwanie foldera ... 114
Zaznaczanie plików ... 115
Zmiana nazwy pliku ... 116
Sortowanie plików ... 116
Funkcje dodatkowe ... 117
Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików ... 118
Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych ... 125
TNC w sieci ... 127
USB-urządzenia na TNC ... 128

4 Programowanie: pomoce dla programowania....131

4.1 Klawiatura na ekranie....132

Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora....132

4.2 Wstawianie komentarzy....133

Zastosowanie....133
Komentarz w czasie wprowadzania programu....133
Wstawić później komentarz....133
Komentarz w jego własnym bloku....133
Funkcje przy edycji komentarza....134

4.3 Przedstawianie programów NC....135

Wyodrębnienie składni....135
Pasek przewijania....135

4.4 Programy segmentować....136

Definicja, możliwości zastosowania....136
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić....136
Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu....136
Wybierać wiersze w oknie segmentowania....136

4.5 Kalkulator....137

Obsługa....137

4.6 Kalkulator danych skrawania....140

Zastosowanie....140

4.7 Grafika programowania....143

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić....143
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu....143
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy....144
Usunęcie grafiki....144
Wyświetlenie linii siatki....144
Powiększanie lub zmniejszanie wycinka....145

4.8 Komunikaty o błędach ... 146

Wyświetlanie błędu ... 146
Otworzyć okno błędów ... 146
Zamknięcie okna błędów ... 146
Szczegółowe komunikaty o błędach ... 147
Softkey WEWNETRZNA INFO ... 147
Usuwanie błędów ... 148
Protokół błędów ... 148
Protokół klawiszy ... 149
Teksty wskazówek ... 150
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych ... 150
Wyzywanie systemu pomocy TNCquide ... 151

4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide ... 152

Zastosowanie ... 152
Praca z TNCguide ... 153
Aktualne pliki pomocy pobierać ... 157

5 Programowanie: narzędzia 159

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia 160

Posuw F 160
Prędkość obrotowa wrzeciona S 161

5.2 Dane narzędzi 162

Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia 162
Numer narzędzia, nazwa narzędzia 162
Długość narzędzia L 162
Promień narzędzia R 162
Wartości delta dla długości i promieni 163
Zapis danych narzędziowych do programu 163
Zapis danych narzędzi w tabeli 164
Import tabeli narzędzi 172
Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi 173
Wywołanie danych narzędzia 176
Zmiana narzędzia 178
Kontrola eksploatacji narzędzia 181

5.3 Korekcja narzędzi 183

Wstęp 183
Korekcja długości narzędzia 183
Korekcja promienia narzędzia 184

6 Programowanie: programowanie konturów....187

6.1 Przemieszczenia narzędzia....188

Funkcje toru kształtowego....188
Programowanie dowolnego konturu (ang.) FK (opcja software Advanced programming features)....188
Funkcje dodatkowe M....188
Podprogramy i powtórzenia części programu....189
Programowanie z parametrami Q....189

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego....190

Programować ruch narzędzia dla obróbki....190

6.3 Kontur najechać i opuścić....194

Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu....194
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia....195
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT....197
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN....197
Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT....198
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT....199
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT....199
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN....200
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT....201
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT....201

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne....202

Przegląd funkcji toru kształtowego....202
Prosta L....203
Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi....204
Zaokrąglanie naroży RND....205
Punkt środkowy okręgu CC....206
Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC....207
Tor kołowy CR z określonym promieniem....208
Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem....210
Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim....211
Przykład: ruch kołowy kartezjański....212
Przykład: okrąg pełny kartezjański....213

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe 214

Przegląd 214
Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC 215
Prosta LP 215
Tor kołowy CP wokół bieguna CC 216
Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem 216
Linia śrubowa (Helix) 217
Przykład: ruch po prostej biegunowy 219
Przykład: Helix 220

6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features) 221

Podstawy 221
Grafika programowania FK 223
Otwarcie dialogu FK 225
biegun dla SK-programowania 225
Programowanie dowolnie prostej 226
Programowanie dowolnych torów kołowych 227
Możliwości zapisu 228
Punkty pomocnicze 231
Dane względne 232
Przykład: SK-programowanie 1 234
Przykład: SK-programowanie 2 235
Przykład: SK-programowanie 3 236

7 Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym..... 239

7.1 DXF-pliki przetwarzać (opcja software)..... 240

Zastosowanie..... 240
Otwarcie pliku DXF..... 241
Praca z konwerterem DXF..... 241
Ustawienia podstawowe..... 242
Ustawienie warstwy..... 244
Ustawienie punktu odniesienia..... 245
Kontur wybrać i zapisać do pamięci..... 247
Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci..... 251

8 Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów....257

8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.... 258

Label.... 258

8.2 Podprogramy....259

Sposób pracy....259
Wskazówki dotyczące programowania.... 259
Programowanie podprogramu....259
Wywołanie podprogramu....260

8.3 Powtórzenia części programu....261

Label.... 261
Sposób pracy....261
Wskazówki dotyczące programowania.... 261
Programowanie powtórzenia części programu.... 261
Wywołać powtórzenie części programu....262

8.4 Dowolny program jako podprogram.... 263

Sposób pracy....263
Wskazówki dotyczące programowania.... 263
Wywołać dowolny program jako podprogram....264

8.5 Pakietowania.... 265

Rodzaje pakietowania....265
Zakres pakietowania....265
Podprogram w podprogramie....266
Powtarzać powtórzenia części programu....267
Powtórzyć podprogram....268

8.6 Przykłady programowania.... 269

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach.... 269
Przykład: Grupy odwiertów....270
Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi....271

9 Programowanie: parametry Q ... 273

9.1 Zasada działania i przegląd funkcji ... 274

Wskazówki dotyczące programowania ... 275
Wywołanie funkcji parametrów Q ... 276

9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych ... 277

Zastosowanie ... 277

9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych ... 278

Zastosowanie ... 278
Przegląd ... 278
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych ... 279

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) ... 280

Definicje ... 280
Programowanie funkcji trygonometrycznych ... 280

9.5 Obliczanie okręgu ... 281

Zastosowanie ... 281

9.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q ... 282

Zastosowanie ... 282
Bezwarunkowe skoki ... 282
Programowanie jeśli/to-decyzji ... 282
Użyte skróty i pojęcia ... 283

9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q ... 284

Sposób postępowania ... 284

9.8 Dodatkowe funkcje ... 286

Przegląd ... 286
FN 14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach ... 287
FN 16: F-PRINT: teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane ... 291
FN 18: SYSREAD: Czytanie danych systemowych ... 295
FN 19: PLC: przekazywanie wartości do PLC ... 304
FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować ... 304
FN 29: PLC: przekazywanie wartości do PLC ... 305
FN 37: EKSPORT ... 305

9.9 Dostępy do tabeli z instrukcjami SQL ... 306

Wstęp ... 306
Transakcja ... 307
Programowanie instrukcji SQL ... 309
Przegląd softkeys ... 309
SQL BIND ... 310
SQL SELECT ... 311
SQL FETCH ... 313
SQL UPDATE ... 314
SQL INSERT ... 314
SQL COMMIT ... 315
SQL ROLLBACK ... 315

9.10 Zapisać bezpośrednio formułę ... 316

Wprowadzenie wzoru ... 316
Zasady obliczania ... 318
Przykład wprowadzenia ... 319

9.11 Parametry stringu ... 320

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków ... 320
Przypisywanie parametrów stringu ... 321
Połączenie parametrów stringu w łańcuch ... 321
Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu ... 322
Kopiowanie substringu z parametru stringu ... 323
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną ... 324
Sprawdzanie parametru stringu ... 325
Określenie długości parametru stringu ... 326
Porównanie alfabetycznej kolejności ... 327
Czytanie parametrów maszynowych ... 328

9.12 Zajęte z góry parametry Q....331

Wartości z PLC: Q100 do Q107....331
Aktywny promień narzędzia: Q108....331
Oś narzędzi: Q109....331
Stan wrzeciona: Q110....332
Dostarczanie chłodziwa: Q111....332
Współczynnik nakładania się: Q112....332
Dane wymiarowe w programie: Q113....332
Długość narzędzia: Q114....332
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu....333
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130....333
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu....333
Wyniki pomiarów cykli sondy pomiarowej (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli)....334

9.13 Przykłady programowania....336

Przykład: elipsa....336
Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym....338
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym....340

10 Programowanie: funkcje dodatkowe ... 343

10.1 Zapis funkcji dodatkowcyh M oraz STOP ... 344

Podstawy ... 344

10.2 Funkcje dodatkwoe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ... 345

Przegląd ... 345

10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych ... 346

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92 ... 346

Najechanie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 ... 348

10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym ... 349

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 ... 349

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98 ... 350

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103 ... 351

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136 ... 352

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 ... 353

Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions) ... 354

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions) ... 356

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 ... 358

Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141 ... 359

Skasowanie obrotu: M143 ... 360

Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148 ... 361

Zaokrąglanie naroży: M197 ... 362

11 Programowanie: funkcje specjalne....363

11.1 Przegląd funkcji specjalnych....364

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT....364
Menu Standardy programu....364
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów....365
Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować....366

11.2 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)....367

Zastosowanie....367
ACC aktywować/dezaktywować....368

11.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W....369

Przegląd....369
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY....370
FUNCTION PARAXCOMP MOVE....370
FUNCTION PARAXCOMP OFF....371
FUNCTION PARAXMODE....371
FUNCTION PARAXMODE OFF....372

11.4 Funkcje pliku....373

Zastosowanie....373
Definiowanie operacji z plikami....373

11.5 Definiowanie transfromacji współrzędnych....374

Przegląd....374
TRANS DATUM AXIS....374
TRANS DATUM TABLE....375
TRANS DATUM RESET....376

11.6 Utworzenie plików tekstowych....377

Zastosowanie....377
Plik tekstowy otworzyć i zamknąć....377
Edytować teksty....378
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić....378
Opracowywanie bloków tekstów....379
Wyszukiwanie fragmentów tekstu....380

11.7 Dowolnie definiowalne tabele ... 381

Podstawy ... 381
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę ... 381
Zmiana formatu tabeli ... 382
Przejście od widoku tabeli do widoku formularza ... 383
FN 26: TABOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę ... 384
FN 27: TABWRITE: Zapisywać dowolnie definiowalną tabelę ... 385
FN 28: TABREAD: Czytać dowolnie definiowalną tabelę ... 386

12 Programowanie: obróbka wieloosiowa ... 387

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej ... 388

12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) ... 389

Wprowadzenie ... 389
Funkcję PLANE zdefiniować ... 391
Wskazanie położenia ... 391
Resetowanie funkcji PLANE ... 392
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL ... 393
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED ... 395
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER ... 396
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR ... 398
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS ... 400
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV ... 402
Płaszczyzna obróbki poprzez kąty osiowe: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja) ... 403
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE ... 405

12.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2) ... 410

Funkcja ... 410
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu ... 410
Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne ... 411

12.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych ... 412

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja software 1) ... 412
Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126 ... 413
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94 ... 414
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2) ... 415
Wybór osi wahań: M138 ... 418
Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja software 2) ... 419

12.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2) ... 420

Funkcja ... 420
FUNCTION TCPM definiować ... 420
Sposób działania zaprogramowanego posuwu ... 421
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu ... 421
Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową ... 423
FUNCTION TCPM resetować ... 424

12.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)..... 425

Wstęp..... 425
Definicja normowanego wektora..... 426
Dozwolone formy narzędzia..... 427
Stosowanie innych narzędzi: wartości delta..... 427
3D-korekcja bez TCPM..... 427
Face Milling: 3D-korekcja z TCPM..... 428
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)..... 429

13 Programowanie: zarządzanie paletami....431

13.1 Zarządzanie paletami (opcja software).... 432

Zastosowanie....432
Wybór tabeli palet....434
Opuścić plik palet....434
Plik palet: odpracowywanie....434

14 Obsługa ręczna i nastawienie ... 437

14.1 Włączyć, wyłączyć ... 438

Włączenie ... 438
Wyłączyć ... 440

14.2 Przemieszczenie osi maszyny ... 441

Wskazówka ... 441
Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi ... 441
Stopniowe pozycjonowanie ... 442
Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi ... 443

14.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M ... 453

Zastosowanie ... 453
Wprowadzenie wartości ... 453
Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu ... 454
Aktywowanie ograniczenia posuwu ... 454

14.4 Funkcjonalne bezpieczeństwo FS (opcja) ... 455

Informacje ogólne ... 455
Objaśnienie pojęć ... 456
Sprawdzanie pozycji osi ... 457
Aktywowanie ograniczenia posuwu ... 458
Dodatkowe wskazania stanu ... 459

14.5 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D ... 460

Wskazówka ... 460
Przygotowanie ... 460
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych ... 460
Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset ... 461

14.6 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions) ... 467

Przegląd ... 467
Funkcje w cyklach sondy pomiarowej ... 468
Wybór cyklu sondy pomiarowej ... 470
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej ... 471
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych ... 472
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset ... 473

14.7 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch probe functions)..... 474

Wstęp..... 474
Kalibrowanie długości..... 475
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej..... 476
Wyświetlanie wartości kalibrowania..... 478

14.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)..... 479

Wprowadzenie..... 479
Określenie obrotu podstawowego..... 480
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset..... 480
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu..... 480
Wyświetlić obrót podstawowy..... 481
Anulowanie obrotu podstawowego..... 481

14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)..... 482

Przegląd..... 482
Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi..... 482
Naroże jako punkt odniesienia..... 483
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia..... 484
Oś środkowa jako punkt odniesienia..... 487
Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D..... 488
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi..... 491

14.10 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)..... 492

Zastosowanie, sposób pracy..... 492
Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach..... 494
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym..... 494
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki..... 494
Aktywować manualne nachylenie..... 495
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki..... 496
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym..... 497

15 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....499

15.1 programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych.....500

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych..... 500

Programy z $MDI zabezpieczać lub wymazywać.....503

16 Test programu i przebieg programu ... 505

16.1 Grafiki (opcja software Advanced grafic features) ... 506

Zastosowanie ... 506
Szybkość Ustawienie testu programu ... 507
Przegląd: widoki ... 508
Widok z góry ... 509
Przedstawienie w 3 płaszczyznach ... 509
3D-prezentacja ... 510
Powtórzenie symulacji graficznej ... 513
Wyświetlanie narzędzia ... 513
Określenie czasu obróbki ... 514

16.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced grafic features) ... 515

Zastosowanie ... 515

16.3 Funkcje wyświetlania programu ... 516

Przegląd ... 516

16.4 Test programu ... 517

Zastosowanie ... 517

16.5 Przebieg programu ... 520

Zastosowanie ... 520
Wykonanie programu obróbki ... 521
Przerwanie obróbki ... 522
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki ... 523
Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu ... 524
Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu ... 525
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza) ... 528
Ponowny najazd konturu ... 530

16.6 Automatyczny start programu ... 531

Zastosowanie ... 531

16.7 Pomijanie wierszy ... 532

Zastosowanie ... 532
„/“-znak wstawić ... 532
„/“-znak usunąć ... 532

16.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora..... 533

Zastosowanie..... 533

17 MOD-funkcje ... 535

17.1 MOD-funkcja ... 536

MOD-funkcje wybierać ... 536
Zmienić nastawienia ... 536
MOD-funkcje zamknąć ... 536
Przegląd funkcji MOD ... 537

17.2 Ustawienia grafiki ... 538

17.3 Ustawienia maszynowe ... 539

Zewnętrzny dostęp ... 539
Plik eksploatacji narzędzia ... 539
Wybór kinematyki ... 540

17.4 Ustawienia systemowe ... 541

Nastawienie czasu systemowego ... 541

17.5 Wybrać wskazanie położenia ... 542

Zastosowanie ... 542

17.6 System miar wybrać ... 543

Zastosowanie ... 543

17.7 Wyświetlanie czasu roboczego ... 543

Zastosowanie ... 543

17.8 Numery software ... 544

Zastosowanie ... 544

17.9 Zapis liczby kodu ... 544

Zastosowanie ... 544

17.10 Konfigurowanie interfejsu danych ... 545

Szeregowe interfejsy na TNC 620 ... 545
Zastosowanie ... 545
Nastawienie interfejsu RS-232 ... 545
BAUD-RATE ustawić (baudRate) ... 545
Ustawić protokół (protocol) ... 546
Ustawić bity danych (dataBits) ... 546
Ustawić parzystość (parity) ... 546
Ustawić bity stop (stopBits) ... 546
Ustawić handshake (flowControl) ... 547
System plików dla operacji z plikami (fileSystem) ... 547
Nastawienia dla transmsji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver ... 547
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem) ... 548
Oprogramowanie dla transmisji danych ... 549

17.11 Interfejs Ethernet ... 551

Wprowadzenie ... 551
Możliwości podłączenia ... 551
TNC konfigurować ... 551

17.12 Firewall ... 557

Zastosowanie ... 557

17.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS ... 560

Zastosowanie ... 560
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka ... 560
Ustawienie kanału sygnału ... 561
Ustawienie mocy transmisji ... 561
Statystyka ... 562

17.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej ... 563

Zastosowanie ... 563

18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji ... 565

18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika ... 566

Zastosowanie ... 566

18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych ... 576

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia ... 576
Urządzenia zewnętrzne (obce) ... 578
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo ... 579

18.3 Informacja techniczna ... 580

18.4 Tabele przeglądowe ... 588

Cykle obróbki ... 588
Funkcje dodatkowe ... 589

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu ... 591

Porównanie: dane techniczne ... 591
Porównanie: interfejsy danych ... 591
Porównanie: osprzęt ... 592
Porównanie: oprogramowanie PC ... 592
Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe ... 593
Porównanie: funkcje operatora ... 593
Porównanie: cykle ... 600
Porównanie: funkcje dodatkowe ... 603
Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe ... 605
Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu ... 605
Porównanie: różnice przy programowaniu ... 607
Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność ... 612
Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa ... 612
Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność ... 612
Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa ... 614
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa ... 614
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia ... 615
Porównanie: różnice w trybie MDI ... 619
Porównanie: różnice stanowisk programowania ... 620

1

Pierwsze kroki z TNC 620

1.1 Przegląd

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

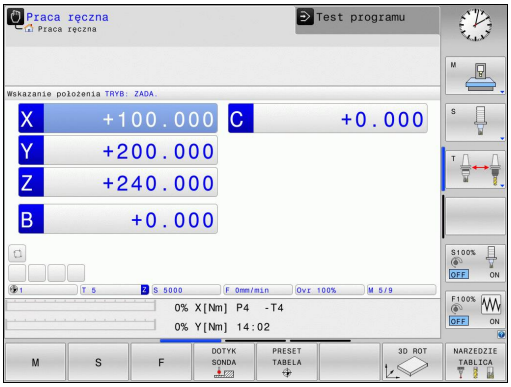
Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

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

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.

- 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 438
- Tryby pracy: patrz "Programowanie", strona 71

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 71

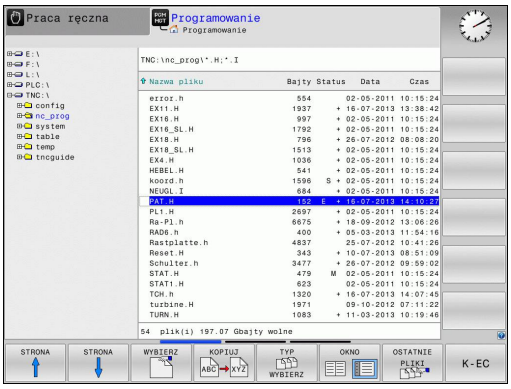
Najważniejsze elementy obsługi TNC

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian: patrz "Edycja programu", strona 98
- Przegląd klawiszy: patrz "Elementy obsługi TNC", strona 2

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 **.H**

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.

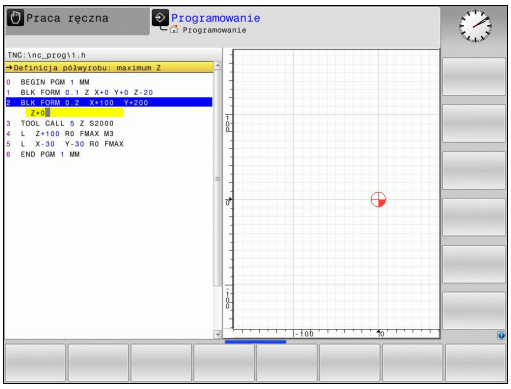
Szczegółowe informacje na ten temat

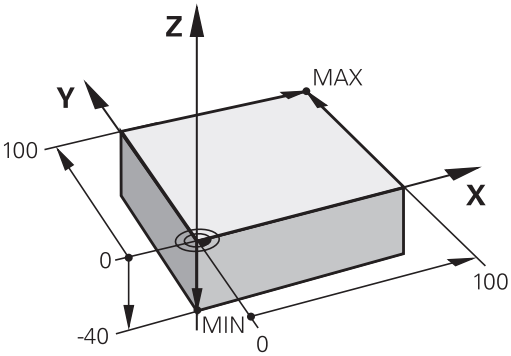
- Zarządzanie plikami: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 106
- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 91

Definiowanie półwyrobu

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

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





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

NC-wiersze przykładowe

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zdefiniowanie obrabianego przedmiotu strona 94

Struktura programu

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

Zalecana struktura programu przy prostych, konwencjonalnych obróbkach konturu

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu: patrz "Przemieszczenia narzędzia w programie"

Struktura programu przy programowaniu konturu

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

Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

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

Szczegółowe informacje na ten temat

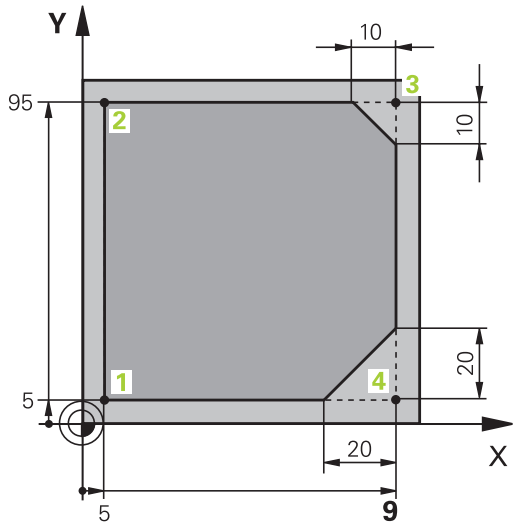
- Programowanie cykli: Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Struktura programu przy programowaniu cykli

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

Programowanie prostego konturu

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



TOOL CALL

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

L

- 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**
- **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia

L

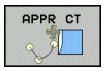
- Wypozycjonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **X** oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20
- Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Potwierdzić klawiszem ENT
- **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia

L

- Przemieszczenie narzędzia na głębokość: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy oraz zapisać wartość 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

APPR DEP

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



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

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

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

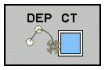
- Fazkę w punkcie konturu 3 zdefiniować: Zapisać szerokość fazki 10 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci

- Punkt konturu 4 najechać: Współrzędną 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: Współrzędną X 5 zapisać i klawiszem **END** zachować dane w pamięci

- Opuszczenie konturu



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

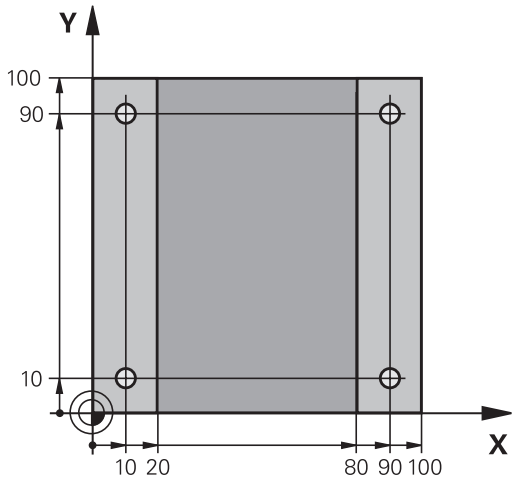
- Wyjście narzędzia z materiału: Nacisnąć pomarańczowy klawisz **Z**, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianej do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **FUNKCJA DODATKOWA M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia

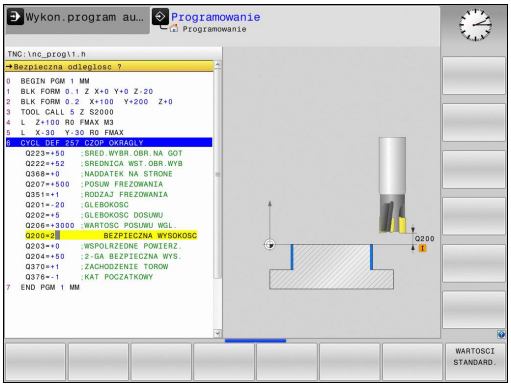
Szczegółowe informacje na ten temat

- **Kompletny przykład z wierszami NC**: patrz "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", strona 211
- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 91
- Najazd konturu/odjazd od konturu: patrz " Kontur najechać i opuścić", strona 194
- Programowanie konturów: patrz "Przegląd funkcji toru kształtowego", strona 202
- Programowalne rodzaje posuwu: patrz "Możliwe zapisy posuwu", strona 96
- Korekcja promienia narzędzia: patrz "Korekcja promienia narzędzia ", strona 184
- Funkcje dodatkowe M: patrz "Funkcje dodatkwoe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", strona 345

Wytwarzanie programów cyklicznych

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





- TOOL CALL — Wywołanie narzędzia Proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ent, nie zapominać o osi narzędzia**
- L — 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
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia
- CYCL DEF — Wywołanie menu cyklu
- WIERCENIE GWINT — Wyświetlić cykle wiercenia
- 200 — Wybrać standardowy cykl wiercenia 200: TNC uruchamia dialog dla definiowania cyklu. Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem **ENT** potwierdzić. TNC pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- SPEC FCT — Wywołanie menu dla funkcji specjalnych
- KONTUR/-PUNKT OBR. — Wyświetlanie funkcji dla obróbki punktów
- PATTERN DEF — Wybrać definicję wzoru
- PUNKT — Wybrać zapis punktów: Zapisać współrzędne 4 punktów, za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić. Po zapisie czwartego punktu wiersz klawiszem **END** zapisać do pamięci
- CYCL CALL — Wyświetlić menu dla definiowania wywołania cyklu
- CYCLE CALL PAT — Odpracować cykl obróbki na zdefiniowanym wzorze:
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz 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**
- **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiowanie pozycji obróbkowych
6 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definiowanie cyklu
Q200=2 ;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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

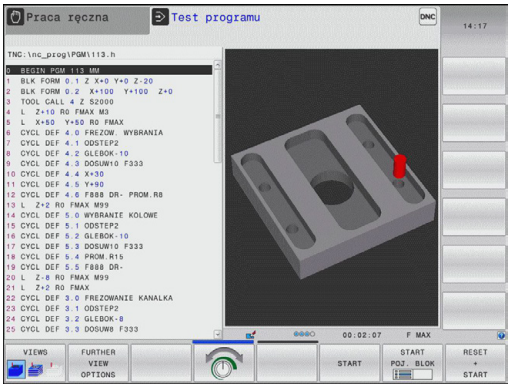
Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", strona 91
- Programowanie cykli: Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle, "Podstawy o cyklach / Przegląd informacji"

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot (opcja software Advanced grafic features)

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

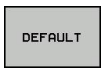
- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 71
- Testowanie programów: patrz "Test programu", strona 517

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 przejąć: 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 164
- Testowanie programów: patrz "Test programu", strona 517

Wybrać program, który chcemy przetestować

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 106

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 (opcja software Advanced grafic features)", strona 506
- Przeprowadzenie testu programu: patrz "Test programu", strona 517

1.4 Przetestować graficznie pierwszy przedmiot (opcja software Advanced grafic features)

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

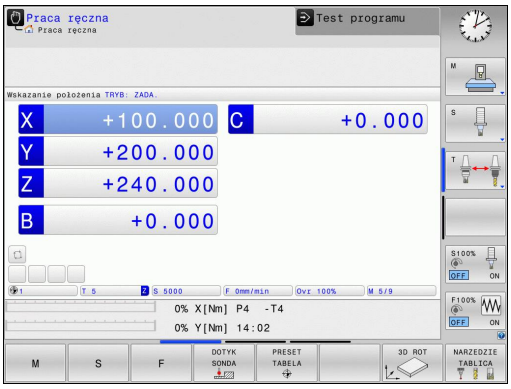
- Przeprowadzenie testu programu: patrz "Test programu", strona 517
- Funkcje graficzne: patrz "Grafiki (opcja software Advanced grafic features)", strona 506
- Ustawienie szybkości symulacji: patrz "Szybkość Ustawienie testu programu", strona 507

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 71

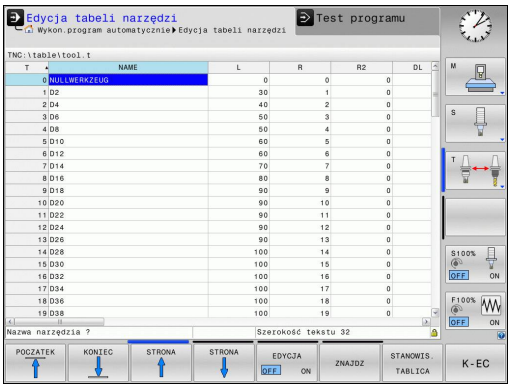
Przygotowanie i pomiar narzędzi

- 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 63

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

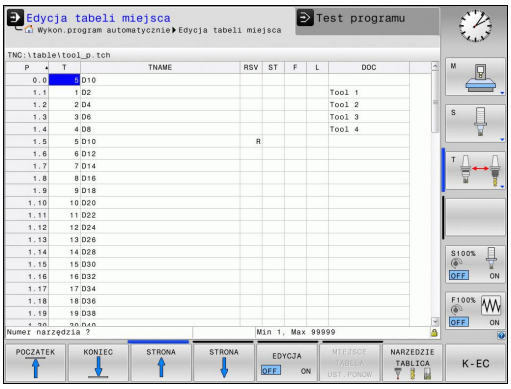
- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", strona 71
- Praca z tabelą narzędzi: patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", strona 164

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 71
- Praca z tabelą miejsca: patrz "Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi", strona 173

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 441

Zamocować przedmiot

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

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

Wyznaczenie punkt odniesienia przy pomocy układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch Probe Functions)

- 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
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania pierwszej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Wypozycjonować układ pomiaroy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- Następnie TNC wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego

- 0 wyznaczyć: Softkey **pkt.odniesienia wyznaczyć** nacisnąć
- Menu z softkey **KONIEC** zamknąć

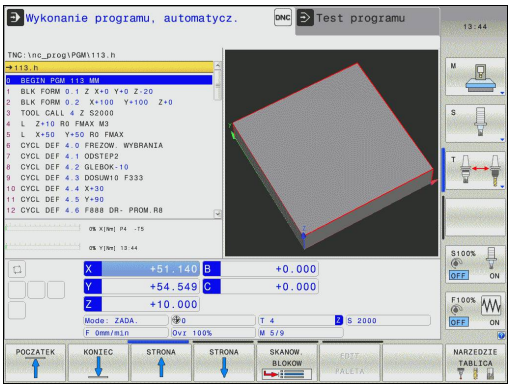
Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)", strona 482

1.7 Odpracowanie pierwszego programu

Wybór właściwego trybu pracy

Programy można odpracowywać albo w trybie **Przebieg programu pojedyńczymi 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 71
- Odpracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", strona 520

Wybrać program, który chcemy odpracować

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie plikami: patrz "Praca z menedżerem plików", strona 106

Start programu

- Klawisz NC-start nacisnąć: TNC odpracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", strona 520

2

Wprowadzenie

2.1 TNC 620

Urządzenia TNC firmy HEIDENHAIN to dostosowane do pracy w warsztacie sterowania numeryczne kształtowe, przy pomocy których można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bezpośrednio na maszynie, w łatwo zrozumiałym dialogu tekstem otwartym. Są one przeznaczone do pracy na frezarkach i wiertarkach oraz w centrach obróbkowych z 5 osiami 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 pojedyńcze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Dodatkowo, wspomagającym elementem jest Programowanie Swobodnego Konturu FK, jeśli nie ma do dyspozycji odpowiedniego dla NC rysunku technicznego. Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu.

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

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

Kompatybilność

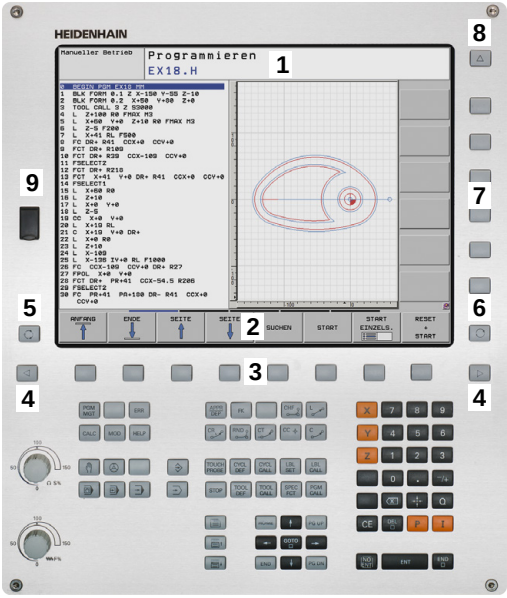
Programy obróbki wygenerowane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), są tylko warunkowo TNC 620 odpracowywalne. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy; to zostają one oznaczone przez TNC przy otwarciu pliku jako wiersze ERROR.

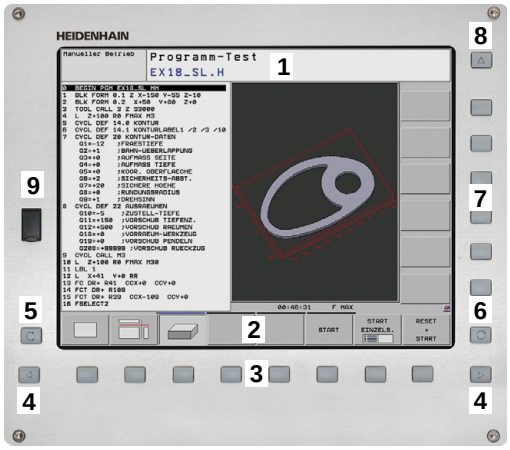
⇨ patrz "Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu", strona 591. Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 620

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 nagłówka 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 620 zostaje dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Alternatywnie dostępna jest także TNC 620 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 niektórychdialogów programowania

6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku **GOTO**

7 Zapis liczb oraz wybór osi

8 Touchpad (panel dotykowy)

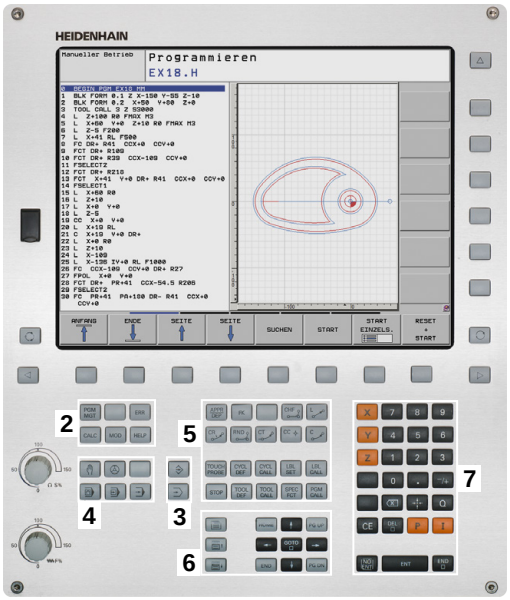
9 Klawisze funkcyjne myszy

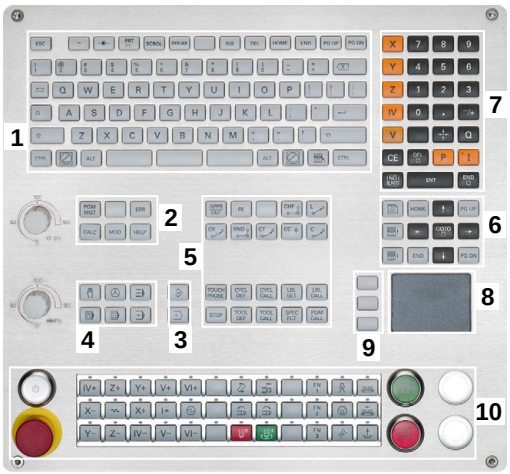
10 Pulpit obsługi maszyny (patrz instrukcja obsługi maszyny)

Funkcje pojedyńczych 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.



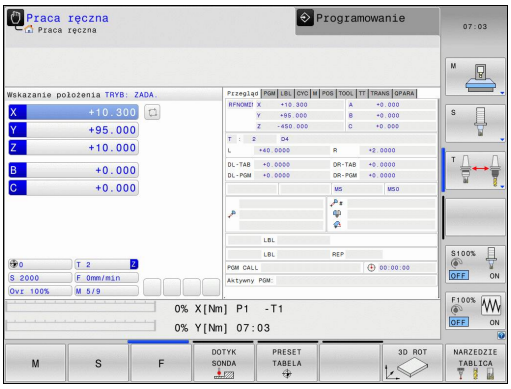


2.3 Tryby pracy

Sterowanie ręczne i El. 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 **El. kółko ręczne** wspomaga ręczne przesunięcie osi maszyny przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego HR.

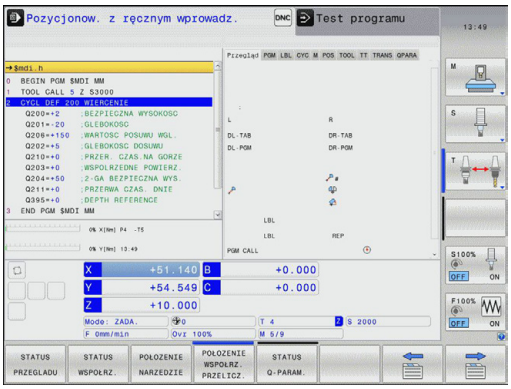


Softkeys dla podziału ekranu monitora (wybierać jak to opisano uprzednio)

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

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

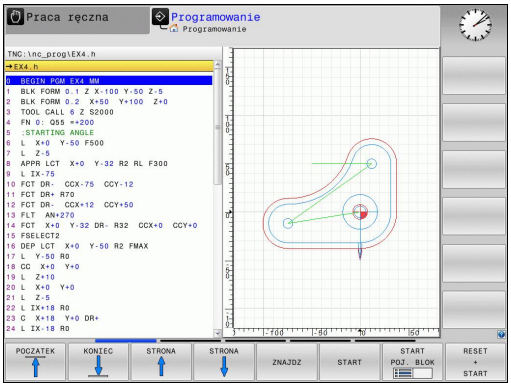


Softkeys dla podziału ekranu

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

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.



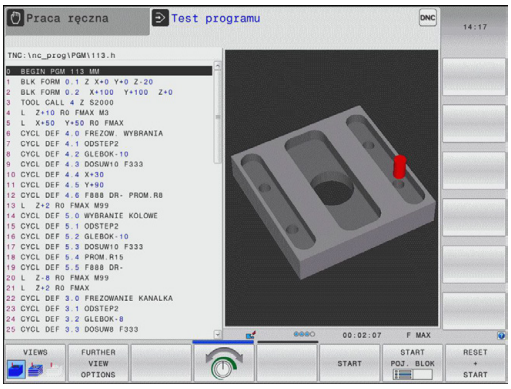
Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZLONY
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. (Opcja software **Advanced grafic features**)

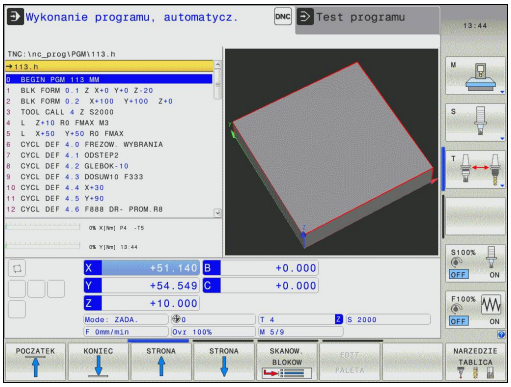
Softkeys dla układu ekranu: patrz "Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie)", strona 72.



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

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

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



Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZLONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: stan	PROGRAM + POLOZENIE
Z lewej: program, z prawej: grafika (opcja software **Advanced grafic features**)	PROGRAM + GRAFIKA
Grafika (opcja software **Advanced grafic features**)	GRAFIKA

Softkeys dla rozplanowania ekranu w przypadku tabel paletowych (opcja software Pallet managment)

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

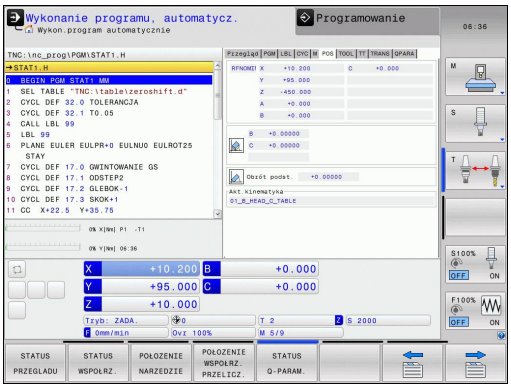
2.4 Wskazania statusu

„Ogólne“ wskazanie statusu

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

- **Przebieg programu pojedyńczymi 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
X Y Z	osie maszyny; TNC wyświetla osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny
	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
TC PM	Funkcja **M128** lub **FUNCTION TCPM** jest aktywna
	żaden program nie jest aktywny

Symbol	Znaczenie
	program jest uruchomiony
	Program jest zatrzymany
	program zostaje przerwany
ACC	Funkcja Adaptacyjne niwelowanie wibracji ACC jest aktywna (opcja software)
CTC	Funkcja CTC jest aktywna (opcja software)

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
- PROGRAM + POLOZENIE: Wybór prezentacji na ekranie z dodatkowym wyświetlaczem statusu: TNC ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu **PRZEGLĄD**

Wybór dodatkowego wskazania statusu

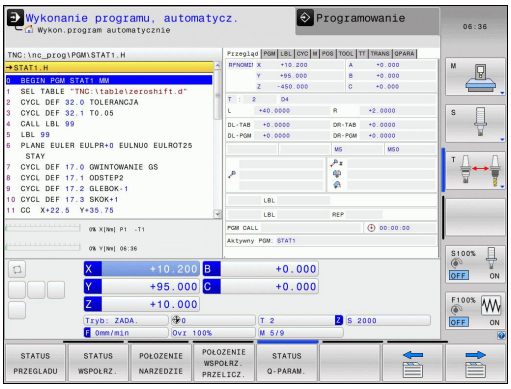
- Przełączyć pasek softkey, aż pojawią się softkeys STATUS (STAN)
- STATUS WSPOLRZ.: Wybrać bezpośrednio przy pomocy softkey dodatkowe wskazanie statusu, np. pozycje i współrzędne lub
- wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

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

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

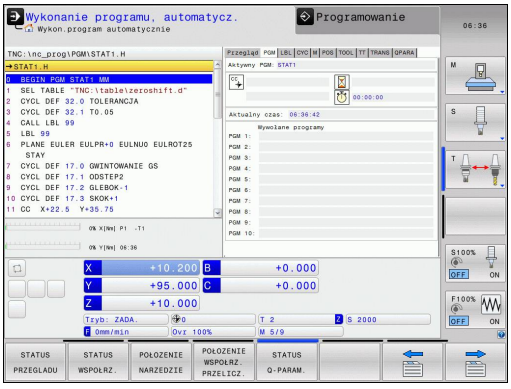
Przegląd

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



Softkey	Znaczenie
STATUS PRZEGLADU	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

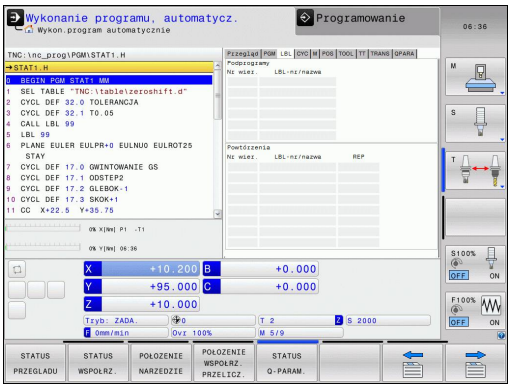
Ogólna informacja o programie (suwak PGM)



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

Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

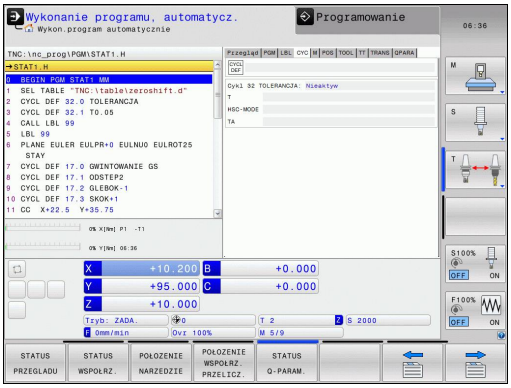
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne powtórzenia części programu z numerem wiersza, numer znacznika (Label) i liczba zaprogramowanych/pozostałych jeszcze do wykonania powtórzeń
	Aktywne numery podprogramu z numerem wiersza, w którym podprogram został wywołany i numer Label, który został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



Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

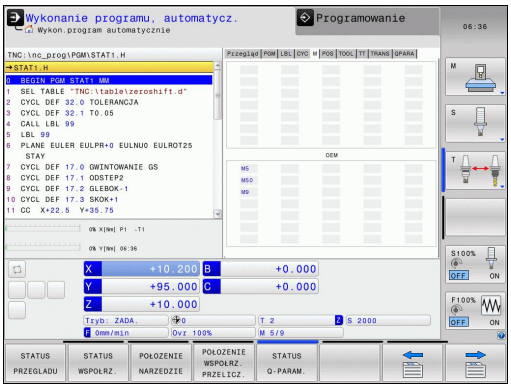
Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywny cykl obróbki
	Aktywne wartości cyklu 32 Tolerancja

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



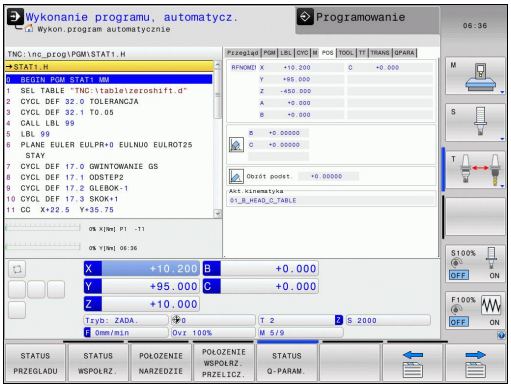
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



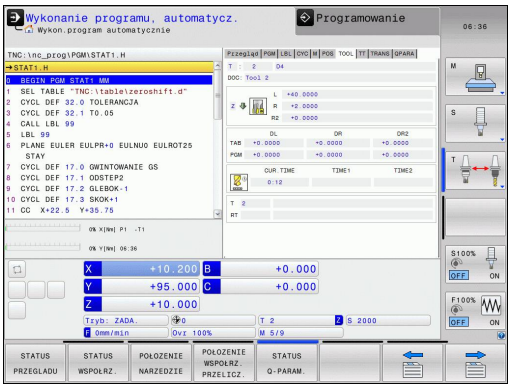
Pozycje i współrzędne (suwak POS)

Softkey	Znaczenie
STATUS WSPOŁRZ.	Rodzaj wskazania położenia, np.pozycja rzeczywista
	Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki
	Kąt obrotu od podstawy
	Aktywna kinematyka



Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

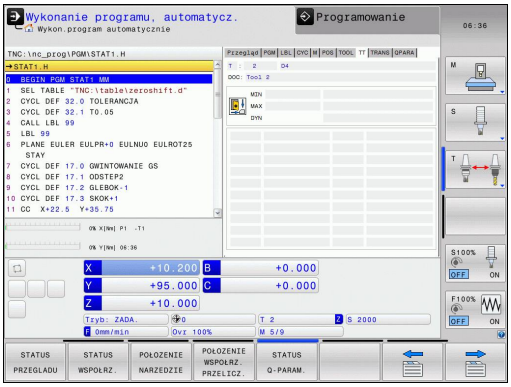
Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZĘDZIE	Wyświetlanie aktywnego narzędzia: ■ Wskazanie T: numer i nazwa narzędzia ■ Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego
	Oś narzędzia
	Długość i promienie narzędzia
	Naddatki (wartości delta) z tabeli narzędzi (TAB) i z **TOOL CALL** (PGM)
	Okres trwałości,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



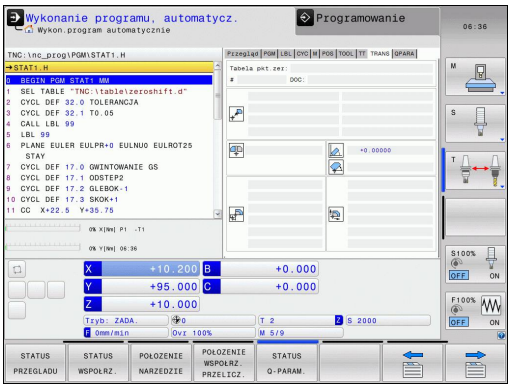
Pomiar narzędzia (suwak TT)

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

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



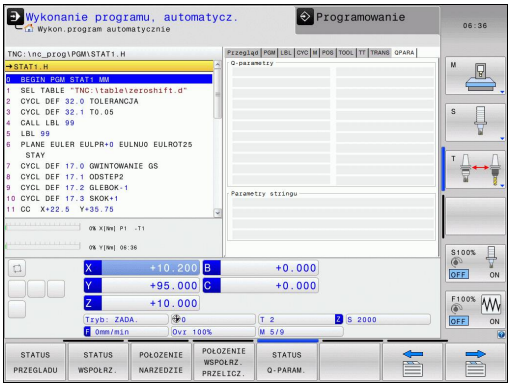
Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)



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

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

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

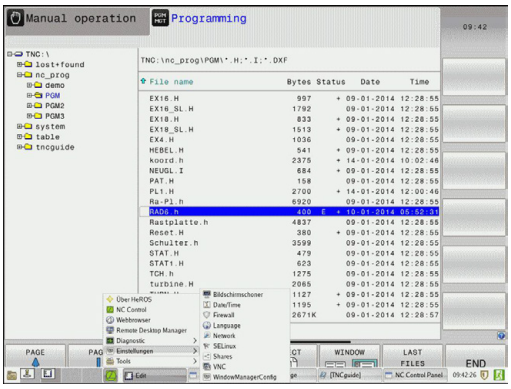
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie Menedżera okien (Window-Manager). Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

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

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

Pasek zadań



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

- Strefa robocza 1: aktywny tryb pracy maszyny
- Strefa robocza 2: aktywny tryb pracy programowania
- Strefa robocza 3: aplikacja producenta maszyn (dostępna opcjonalnie)

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

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

- **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 557
- **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 103)

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 samy wirusów i innych programów szkodliwych.

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

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

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

- TNC wykonuje tylko te aplikacje, które zostały zainstalowane z software NC firmy HEIDENHAIN.
- Plik, związane z bezpieczeństwem software (pliki systemowe SELinux, pliki Boot z HEROS 5, itd.) mogą być zmieniane tylko odpowiednie wybrane programy.
- Pliki, generowane na nowo w innych programach, zasadniczo nie mogą być wykonywane.
- Tylko w dwóch przypadkach dozwolone jest wykonywanie nowych plików:
  - Uruchomienie aktualizacji 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 (opcja software Touch probe function)

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: 1096886-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.

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

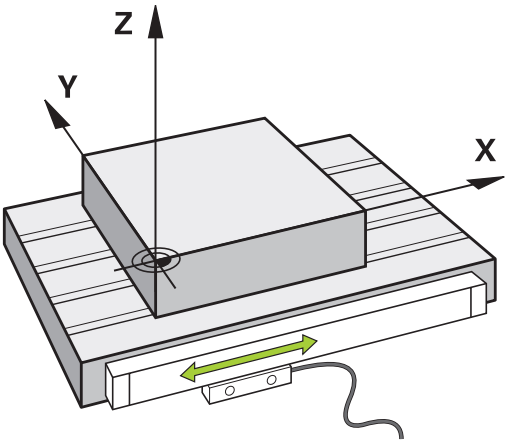
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

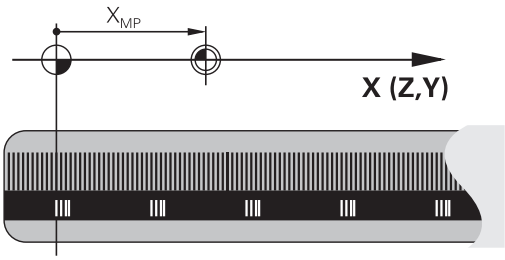
Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki kątowe.

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.



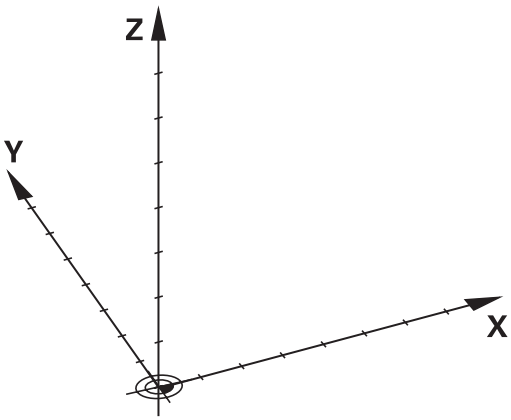


Układ odniesienia

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.

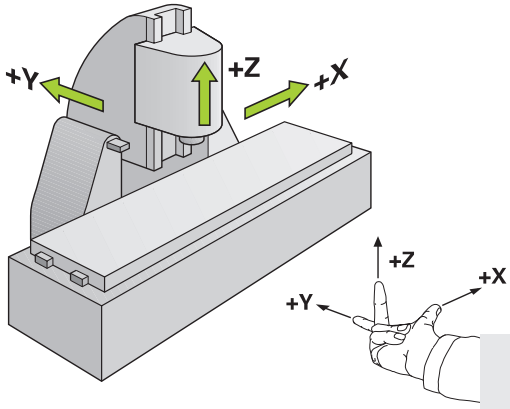
W prostokątnym układzie współrzędnych (układzie kartezjańskim) trzy kierunki są określone jako osie X, Y i Z. Osie leżą prostopadle do siebie i przecinają się w jednym punkcie, w punkcie zerowym. Współrzędna określa odległość do punktu zerowego w jednym z tych kierunków. W ten sposób można opisać położenie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

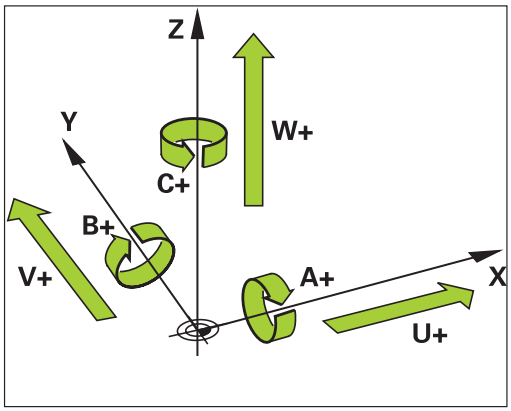


System odniesienia na frezarkach

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



Oznaczenie osi na frezarkach

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

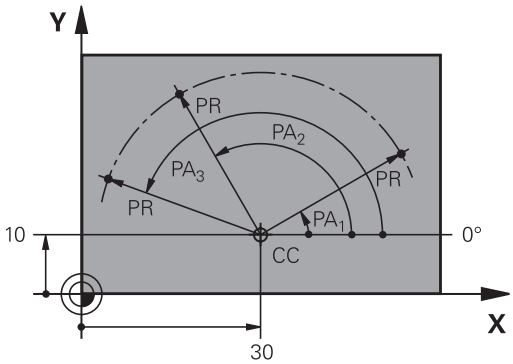
Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Współrzędne biegunowe

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

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

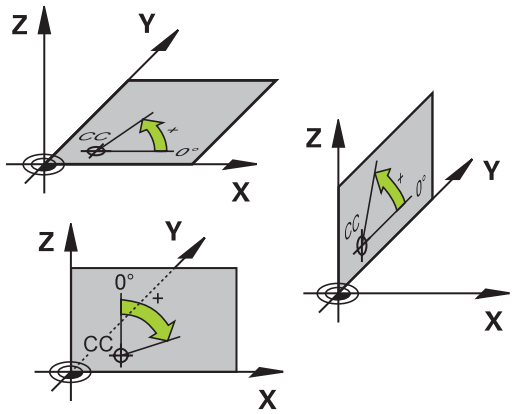
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

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



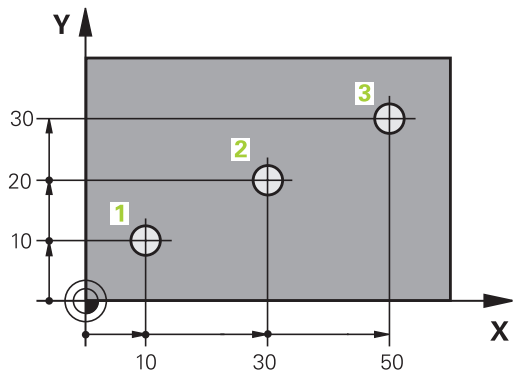
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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

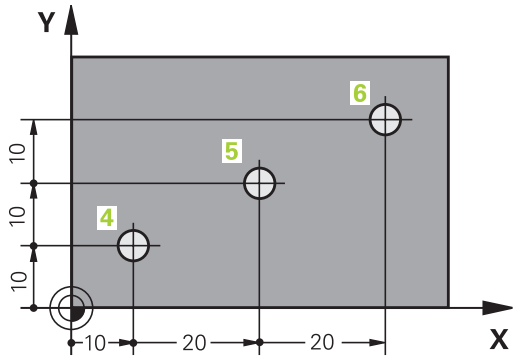
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia, która to pozycja służy jako względny (urojony) punkt zerowy. W ten sposób współrzędne względne podają przy zestawieniu programu wymiar pomiędzy ostatnim i następującym po nim zadanym położeniem, o który ma zostać przesunięte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

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez „I“ przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi

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

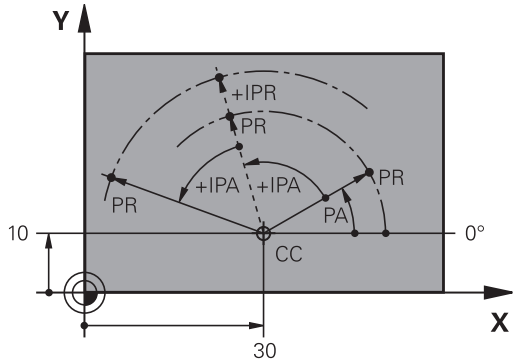
Odwiert 5, w odniesieniu do 4	Odwiert 6, w odniesieniu do 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

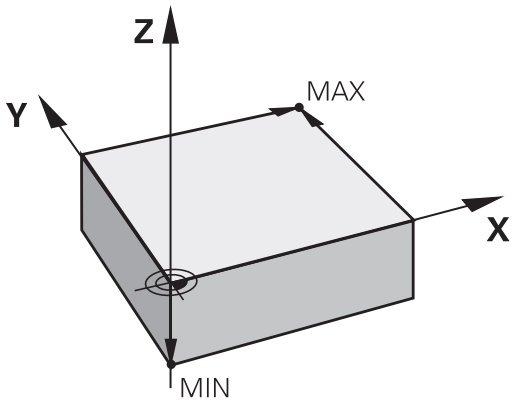
Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

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



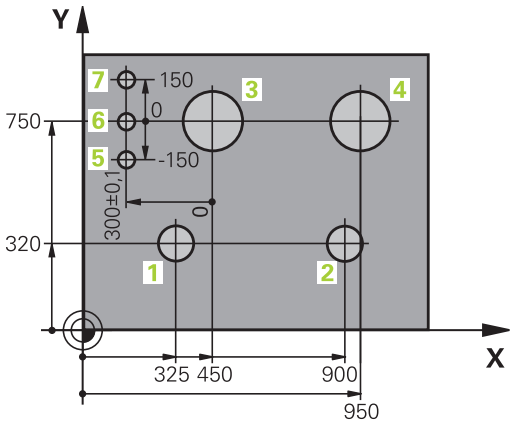
Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych (patrz instrukcja obsługi Cykle, Cykle dla transformacji współrzędnych).

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.



3.2 Programy otwierać i zapisywać

Struktura programu NC tekstem otwartym HEIDENHAIN-format

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

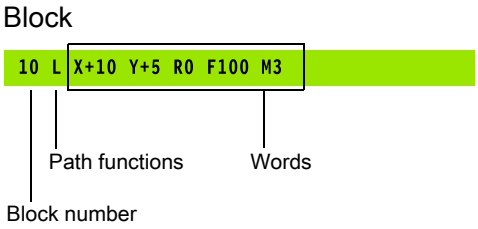
TNC numeruje wiersze programu obróbki w rosnącej kolejności.

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

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

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

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



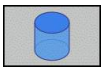
> **!** Firma HEIDENHAIN zaleca, zasadniczo wykonywać najazd na bezpieczną pozycję po wywołaniu narzędzia, z której to TNC może pozycjonować bezkolizyjnie dla obróbki!

Definiowanie półwyrobu: BLK FORM

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

Przykład: Wskazanie BLK FORM w programie NC

0 BEGIN PGM NEU MM	początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NOWY MM	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 rotacyjne symetrycznego półwyrobu definiujemy w podprogramie. W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

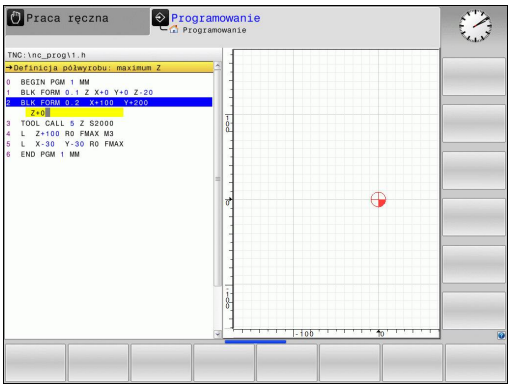
- DIM_D, DIM_R: średnica lub promień rotacyjnie symetrycznego półwyrobu
- LBL: Podprogram z opisem konturu

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

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:

NAZWA PLIKU = ALT.H

- 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** (półwyrób)

- Wybór prostokątnego półwyrobu: nacisnąć softkey dla prostokątnej formy półwyrobu

PŁASZCZYZNA 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

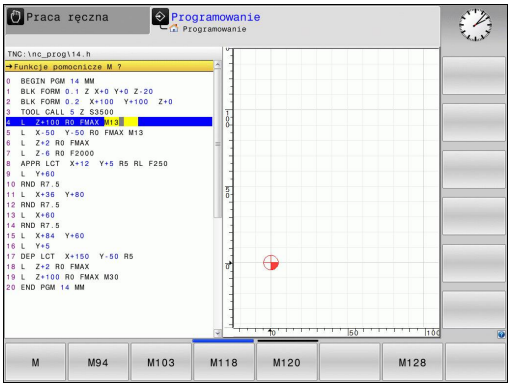
0 BEGIN PGM NOWY MM	początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NOWY MM	koniec programu, nazwa, jednostka miary

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

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

Programowanie przemieszczenia narzędzia w dialogu tekstem otwartym

Aby zaprogramować wiersz, rozpoczynamy z klawisza dialogowego. W paginie górnej ekranu TNC wypytuje wszystkie niezbędne dane.



Przykład wiersza pozycjonowania

L ▶ Otworzyć wiersz

WSPOŁRZEDNE?

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

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

ENT ▶ klawiszem ENT do następnego pytania

KOR.PROMIENIA: RL/RR/BEZ KOR.:?

ENT ▶ „Bez korekcji promienia “ wprowadzić, przy pomocy klawisza ENT do następnego pytania

POSUW F=? / F MAX = ENT

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

ENT ▶ klawiszem ENT do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

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

END ▶ Klawiszem END zamyka TNC ten dialog.

Okno programu pokazuje wiersz:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Możliwe zapisy posuwu

funkcji dla określenia posuwu	Softkey
Przesunięcie na biegu szybkim, działa wierszami. Wyjątek: jeśli zdefiniowano przed **APPR**-wierszem, to działa **FMAX** także dla najechania punktu pomocniczego (patrz "Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia", strona 195)	F MAX
Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z **TOOL CALL**-wiersza	F AUTO
Przemieszczenie z zaprogramowanym posuwem (jednostka mm/min lub 1/10 cala/min) W przypadku osi obrotu TNC interpretuje posuw w stopniach/min, niezależnie od tego, czy zapisano program w mm czy też w inch	F
Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/obr lub cale/obr). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowalne z M136	FU
Definiowanie posuwu zębów (jednostka mm/ząb lub inch/ząb). Liczba zębów musi być zdefiniowana w tabeli narzędzi w szpalcie **CUT** .	FZ

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

Przejęcie aktualnej pozycji

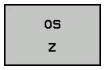
TNC umożliwia przejęcie aktualnej pozycji narzędzia do programu, np. jeśli

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

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

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



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

TNC przejmuje na płaszczyźnie obróbki zawsze te współrzędne punktu środkowego narzędzia, także jeśli korekcja promienia narzędzia jest aktywna.

TNC przejmuje w osi narzędzia zawsze współrzędną ostrza narzędzia, to znaczy uwzględnia zawsze aktywną korekcję długości narzędzia.

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

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

Edycja programu

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

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

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

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

Wstawianie wierszy w dowolnym miejscu

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

Zmieniać i włączać słowa

- Proszę wybrać w wierszu dane słowo i nadpisać je nowym pojęciem. W czasie, kiedy wybierano słowo, znajduje się w dyspozycji dialog tekstem otwartym
- Zakończyć dokonywanie zmian: klawisz **END** nacisnąć

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

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu

Dla tej funkcji Softkey AUT. RYSOWANIE 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.

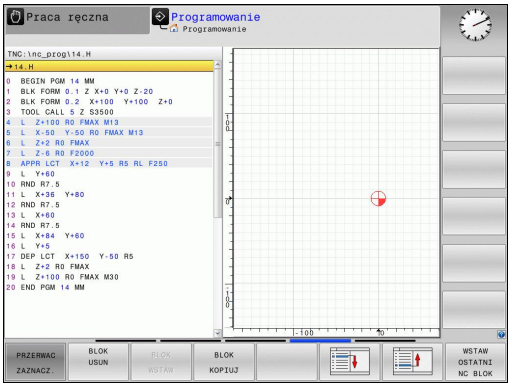
Jeśli uruchomiono szukanie w bardzo długich programach, to TNC wyświetla symbol ze wskazaniem postępu. Dodatkowo można przerwać szukanie poprzez softkey.

Znajdowanie dowolnego tekstu

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

Części progrmau 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 KOPIOWAC** , usunąć zaznaczoną część programu: nacisnąć softkey **USUNAC BLOK** . TNC zapamiętuje zaznaczony blok
- Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten wiersz, za którym chcemy włączyć skopiowaną (usuniętą) część programu

> Aby skopiowaną część programu włączyć do innego programu, proszę wybrać odpowiedni program przez 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

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
- **TOOL** (zapisać szukany tekst)

ZNAJDZ

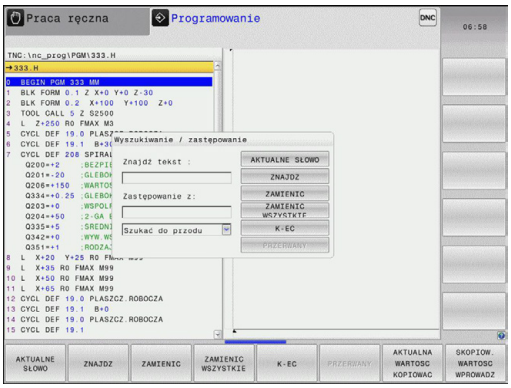
- Uruchomienie operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst

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 przejąć 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

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
Palety	.P
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
Pliki protokołu	.TXT
Pliki pomocy	.CHM
Dane rysunku jako pliki ASCII	.DXF

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 "Scieżki", strona 106.

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 118

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 pojedyńcze pliki w katalogach (folderach), aby zachować rozeznanie. W tych folderach możliwe jest tworzenie dalszych wykazów, tak zwanych podfolderów. Przy pomocy klawisza -/+ lub ENT można podfoldery wyświetlać lub wygaszać.

Scieżki

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

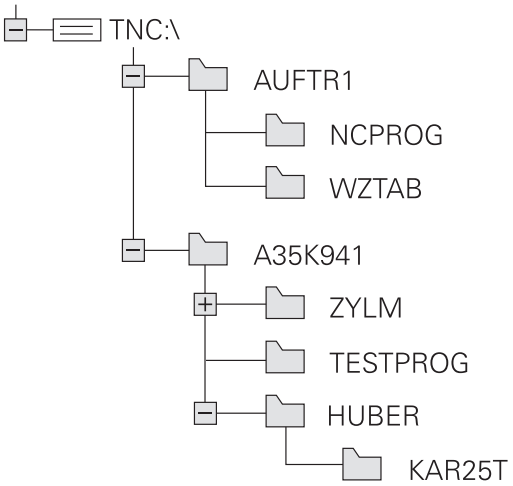
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki, to znaczy wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 255 znaków!

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.



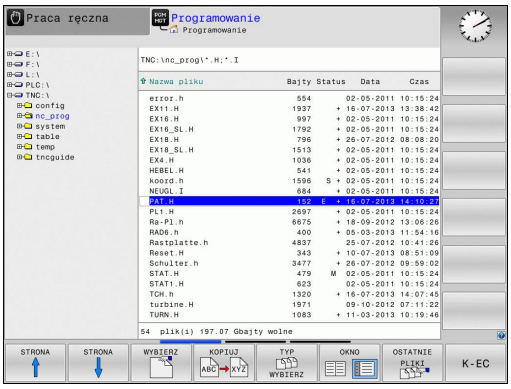
Przegląd: funkcje menedżera plików

Funkcja	Softkey	Strona
Kopiowanie pojedyńczego pliku	KOPIUJ ABC XYZ	110
Wyświetlić określony typ pliku	TYP WYBIERZ	109
Utworzenie nowego pliku	NOWY PLIK	110
10 ostatnio wybranych plików pokazać	OSTATNIE PLIKI	113
Usuwanie pliku	USUN	114
Zaznaczyć plik	ETYKIETA	115
Zmiana nazwy pliku	ZM. NAZWE ABC = XYZ	116
Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	ZABEZP.	117
Anulować zabezpieczenie pliku	ODBEZP.	117
Import tabeli narzędzi	TABELA IMPOR- TOWANIE	172
Zarządzanie napędami sieciowymi	SIEC	127
Wybór edytora	WYBRAC EDYTORA	117
Sortowanie plików według ich właściwości	SORTOWAC	116
Kopiowanie folderu	KOP.WYKAZ	112
Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	USUN WSZ.	
Wyświetlić foldery napędu	AKTUA. DRZEWO	
Zmienić nazwę foldera	ZM. NAZWE ABC = XYZ	
Utworzenie nowego katalogu	NOWY FOLDER	

Wywołanie menedżera plików

PGM MGT

- 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

Wybór napędów, folderów i plików

PGM MGT ▶ 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

STRONA ↑ STRONA ↓ ▶ porusza jasne tło w oknie strona po stronie w górę i w dół

Krok 1: wybór napędu

▶ Zaznaczyć napęd w lewym oknie

WYBIERZ ▶ Wybór napędu: Softkey WYBRAC nacisnąć, lub

ENT ▶ 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

TYP WYBIERZ ▶ Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć

WYBIERZ .H ▶ Nacisnąć softkey żądanego typu pliku, lub

WS.WSZYST ▶ wyświetlić wszystkie pliki: softkey POKAZ WSZYSTKIE nacisnąć, lub

▶ zaznaczyć plik w prawym oknie

WYBIERZ ▶ Softkey WYBRAC nacisnąć, lub

ENT ▶ 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 UTWORZYC?

- Potwierdzić przy pomocy softkey **TAK** lub

- przy pomocy softkey **NIE** anulować

Utworzenie nowego pliku

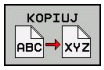
- Wybrać folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik.

- **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 pojedyńczego 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** przejąć: 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** przejąć: 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** .

Kopiowanie plików do innego foldera

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

Prawe okno

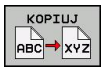
- Przemieścić jasne pole na folder, do którego chcemy skopiować pliki i klawiszem **ENT** wyświetlić pliki w tym folderze

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 skoroszytu docelowego

Dalsze funkcje zaznaczania: patrz "Zaznaczanie plików", strona 115.

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

Nadpisywanie plików

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

- Nadpisywanie wszystkich plików (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 pojedyńcze wiersze. Warunki:

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

> **!** Przy pomocy funkcji **POLA ZAMIENIC** 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 ZAMIENIC**, 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 **ZAZNACZYC**
- Zaznaczyć w razie potrzeby dalsze wiersze
- Proszę nacisnąć softkey **ZAPISAC JAKO**
- Zapisać nazwę tabeli, w której wyselekcjonowane wiersze mają być zachowane

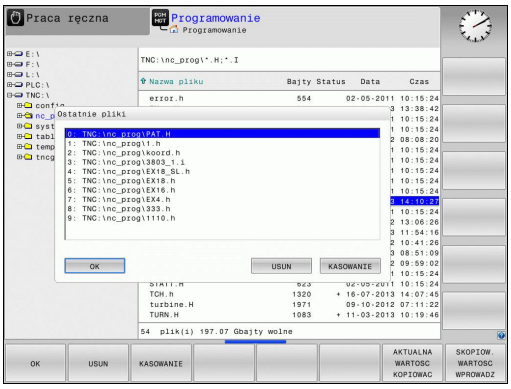
Kopiowanie foldera

- 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

Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików

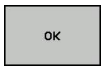
- Wywołanie menedżera plików

- 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!

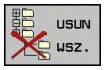
- Proszę przesunąć jasne tło na plik, który zamierzamy wymazać

- 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

Zaznaczanie plików

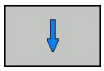
Funkcja zaznaczania	Softkey
Zaznaczyć pojedyńcze pliki	PLIK ETYKIETA
Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie	WSZYSTKO PLIKI ETYKIETA
Anulować zaznaczenie pojedyńczych plików	ETYKIETA ANULUJ
Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików	WSZYSTKO ETYKIETA ANULUJ
Skopiować wszystkie zaznaczone pliki	KOP.ETYK.

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

- Jasne tło przesunąć na pierwszy plik

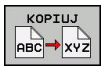
- Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey ZAZNACZ nacisnąć

- Zaznaczyć plik: softkey PLIK ZAZNACZ nacisnąć

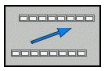


- Jasne tło przesunąć na inny plik. Funkcjonuje tylko przy pomocy softkeys, które nie nawigują klawiszami ze strzałką!

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



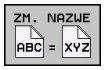
- Kopiować zaznaczone pliki: softkey **KOPiować** nacisnąć, lub



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

Zmiana nazwy pliku

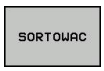
- Proszę przesunąć jasne tło na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- 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

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 128.

Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

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

Rodzaje plików	Opis
Pliki PDF (pdf)	strona 118
tabele Excel (xls, csv)	strona 120
pliki internetowe (htm, html)	strona 121
ZIP-archiwa (zip)	strona 122
Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini)	strona 123
Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)	strona 124

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

ENT

- Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik PDF przy pomocy narzędzia dodatkowego **Obserwator dokumentów** we własnej aplikacji

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

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

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:

PGM MGT
- Wywołać menedżera plików
- Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Excel
- Proszę przesunąć jasne tło na plik Excel

ENT
- Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik Excel przy pomocy narzędzia dodatkowego **Gnumeric** we własnej aplikacji

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

Jeśli wskaźnik myszy zostanie zatrzymany na jednym z przycisków, to zostaje wyświetlany krótki tekst wskazówki do funkcji danego przycisku. Dalsze informacje 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:

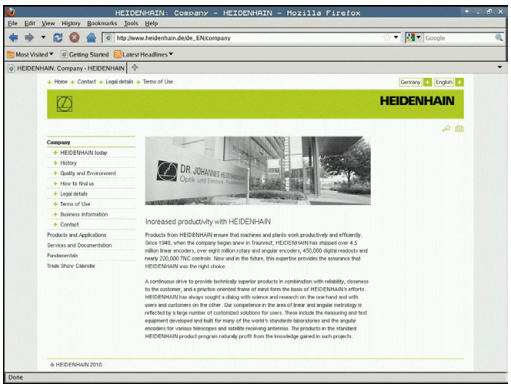
▷
- Nacisnąć klawisz przełączania softkey: Narzędzie dodatkowe **Gnumeric** otwiera menu rozwijalne **Plik**

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

ENT

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

ENT

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

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

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

Aby zamknąć **Mozilla Firefox** należy:

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

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

▷

- Nacisnąć klawisz przełączania softkey: **Mozila Firefox** otwiera menu rozwijalne **Plik**

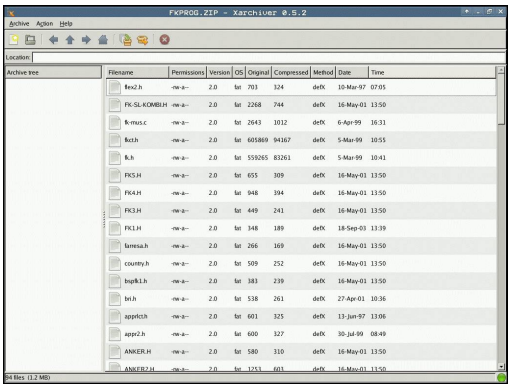
↓

- 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

ENT

- Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik archiwum przy pomocy narzędzia dodatkowego **Xarchiver** we własnej aplikacji

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

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

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**

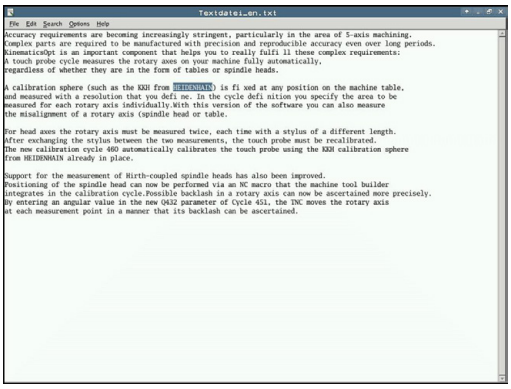
↓

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

ENT

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

ENT

- Nacisnąć klawisz ENT: TNC otwiera plik przy pomocy wewnętrznego edytora tekstu

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

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

Aby **Leafpad** otworzyć należy:

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

Aby zamknąć **Leafpad** należy:

- 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

ENT

- Klawisz ENT nacisnąć: TNC otwiera plik grafiki przy pomocy narzędzia **ristretto** we własnej aplikacji

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

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

Aby zamknąć **ristretto** należy:

- wybrać myszką punkt menu **Plik**
- Punkt menu **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**

↓

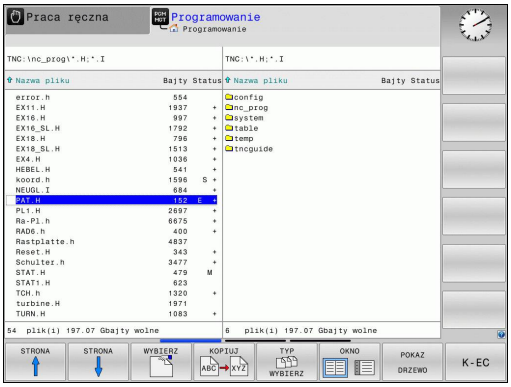
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać i klawiszem **ent** potwierdzić: TNC powraca do menedżera plików

ENT

Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych

Przed transmisją danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych (patrz "Konfigurowanie interfejsu danych", strona 545).

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



PGM MGT

- Wywołanie menedżera plików

OKNO

- 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

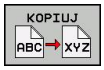
- Przesuwa jasne tło od prawego okna do lewego i odwrotnie

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.

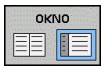
- Wybór innego napędu lub katalogu: softkey **pokaż drzewo** nacisnąć
- Proszę wybrać wymagany folder klawiszami ze strzałką

- Wybrać żądany plik: softkey **pokaż pliki** nacisnąć
- Proszę wybrać wymagany plik klawiszami ze strzałką



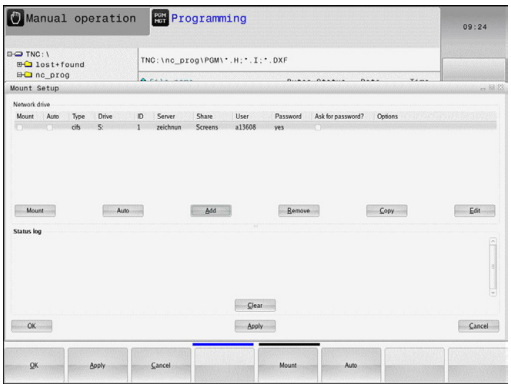
- Przesyłanie pojedyńczych plików: Softkey **KOPIOWAĆ** nacisnąć

- 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

TNC w sieci



Dla podłączenia karty Ethernet do sieci, patrz "Interfejs Ethernet ", strona 551.

Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC patrz "Interfejs Ethernet ", strona 551.

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

SIEC

- Wybrać ustawienia sieciowe: softkey **SIEĆ** (drugi pasek softkey) nacisnąć.
- Zarządzanie napędami sieciowymi: softkey **SIEC POŁACZ. 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 połączene 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** .

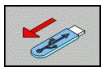
TNC wydaje komunikat o błędach **USB: TNC nie obsługuje urządzenia** także wówczas, jeśli podłączymy koncentrator USB. W tym przypadku należy po prostu pokwitować meldunek klawiszem CE.

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!

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

- PGM MGT — 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
- DODATKOWE FUNKJE — Wybrać dodatkowe funkcje
- ▷ — Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
-  — Wybrać funkcję dla usunięcia urządzenia USB: TNC usuwa urządzenie USB ze struktury drzewa
- END □ — Menedżera plików zakończyć

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

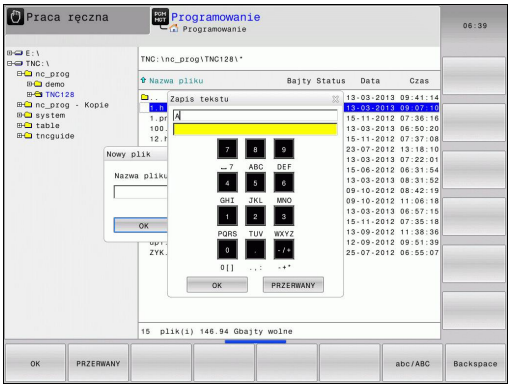
- — Wybrać funkcję dla ponownego dołączenia urządzenia USB

4

Programowanie: pomoce dla programowania

4.1 Klawiatura na ekranie

Jeśli korzystamy z wersji kompaktowej (bez klawiatury alfanumerycznej) TNC 620 , 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 pojedyńcze znaki używamy softkey BACKSPACE.

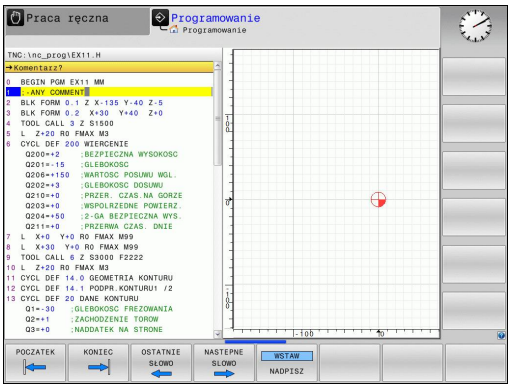
4.2 Wstawianie komentarzy

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 (~).

Istnieją następujące możliwości wprowadzenia komentarza.



Komentarz w czasie wprowadzania programu

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

Wstawić później komentarz

- Wybrać blok, do którego ma być dołączony komentarz
- Przy pomocy klawisza w prawo wybrać ostatnie słowo w wierszu: „;“ (średnik) na klawiaturze nacisnąć – TNC ukazuje pytanie **Komentarz?**
- Wprowadzić komentarz i zakończyć blok przy pomocy klawisza **END**

Komentarz w jego własnym bloku

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

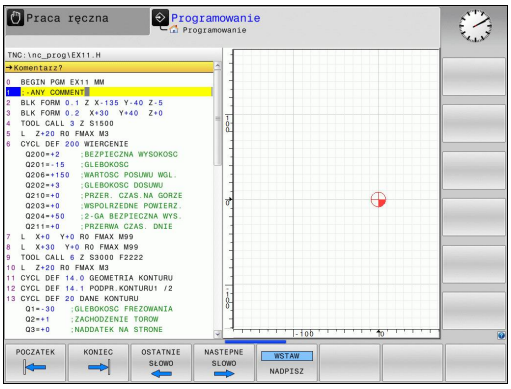
Funkcje przy edycji komentarza

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

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 czytalne i przejrzyście przedstawione.



Wyróżnienie kolorami elementów składniowych

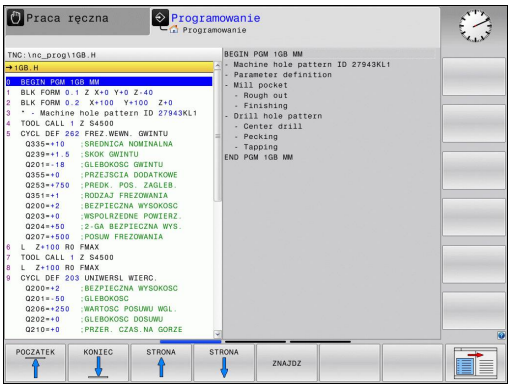
Zastosowanie	Kolor
Kolor standardowy	czarny
Przedstawienie komentarzy	zielony
Przedstawienie wartości liczbowych	niebieski
Numer wiersza	fioletowy

Pasek przewijania

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

4.4 Programy segmentować

Definicja, możliwości zastosowania



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

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

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

Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie. 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

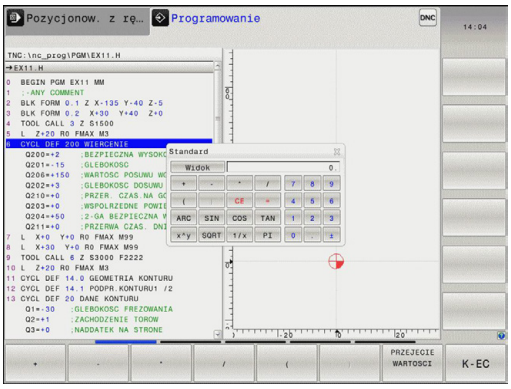
Wybierać wiersze w oknie segmentowania

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

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

Przejęcie obliczonej wartości do programu

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- Przy pomocy klawisza **calc** wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- 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

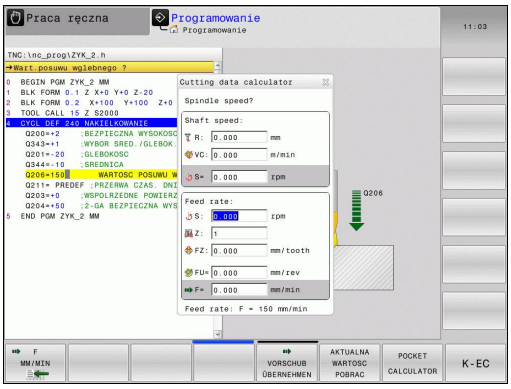
Funkcja	Softkey
Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi z dodatkowego wskazania statusu (wskazanie położenia 2) do kalkulatora	WART.OSIO.
Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora	AKTUALNA WARTOSC POBRAC
Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu	PRZEJECIE WARTOSCI
Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Otworzyć kalkulator danych skrawania	CUTTING DATA CALCULATOR
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.

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 posuwy 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 TOOL CALL-wierszu 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 TOOL CALL-wierszu 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 zdefinowanego w TOOL CALL-wierszu posuwu. Jeśli należy później zmienić posuw, należy dopasować tylko wartość posuwu w TOOL CALL-wierszu .

Funkcje w kalkulatorze danych skrawania:

Funkcja	Softkey
Przejęcie prędkości obrotowej z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	S U/MIN
Przejęcie posuwu z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	F MM/MIN
Przejęcie prędkości skrawania z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	VC M/MIN
Przejęcie posuwu na ząb z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	FZ MM/ZAHN
Przejęcie posuwu na obrót z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu	FU MM/U
Przejęcie promienia narzędzia do formularza kalkulatora danych skrawania	ACCEPT TOOL RADIUS
Przejęcie prędkości obrotowej z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	CONFIRM RPM
Przejęcie posuwu z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	ACCEPT FEED RATE
Przejęcie posuwu na jeden obrót z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	ACCEPT FEED RATE
Przejęcie posuwu na ząb z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	ACCEPT FEED RATE

4.6 Kalkulator danych skrawania

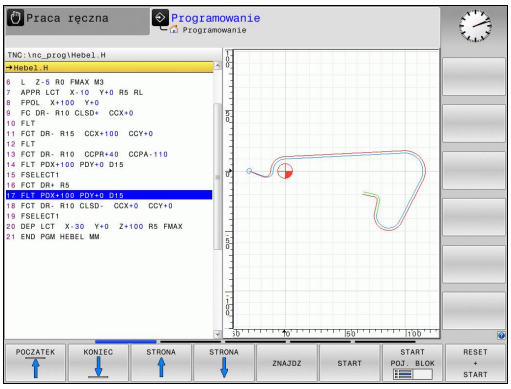
Funkcja	Softkey
Przejęcie wartości z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania	AKTUALNA WARTOSC POBRAC
Przejście do kalkulatora	POCKET CALCULATOR
Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki	↓
Pozycjonowanie kalkulatora danych skrawania na środek	✛
Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania	INCH
Zamknięcie kalkulatora danych skrawania	K-EC

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

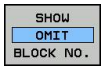
- Utworzenie grafiki: softkey **RESET + START** nacisnąć

Dalsze funkcje:

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

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy

- Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek



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

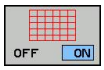
Usunęcie grafiki

- Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek

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

Wyświetlenie linii siatki

- Przełączyć paski z softkeys: Patrz rysunek

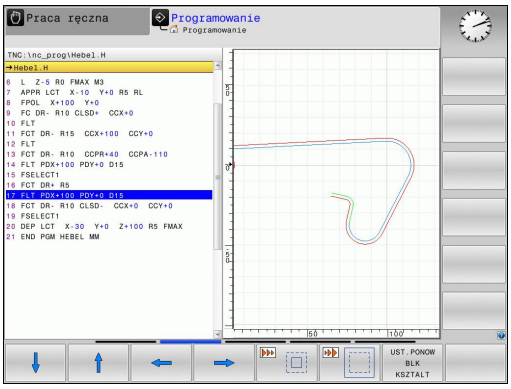


- Wyświetlenie linii siatki: softkey **„Wyświetlić linie siatki“** nacisnąć

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

Wyświetlanie błędu

TNC wyświetla błędy między innymi w przypadku:

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

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkuwierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

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

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

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

Otworzyć okno błędów

ERR

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

Zamknięcie okna błędów

K-EC

- Proszę nacisnąć softkey **Koniec**, albo

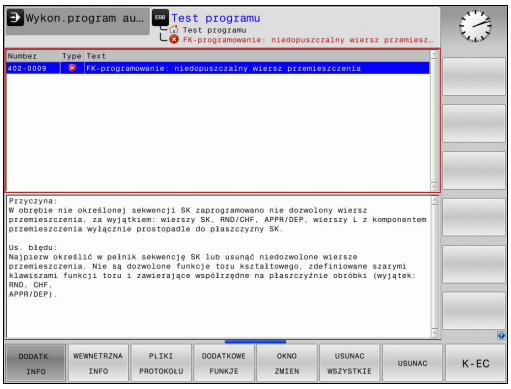
ERR

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

Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- Otworzyć okno błędów



- Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu: Proszę pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey DODAT. 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.

- 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.

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

USUWAC

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

USUNAC WSZYSTKIE

- 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.

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

PROTOKOŁ BŁEDOW

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

POPRZEDNI PLIK

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

AKTUALNY PLIK

- 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 zapełniony, wówczas pierwszy plik protokołu klawiszy zostaje wymazany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z **Aktualny plik** na **Poprzedni plik**, aby dokonać przeglądu historii zapisu.

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

TASTEN PROTOKOLL

- 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.

Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

Funkcja	Softkey/ klawisze
Skok do początku protokołu klawiszy	POCZATEK
Skok do końca protokołu klawiszy	KONIEC
Aktualny protokół klawiszy	AKTUALNY PLIK
Poprzedni protokół klawiszy	POPRZEDNI PLIK
Wiersz do przodu/do tyłu	↑ ↓
Powrót do głównego menu	

Teksty wskazówek

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

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI

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

OK

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

Wyzywanie systemu pomocy TNCquide

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

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

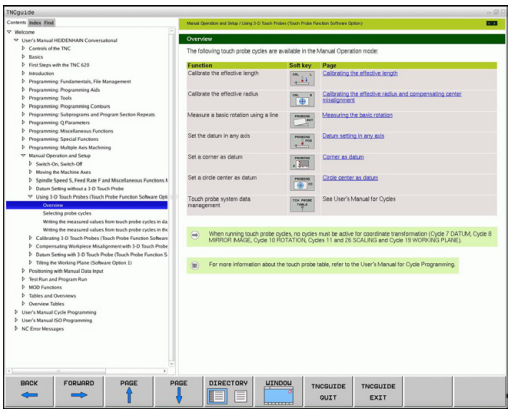
- Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN

- 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 157).



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

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

Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCquide:

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

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

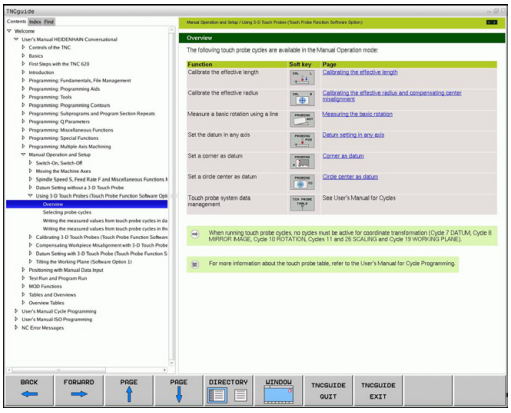
Opcjonalnie może producent maszyn dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą maszyny do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCquide

Dla uruchomienia TNCquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- Nacisnąć klawisz **HELP** , jeśli TNC nie wyświetla właśnie komunikatu o błędach
- Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy
- W zarządzaniu plikami otworzyć plik pomocy (plik CHM). TNC może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany 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: Kursor myszy zmienia się na znak zapytania
- Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia: TNC otwiera TNCquide. Jeśli dla wybranego przez operatora softkey brak miejsca dla wejścia w systemie, to TNC otwiera plik książkowy **main.chm**, w którym należy szukać odpowiednich objaśnień poprzez funkcję szukania tekstu lub poprzez nawigację manualnie

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

- Wybrać dowolny wiersz NC
- 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)

Nawigacja w TNCquide

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

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

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

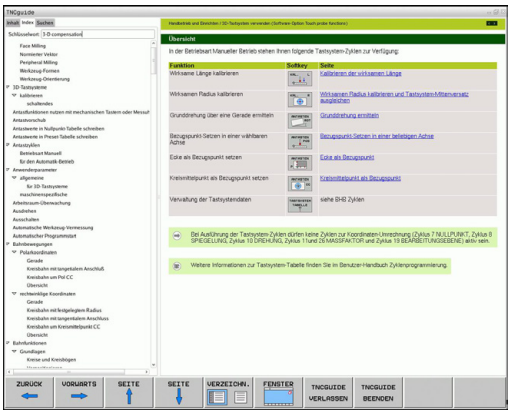
Funkcja	Softkey
■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane	↑ ↓
■ Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. ■ Okno tekstowe 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	ENT
■ 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	DO TYŁU ←
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”	DO PRZODU →

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

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.

Szukanie tekstu

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

Lewa strona jest aktywna.

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

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

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedyńczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukać tylko w tytułach** (klawiszem myszy lub 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 600
- Wymagany numer software NC, np. TNC 620 (81760x-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** .

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**

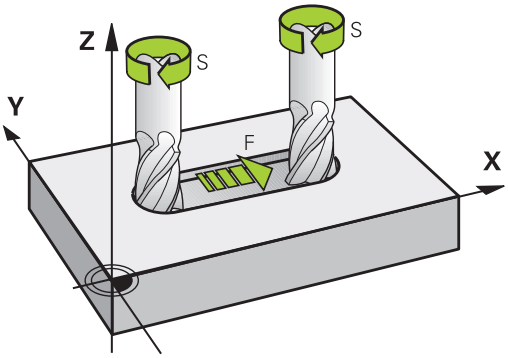
5

Programowanie: narzędzia

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 **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania (patrz "Zestawianie zapisów programu przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego", strona 192). W programach milimetrowych zapisujemy posuw z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min.

Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić **F MAX**. Dla zapisu **F MAX** naciskamy na pytanie dialogu **Posuw F= ?** klawisz **ENT** lub softkey **FMAX**.

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

Okres działania

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

Zmiana w czasie przebiegu programu

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

Prędkość obrotowa wrzeciona S

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

Programowana zmiana

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

TOOL CALL

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

Zmiana w czasie przebiegu programu

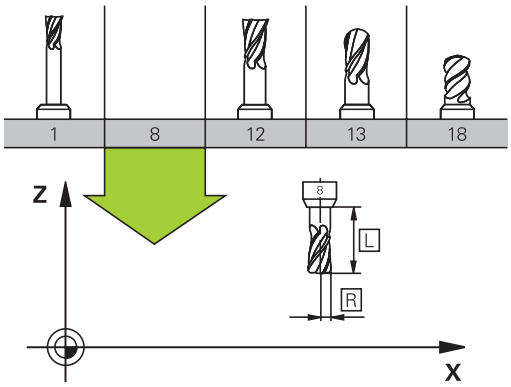
W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy potencjometru S dla prędkości obrotowej wrzeciona.

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 **TOOL DEF** do programu albo oddzielnie do tabeli narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji inne specyficzne informacje dotyczące narzędzi. Podczas przebiegu programu obróbki TNC uwzględnia wszystkie wprowadzone informacje.



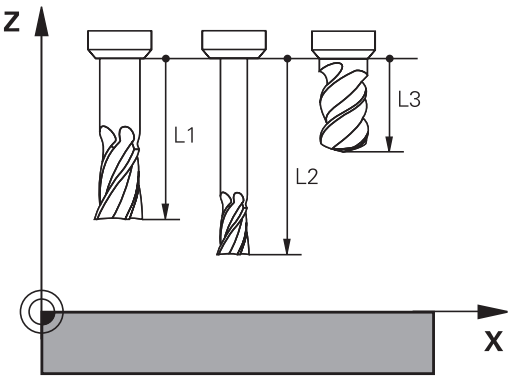
Numer narzędzia, nazwa narzędzia

Każde narzędzie oznaczone jest numerem od 0 do 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

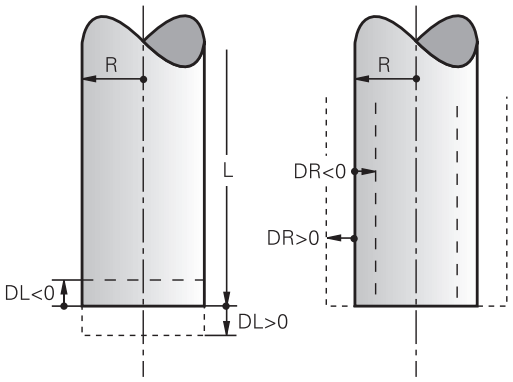
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

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

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



> Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną **narzędzia**.
>
> Wartości delta z **TOOL CALL**-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 **TOOL DEF**-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

```
4 TOOL DEF 5 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 22 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 **T**ool **L**ocked = angl. narzędzie zablokowane)	**Narz zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT**
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (**RT**: dla **R**eplacement **T**ool = angl. narzędzie zastępcze); patrz także **TIME2**)	**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 **CUR**rent **TIME** = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	**Aktualny okres trwałości?**

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 wrzeciona dla tego narzędzia. Nadzorowane zostaje zarówno zaprogramowana wartość (komunikat o błędach) jak i zwiększenie prędkości obrotowej poprzez potencjometr. Funkcja nieaktywna: - zapisać. **Zakres wprowadzenia**: 0 do +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 361	**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**
ACC	Aktywne niwelowanie karbowania dla danego narzędzia aktywować lub dezaktywować (strona 367). **Zakres wprowadzenia**: 0 (nieaktywne) i 1 (aktywne)	**ACC-status 1=aktywny/0=nieaktywny**

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 (status**L**). 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 (status**L**). 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 (status**L**). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	**Tolerancja na zużycie: Promień 2?**
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	**Kierunek skrawania (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 (status**L**). 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 (status**L**). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	**Tolerancja na pęknięcie: promień?**

Edycja tabeli narzędzi

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

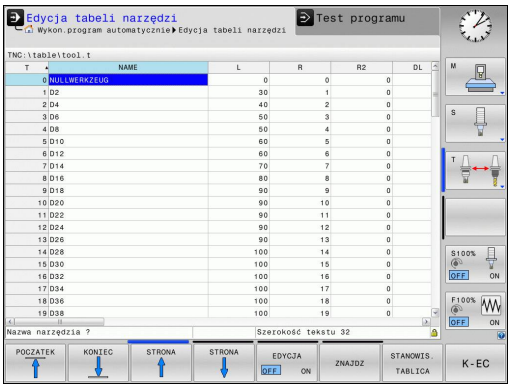
Tabele narzędzi, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, muszą otrzymań inną dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .T. Dla trybów pracy **Test programu** oraz **Programowanie** TNC wykorzystuje standardowo także tabelę narzędzi TOOL.T. Dla dokonywania edycji naciskamy w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

- Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pola zapisu. W obrębie pola zapisu można nawigować klawiszami ze strzałką. Rozkładalne menu otwieramy klawiszem GOTO.

Przy pomocy funkcji **Liczbę kolumn ustalić** można określić, ile kolumn (0 -3) ma być ustalona z lewej strony ekranu. Te kolumny są wyświetlane także wówczas, kiedy nawigujemy w tabeli w prawą stronę.

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać

PGM MGT

- 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	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Szukanie tekstu lub liczby	ZNAJDZ
Skok do początku wierszy	WIERSZE POCZATEK
Skok na koniec wierszy	WIERSZE KONIEC
Skopiować pole z jasnym tłem	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Wstawić wiersz w zapisywalnym numerem narzędzia	WIERSZ WSTAW
Aktualny wiersz (narzędzie) skasować	WIERSZ USUN
Sortowanie narzędzi według zawartości kolumny	SORTOWAC
Wyświetlić wszystkie wiertła w tabeli narzędzi	WIERTŁO
Wyświetlić wszystkie frezy w tabeli narzędzi	FREZ
Wyświetlić wszystkie gwintowniki / frezy do gwintów w tabeli narzędzi	GWINTOW- NIK/- FREZ
Wyświetlić wszystkie sondy w tabeli narzędzi	UKŁAD IMPULSOWY

Zamknąć dowolną inną tabelę narzędzi

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

Import tabeli narzędzi

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

Jeśli tabela narzędzi zostaje pobrana z iTNC 530 i ma być ładowana na TNC 620 , należy dopasować format i treść zanim tabela narzędzi zostanie wykorzystywana. Na TNC 620 można wykonać komfortowo dopasowanie tabeli narzędzi przy pomocy funkcji **Import tabeli** . TNC konwersuje treść wczytanej tabeli narzędzi na obowiązujący dla TNC 620 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 112).

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!

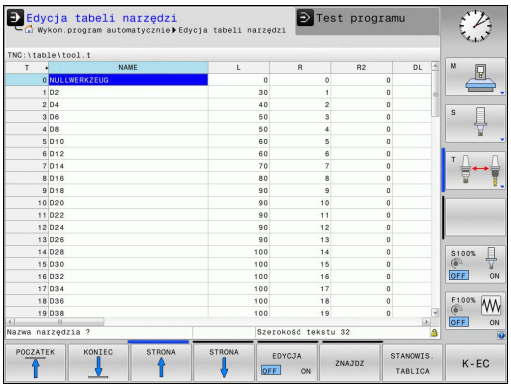


Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obłożeniem zmieniacza narzędzi. Tabela miejsca znajduje się w folderze **TNC:\TABLE**. Producent maszyn może dopasować nazwę, ścieżkę oraz treść tabeli miejsca. W razie potrzeby wybrać różne widoki poprzez softkeys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

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

Tabelę 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 **S**pecial **T**ool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L)	**Narzędzie specjalne ?**
F	Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (**F**: dla **F**ixed = angl. stały, ustalony)	**Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT**
L	Zablokować miejsce (**L**: dla **L**ocked = angl. zablokowane, patrz także szpalta ST)	**Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT**
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	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Ustawić ponownie tabelę miejsca	MIEJSCE TABELA UST.PONOW
Wycofać szpaltę numer narzędzia T	RZAD KOLUMNA T
Skok do początku wiersza	WIERSZE POCZATEK
Skok do końca wiersza	WIERSZE KONIEC
Symulowanie zmiany narzędzia	SYMULOW. ZMIANA NARZEDZIA
Wybór narzędzia z tabeli narzędzi: TNC wyświetla zawartość tabeli narzędzi. Wybrać narzędzie przy pomocy klawiszy ze strzałką, przy pomocy softkey **OK** przejąć do tabeli miejsca	WYBOR
Edycja aktualnego pola	EDYCJA AKTUAL. POLA
Sortowanie widoku	SORTOWAC

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

Wywołanie danych narzędzia

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

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

TOOL CALL

- **Numer narzędzia**: Wprowadzić numer lub nazwę narzędzia. Narzędzie zostało określone uprzednio w **TOOL DEF**-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 cudzysłowiu. Do parametru stringu należy uprzednio przypisać nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym 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 **TOOL CALL**nowy posuw
- **Naddatek długości narzędzia DL**: Wartość delta dla długości narzędzia
- **Naddatek promienia narzędzia DR**: Wartość delta dla promienia narzędzia
- **Naddatek promienia narzędzia DR2**: Wartość delta dla promienia narzędzia 2

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 przejąć 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.

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

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 **TOOL DEF**-wiersza wyboru wstępnego dla następnego używanego narzędzia. W tym celu proszę wprowadzić numer narzędzia i Q-parametr lub nazwę narzędzia w cudzysłowiu.

Zmiana narzędzia

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 **TOOL CALL** TNC zmienia narzędzie z magazynu.

Automatyczna wymiana narzędziaprzy przekroczeniu czasu postoju: M101

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

TNC może po upłynięciu okresu trwałości automatycznie zamontować narzędzie zamienne i kontynuować obróbkę tym narzędziem. Aktywować w tym celu funkcję dodatkową **M101**. Działanie **M101** można anulować przy pomocy **M102**.

W tabeli narzędzi zapisujemy w kolumnie **TIME2** okres trwałości narzędzia, po którym należy kontynuować obróbkę narzędziem zamiennym. TNC zapisuje w kolumnie **CUR_TIME** aktualny okres trwałości danego narzędzia. Jeśli aktualny okres trwałości przekracza zapisaną w kolumnie **TIME2** wartość, to najpóźniej minutę po upłynięciu okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje 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
- podzczas 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 kontynuje 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 : Sredni 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.

Warunki dla NC-wierszy z wektorami normalnymi powierzchni oraz korekcję 3D

Aktywny radius (**R** + **DR**) narzędzia zamiennego nie może odbiegać od promienia narzędzia oryginalnego. Wartość delta (**DR**) wprowadzamy albo do tabeli narzędzi albo w **TOOL CALL**-wierszu. Jeśli są odchylenia, to TNC ukazuje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia. Przy pomocy funkcji **M107** ignoruje się ten tekst komunikatu, przy pomocy **M108** znów aktywuje. Patrz także: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)", strona 425.

Kontrola eksploatacji narzędzia

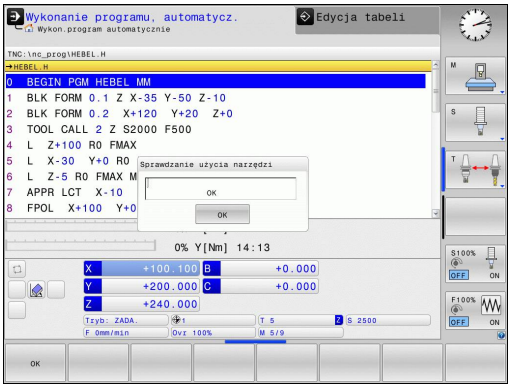
Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Aby móc wykonać sprawdzanie eksploatacji narzędzia, muszą być wygenerowane pliki eksploatacji narzędzia. strona 539

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 użcia 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

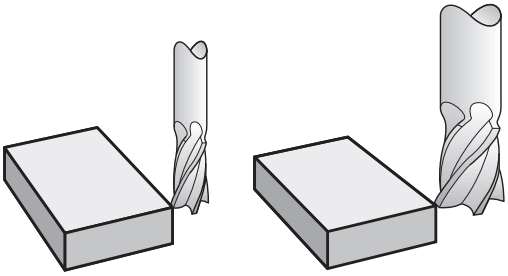
5.3 Korekcja narzędzi

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 **TOOL CALL 0** , to zmniejsza się odległoćć od narzędzia do przedmiotu.
> Po wywołaniu narzędzia **TOOL CALL** zmienia się zaprogramowane przemieszczenie narzędzia w osi wrzeciona o różnicę długości pomiędzy starym i nowym narzędziem.

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

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

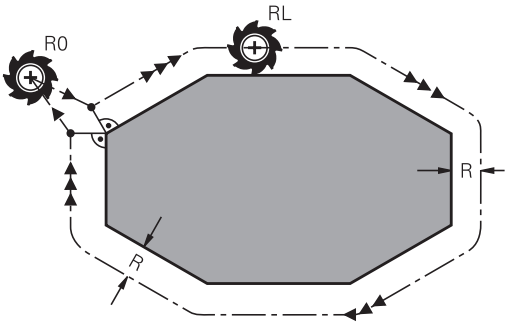
L:	Długość narzędzia **L** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
DL $_{\text{TOOL CALL}}$:	Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL**-wiersza
DL $_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia

Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

- **RL** lub **RR** dla korekcji promienia
- **R0**, nie ma być przeprowadzona korekcja promienia

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



TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z **R0** .
- opuścimy kontur przy pomocy funkcji **DEP**
- zaprogramujemy **PGM CALL**
- wybierzemy nowy programu przy pomocy **PGM MGT**

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

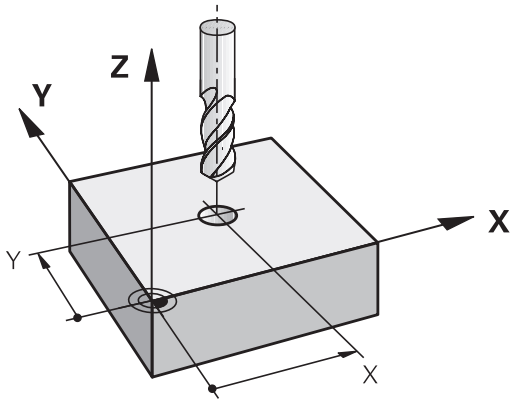
Wartość korekcji= **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

R:	Promień narzędzia **R** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Naddatek **DR** dla promienia z **TOOL CALL**-wiersza
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi

Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: R0

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

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.

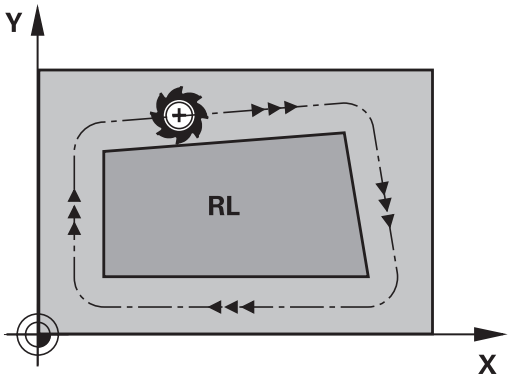


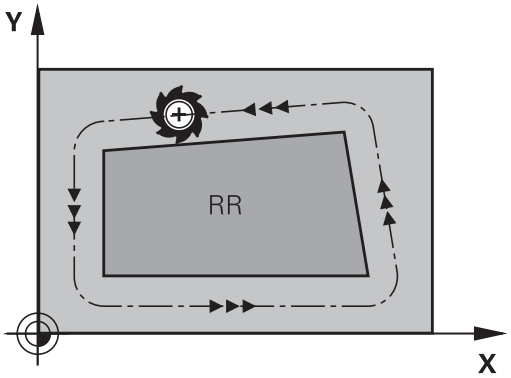
Ruchy kształtowe z korekcją promienia: RR i RL

RR: Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

RL: Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

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





> Pomiędzy dwoma blokami programowymi z różnymi korekcjami promienia **RR** i **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (to znaczy z **R0**) .
>
> TNC aktywuje korekcję promienia do końca wiersza, od momentu kiedy została po raz pierwszy zaprogramowana.
>
> Przy pierwszym wierszu z korekcją promienia **RR/RL** i przy anulowaniu z **R0** TNC pozycjonuje narzędzie zawsze pionowo na zaprogramowany punkt startu i punkt końcowy. Proszę tak wypozycjonować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został uszkodzony.

Zapis korekcji promienia

Korekcję promienia wprowadzamy w **L**-wierszu. Zapisać współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem ENT

KOR.PROMIENIA: RL/RR/BEZ KOR.?

- Przemieszczenie narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: softkey RL nacisnąć, lub

RR

- Przemieszczenie narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: softkey RR nacisnąć, lub

ENT

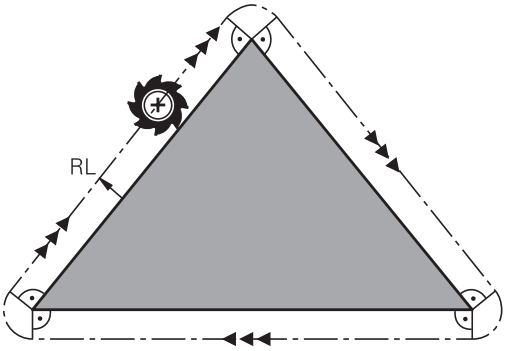
- Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia albo anulowanie korekcji promienia: klawisz ENT nacisnąć

END

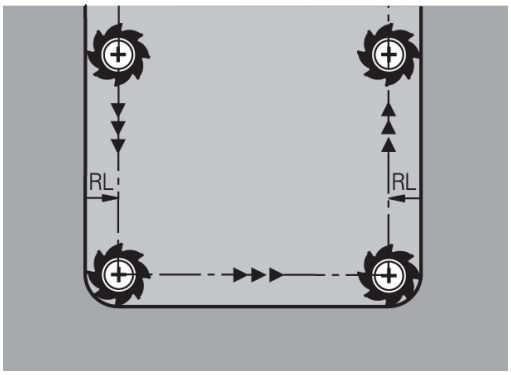
- Zakończyć wiersz: klawisz END nacisnąć

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



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



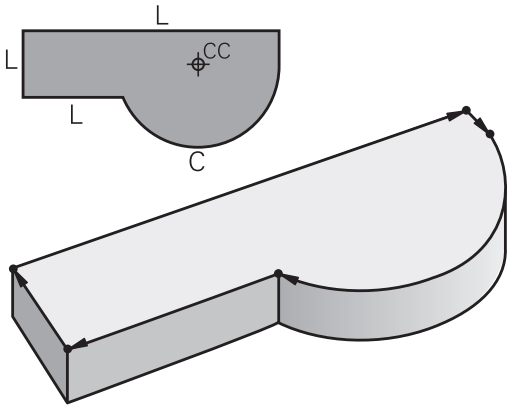
6

Programowanie: programowanie konturów

6.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

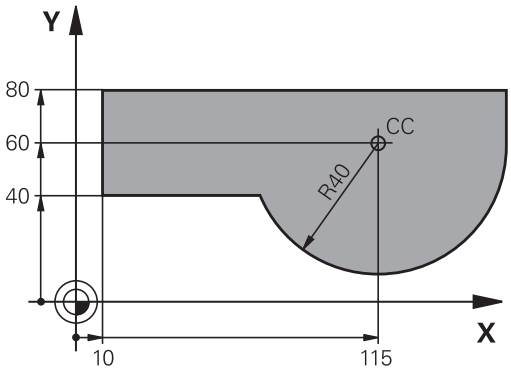
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostychi łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu (ang.) FK (opcja software Advanced programming features)

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

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



Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC steruje się

- 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 257.

Programowanie z parametrami Q

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

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

Programowanie z parametrami Q: patrz " Programowanie: parametry Q", strona 273.

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

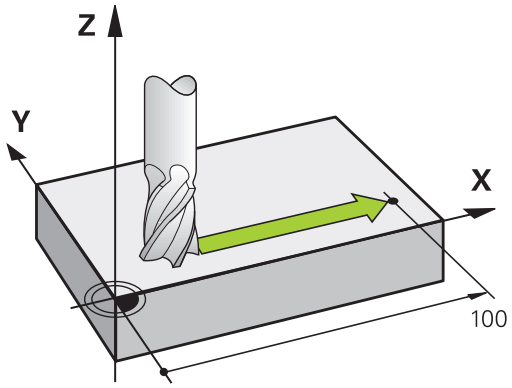
Podczas zestawiania programu obróbki, programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedyńczych elementów konturu przedmiotu. W tym celu wprowadza się zazwyczaj **współrzędne punktów końcowych elementów konturu** z rysunku wymiarowego. Z tych danych o współrzędnych, z danych o narzędziu i korekcji promienia TNC ustala rzeczywistą drogę przemieszczenia narzędzia.

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

Ruchy równoległe do osi maszyny

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

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



Przykład:

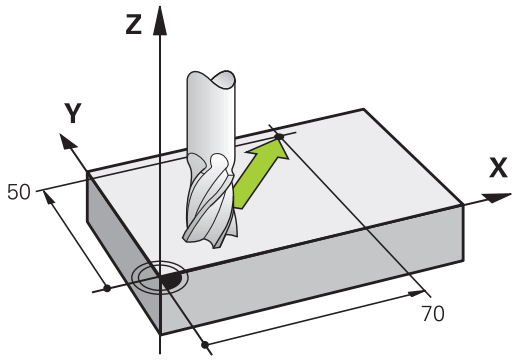
```
50 L X+100
```

50	Numer wiersza
L	Funkcja toru kształtowego "Prosta"
X+100	Współrzędne punktu końcowego

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

Ruchy na płaszczyznach głównych

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



Przykład

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

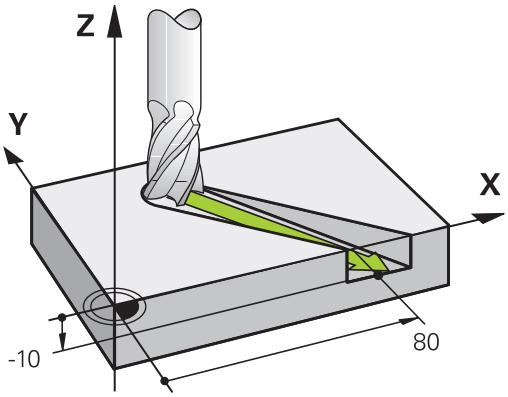
Narzędzie zachowuje współrzędną Z i przesuwa się na XY-płaszczyźnie do pozycji X=70, Y=50. Patrz ilustracja

Ruch trójwymiarowy

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

Przykład

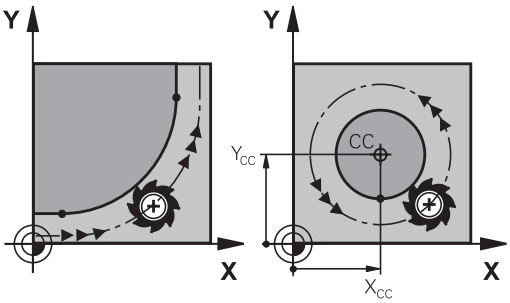
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



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:



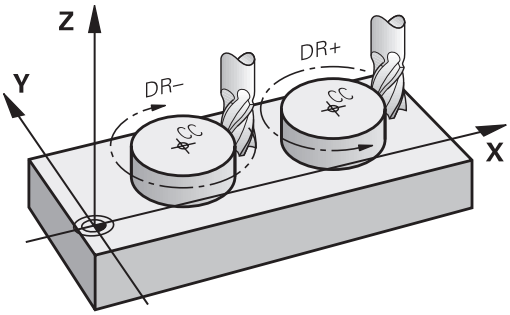
Oś wrzeciona	Płaszczyzna główna
Z	**XY**, także UV, XY, UY
Y	**ZX**, także WU, ZU, WX
X	**YZ**, także VW, YW, VZ

Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji „Nachylić płaszczyznę obróbki “ (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19, PŁASZCZYZNA OBROBKI), lub przy pomocy parametrów Q (patrz "Zasada działania i przegląd funkcji", strona 274).

Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

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

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: **DR-**
Obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: **DR+**



Korekcja promienia

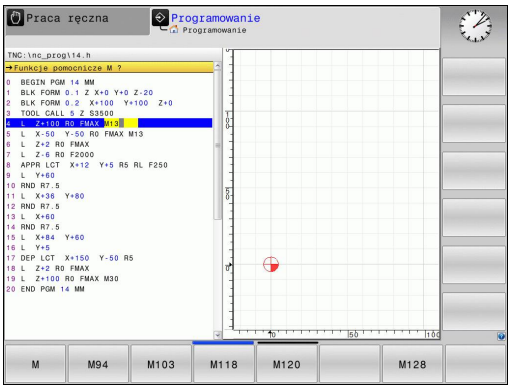
Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy którego najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych (patrz "Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne", strona 202) lub w wierszu najazdu (APPR-wiersz, patrz " Kontur najechać i opuścić", strona 194).

Pozycjonowanie wstępne

> **!** **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**
> Proszę tak pozycjonować narzędzie na początku programu obróbki, aby wykluczone było uszkodzenie narzędzia lub obrabianego przedmiotu.

Zestawianie zapisów programu przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego

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



Przykład – programowanie prostej

- Otworzyć dialog programowania: np. Prosta

WSPOŁRZEDNE?

X

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

WSPOŁRZEDNE?

Y

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

KOR.PROMIENIA: RL/RR/BEZ KOR.?

R0

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

POSUW F=? / F MAX = ENT

ENT

- **100** zapisać (posuw np. 100 mm/min; przy programowaniu INCH: zapis 100 oznacza posuw wynoszący 10 cali/min.) oraz klawiszem **ENT** potwierdzić, albo

F MAX

- przesunięcie na biegu szybkim: softkey FMAX nacisnąć, lub

F AUTO

- przemieszczenie z posuwem, który zdefiniowany jest w wierszu **TOOL CALL**: softkey **F AUTO** nacisnąć.

FUNKCJA DODATKOWA M ?

END

- **3** (funkcja dodatkowa np. M3) wprowadzić i zakończyć dialog przy pomocy klawisza END

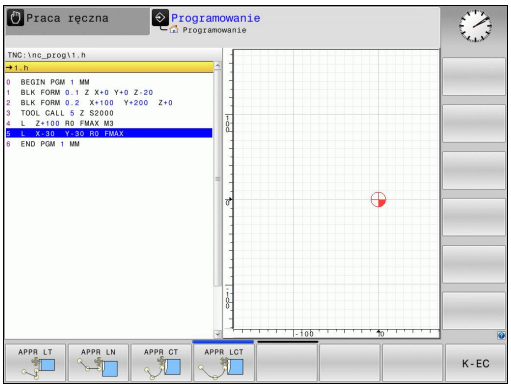
Wiersze w programie obróbki

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

6.3 Kontur najechać i opuścić

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

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

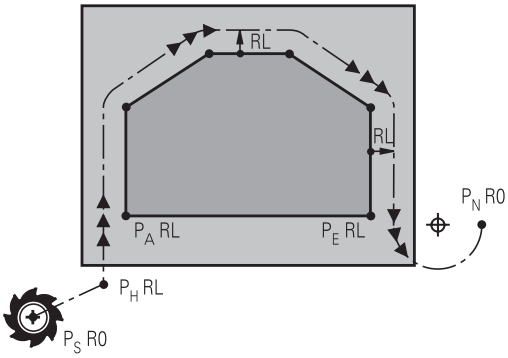


Funkcja	Dosunąć narzędzie do konturu	Odsunąć narzędzie od konturu
Prosta z przejściem tangencjalnym	APPR LT	DEP LT
Prosta prostopadła do punktu konturu	APPR LN	DEP LN
Tor kołowy z przejściem tangencjalnym	APPR CT	DEP CT
Tor kołowy z przyleganiem stycznym do konturu, najazd i odjazd do punktu pomocniczego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

Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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

Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia



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

Współrzędne biegunowe

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

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

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

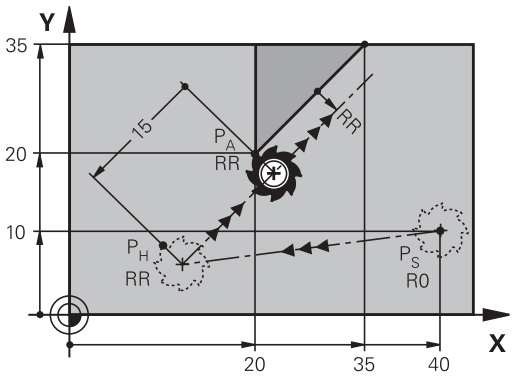
Korekcja promienia

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

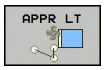
Dosunięcie narzędzia bez korekcji promienia: jeśli zaprogramujemy w APPR-wierszu **R0** , to TNC przemieszcza narzędzie jak narzędzie z R = 0 mm i z korekcją promienia RR! W ten sposób ustalona jest dla funkcji **APPR/DEP LN** i **APPR/DEP CT** kierunek, w którym TNC przemieszcza narzędzie do i od konturu.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

Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

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



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



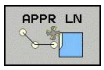
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- **LEN**: odstęp punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- Korekcja promienia **RR/RL** dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

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

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

- Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu $P_S$najechać
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i Softkey **APPR LN**:



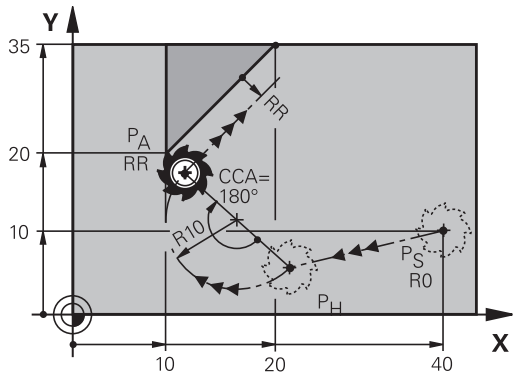
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- długość: Długość: odstęp punktu pomocniczego P_H. **LEN**z wartością dodatnią!
- Korekcja promienia **RR/RL** dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

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

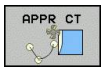
Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

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



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

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

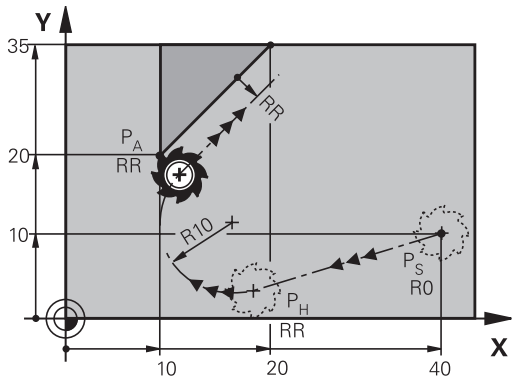


- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego
  - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: R wprowadzić o wartości dodatniej.
  - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R wprowadzić z wartością ujemną.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

NC-wiersze przykładowe

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

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

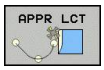


TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd narzędzie przemieszcza się po torze kołowym do pierwszego punktu konturu P_A. Zaprogramowany w wierszu APPR posuw działa dla całego odcinka, przejeżdżanego przez TNC w wierszu najazdu (odcinek P_S – P_A).

Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to TNC przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszytkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego PH 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**:

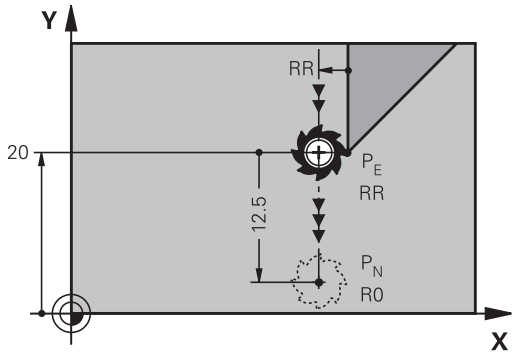


- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
- Korekcja promienia **RR/RL** dla obróbki

NC-wiersze przykładowe

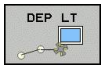
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S najechać bez korekcji promienia
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A z korekcją promienia RR, promień R=10
9 L X+20 Y+35	Punkt końcowy pierwszego elementu konturu
10 L ...	Następny element konturu

Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT



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

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



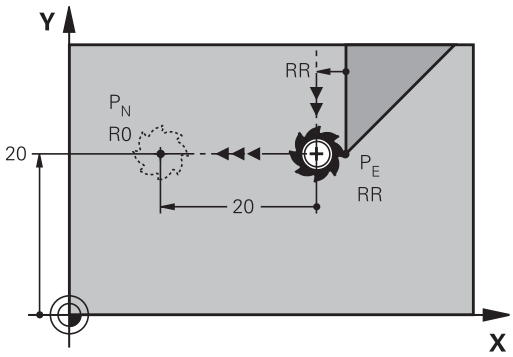
- LEN: Wprowadzić odległość punktu końcowego P_N od ostatniego elementu konturu P_E

NC-wiersze przykładowe

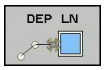
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LT LEN12.5 F100	O LEN=12,5 mm odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

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

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



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



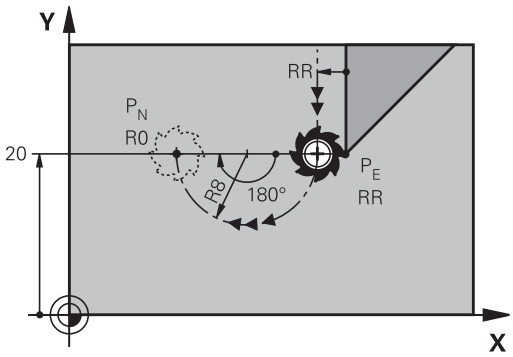
- **LEN**: Odstęp punktu końcowego P_N wprowadzić, ważne: **LEN**z wartością dodatnią!

NC-wiersze przykładowe

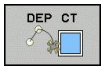
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LN LEN+20 F100	Na odległość LEN = 20 mm prostopadle od konturu odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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



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



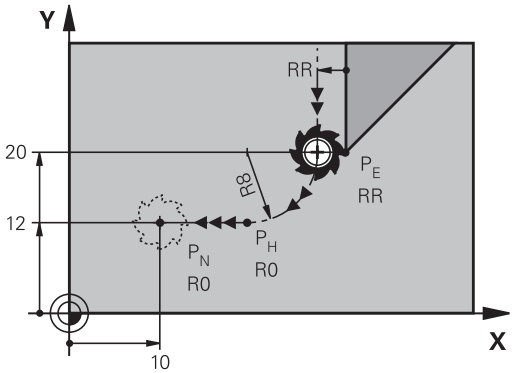
- Kąt środkowy **CCA** toru kołowego
- Promień R toru kołowego
  - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z tej strony, która została określona poprzez korekcję promienia:R wprowadzić z wartością dodatnią R wprowadzić o wartości dodatniej.
  - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu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

NC-wiersze przykładowe

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

Odsunięcie narzędzia 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

NC-wiersze przykładowe

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

6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

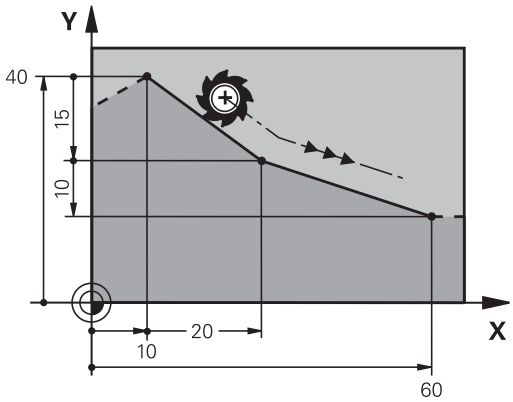
Przegląd funkcji toru kształtowego

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **L** angl.: Line	L	Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	203
Fazka: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	CHF	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	204
Punkt środkowy okręgu **CC**; angl.: Circle Center	CC	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	206
Łuk kołowy **C** angl.: **C**ircle	C	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	207
Łuk kołowy **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	CR	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	208
Łuk kołowy **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	CT	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	210
Zaokrąglanie naroży **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	205
Swobodne Programowanie Konturu SK **FK**	FK	Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	patrz "Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features)", strona 221	225

Prosta L

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

- **Współrzędne** punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- **Korekcja promienia RL/RR/R0**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**



NC-wiersze przykładowe

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

Przejęcie pozycji rzeczywistej

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

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

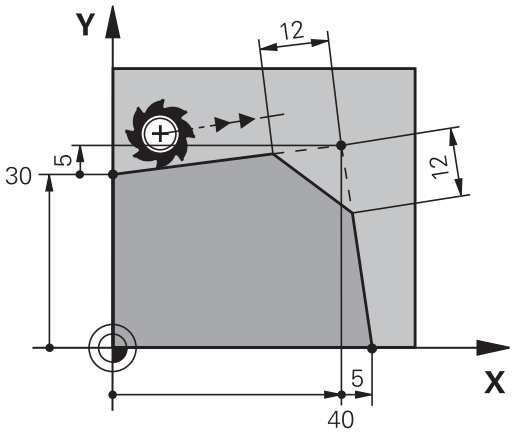
- Klawisz „**Przejąć pozycję rzeczywistą**“ nacisnąć: TNC generuje L-wiersz ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej

Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

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

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

- **Fazki**: długość fazki, jeśli to konieczne:
- **Posuw F** (działa tylko w **CHF**-wierszu)



NC-wiersze przykładowe

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

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

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

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

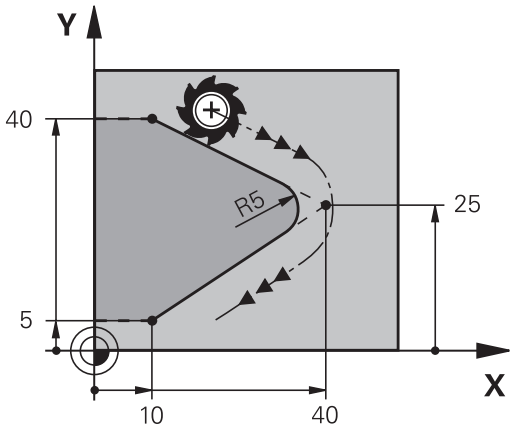
Zaokrąglanie naroży RND

Funkcja **RND** zaokrągla naroża konturu.

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

Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.

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



NC-wiersze przykładowe

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

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

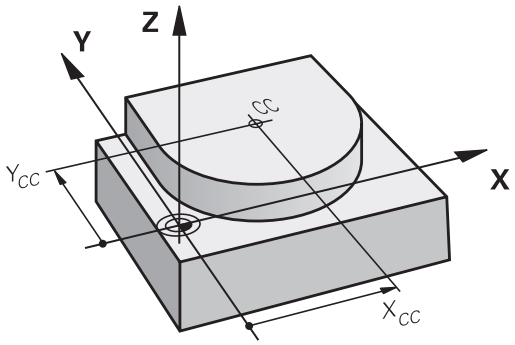
Wiersz **RND** można wykorzystywać także dla miękkiego najazdu na kontur

Punkt środkowy okręgu CC

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych klawiszem C (tor kołowy C), oder . W tym celu

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

▶ Zapisać współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: bez współrzędnych wprowadzić



NC-wiersze przykładowe

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

lub

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

Wiersze 10 i 11 programu nie odnoszą się do ilustracji.

Okres obowiązywania

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

Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

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

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

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

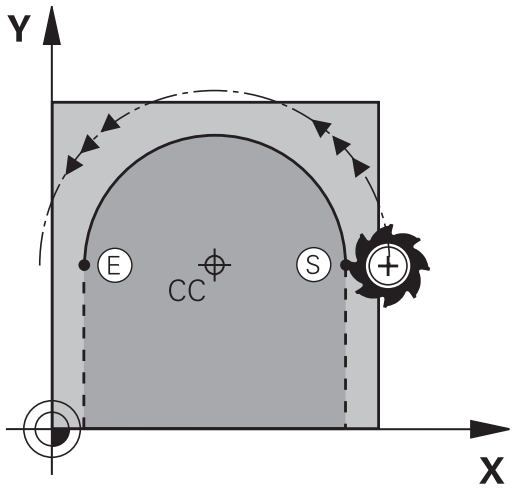
Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC

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

- Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego

- **Współrzędne** punktu środkowego okręgu zapisać

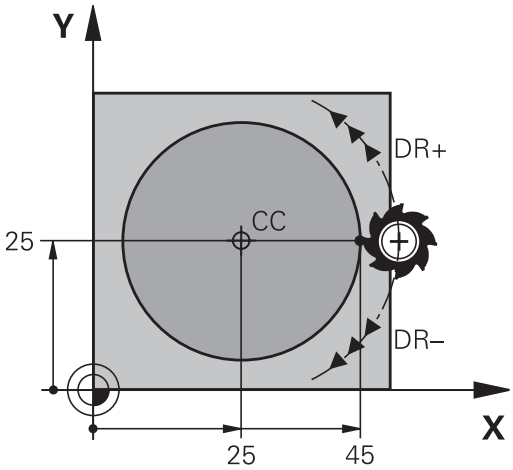
- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Kierunek obrotu DR**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**



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

NC-wiersze przykładowe

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



Koło pełne

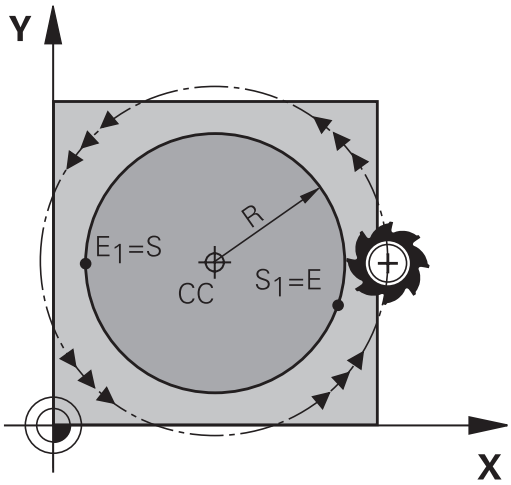
Proszę zaprogramować dla punktu końcowego te same współrzędne jak i dla punktu startu.

> Punkt startu i punkt końcowy ruchu kołowego muszą leżeć na torze kołowym.
>
> Tolerancja wprowadzenia: do 0.016 mm (wybieralna poprzez parametr maszynowy **circleDeviation**).
>
> Najmniejszy możliwy okrąg, po którym TNC może się przemieszczać: 0.0016 µm.

Tor kołowy CR z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego
- **Promień R** Uwaga: Znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- **Kierunek obrotu DR** Uwaga: Znak liczby określa wklęsłe lub wypukłe wybrzuszenie!
- **Funkcja dodatkowa M**
- **Posuw F**



Koło pełne

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

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

Kąt środkowy CCA i promień łuku kołowego R

Punkt startu i punkt końcowy na konturze mogą być połączone ze sobą przy pomocy czterech różnych łuków kołowych z takim samym promieniem:

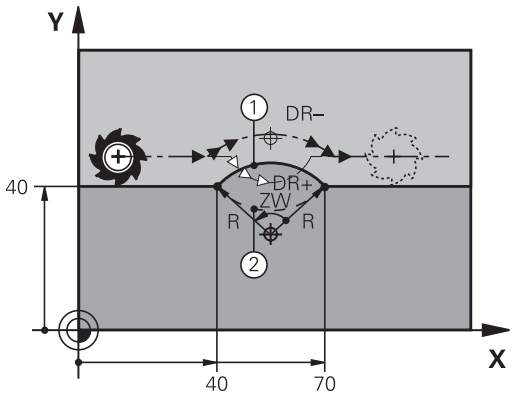
Mniejszy łuk kołowy: CCA<180°
Promień ma dodatni znak liczby R>0

Większy łuk kołowy: CCA>180°
Promień ma ujemny znak liczby R<0

Poprzez kierunek obrotu zostaje określone, czy łuk kołowy jest wybrzuszony na zewnątrz (wypukły) czy do wewnątrz (wklęsły):

Wypukły: kierunek obrotu **DR-** (z korekcją promienia **RL**)

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



> Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnicy koła.
>
> Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.
>
> Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

NC-wiersze przykładowe

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

lub

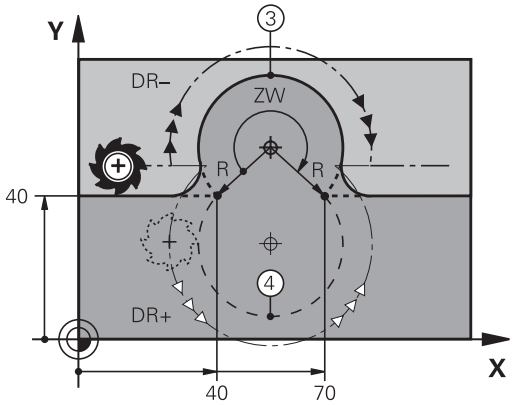
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ŁUK 2)
```

lub

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

lub

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



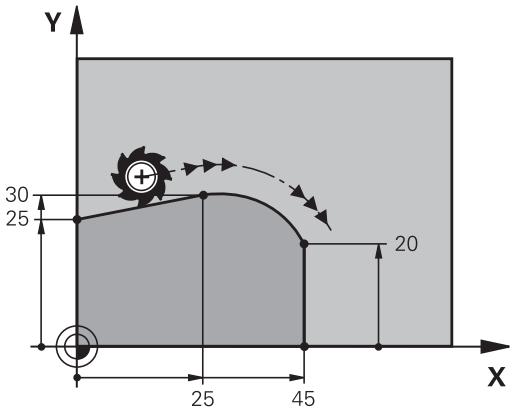
Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

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

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

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

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

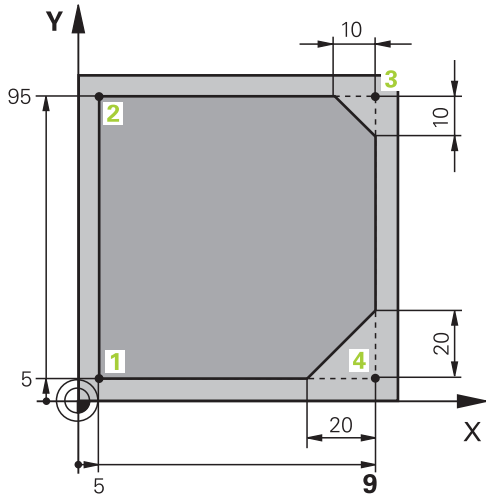


NC-wiersze przykładowe

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

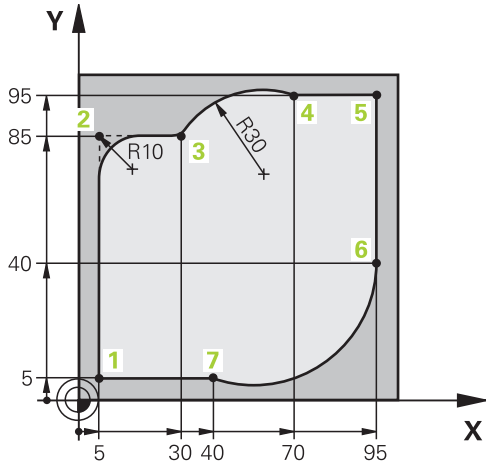
CT-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



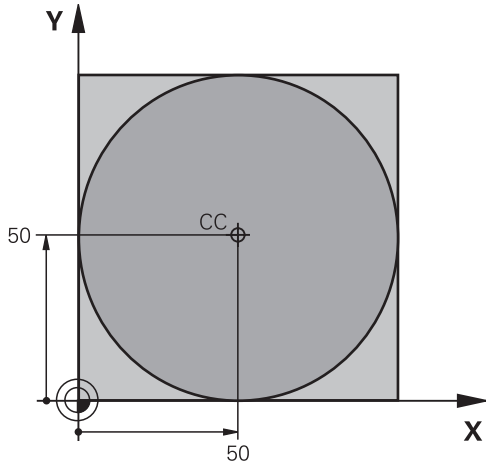
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona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

Przykład: ruch kołowy kartezjański



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
8 L X+5 Y+85	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
9 RND R10 F150	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy koła z CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy koła z CR, promień 30 mm
12 L X+95	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 L X+95 Y+40	Dosunąć narzędzie do punktu 6
14 CT X+40 Y+5	Najazd punktu 7: punkt końcowy okręgu, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 6, TNC oblicza samodzielnie promień
15 L X+5	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Przykład: okrąg pełny kartezjański



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

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Przegląd

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

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

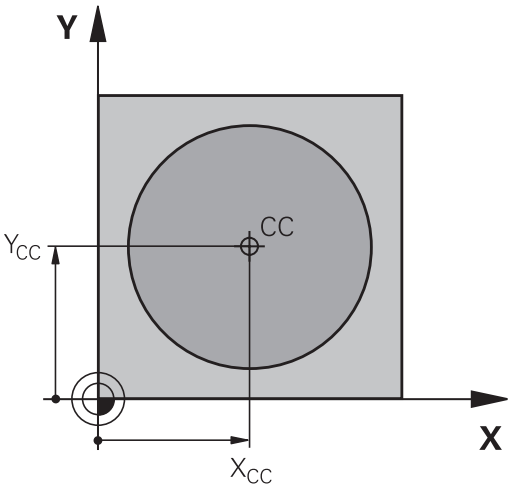
- Pozycjach na łukach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. przy okręgach otworów

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta **LP**	L + P	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	215
Łuk kołowy **CP**	C + P	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	216
Łuk kołowy **CTP**	CT + P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	216
Linia śrubowa (Helix)	C + P	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	217

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

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



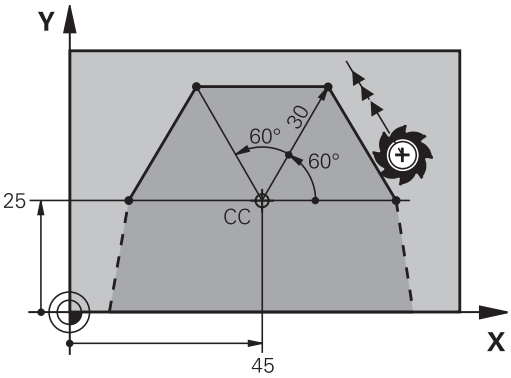
- **Współrzędne**: Zapisać współrzędne prostokątne dla bieguna lub aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: Nie wprowadzać współrzędnych . Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przy pomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten obowiązuje tak długo, aż zostanie określony nowy biegun.

NC-wiersze przykładowe

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

Prosta LP

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



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

- **Kąt współrzędne biegunowe PA**: Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy –360° i +360°

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

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

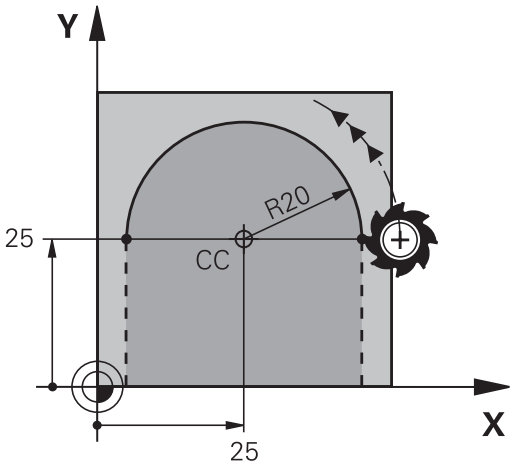
NC-wiersze przykładowe

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

Tor kołowy CP wokół bieguna CC

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

- **Kąt współrzędne biegunowe PA**: Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy -99999,9999° i +99999,9999°
- **Kierunek obrotu DR**



NC-wiersze przykładowe

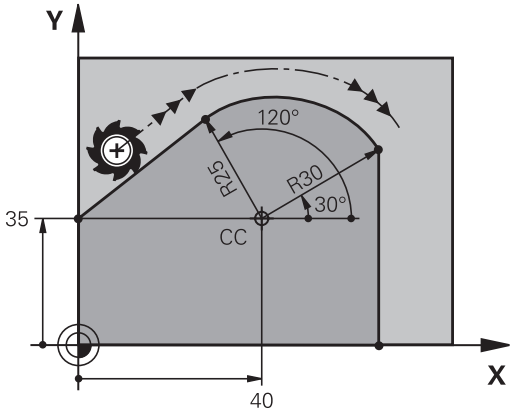
```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

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

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

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

- **Promień współrzędne biegunowe PR**: Odstęp punktu końcowego toru kołowego do bieguna **CCI**,
- **Kąt współrzędne biegunowe PA**: Położenie kątowe punktu końcowego toru kołowego



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

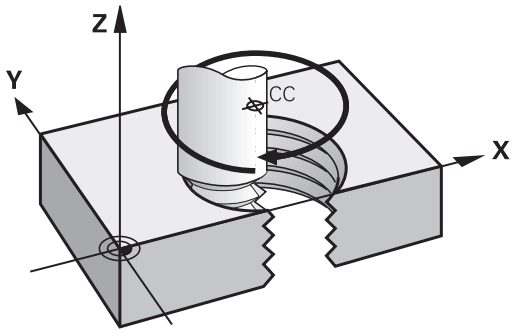
NC-wiersze przykładowe

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

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 **IPA**:	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

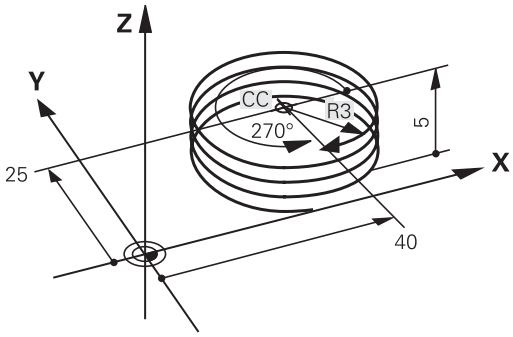
Tabela pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

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

Programowanie linii śrubowej

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

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

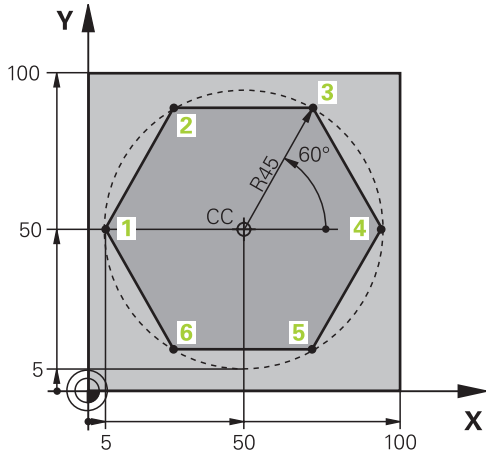


- **Współrzędne biegunowe-kąt**: Wprowadzić kąt całkowity przyrostowo, pod którym porusza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- **Wprowadzić** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych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

NC-bloki przykładowe: gwint M6 x 1 mm z 5 zwojami

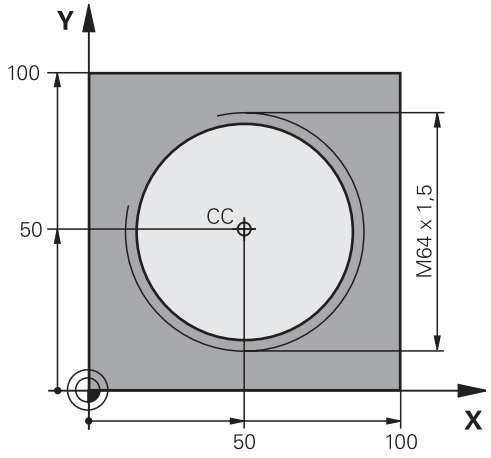
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Przykład: ruch po prostej biegunowy



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

Przykład: Helix



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

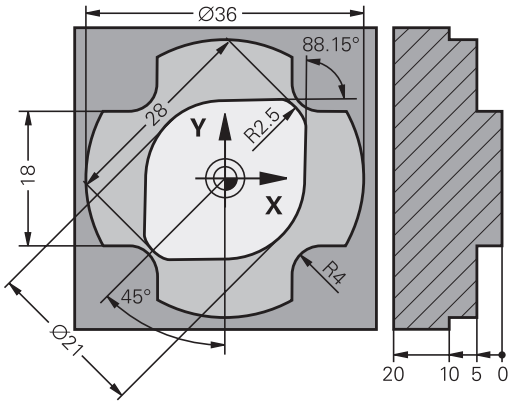
6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features)

Podstawy

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

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

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



6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features)

Proszę uwzględnić następujące warunki dla FK-programowania

Elementy konturu można przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu tylko na płaszczyźnie obróbki programować.

Płaszczyzna obróbki programowania FK jest określana według następującej hierarchii:

- 1. Opisywana wierszem **FPOL** płaszczyzna
- 2. Na płaszczyźnie Z/X, jeśli zostaje wykonywana sekwencja FK w trybie toczenia
- 3. Określona poprzez **TOOL CALL** płaszczyzna obróbki (np. **TOOL CALL 1 Z** = X/Y-płaszczyzna)
- 4. Jeśli wszystkie opisane warianty są nieodpowiednie to aktywna jest płaszczyzna standardowa X/Y

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest od osi wrzeciona w **BLK FORM** . Jeśli na przykład w **BLK FORM** zapisujemy oś wrzeciona **Z** , to TNC pokazuje tylko softkeys FK dla płaszczyzny X/Y.

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

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

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

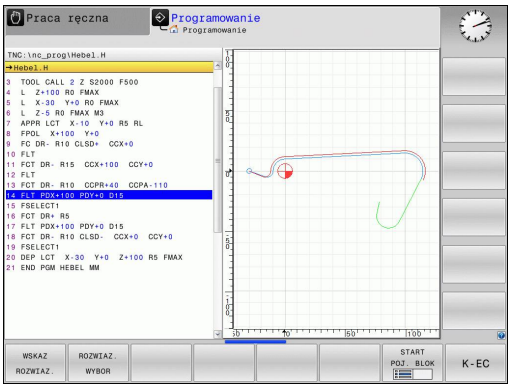
TNC potrzebuje jednego stałego punktu, z którego zostają przeprowadzone obliczenia. Proszę zaprogramować przy pomocy szarych klawiszy dialogowych pozycję, bezpośrednio przed SK-fragmentem, która zawiera obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki. W tym bloku nie programować Q-parametrów.

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

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

Grafika programowania FK

Aby móc korzystać przy FK-programowaniu z grafiki, proszę wybrać podział monitora PROGRAM + GRAFIKA , patrz "Programowanie", strona 71



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

niebieski: Element konturu jest jednoznacznie określony.

zielony: Wprowadzone dane dopuszczają kilka rozwiązań: operator wybiera właściwe rozwiązanie.

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

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

WSKAZ ROZWIAZ.

- Softkey **POKAŻ ROZW.** tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Korzystać z funkcji zoom (2. pasek softkey), jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji

ROZWIAZ. WYBOR

- Wyświetlony kontur odpowiada rysunkowi technicznemu: Przy pomocy Softkey **WYBRAC ROZWIąZANIE** określić

Jeśli nie chcemy określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć softkey **WYBOR ZAKONCZYC**, aby kontynuować dialog FK.

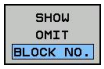
Przedstawione na zielono elementy konturu powinny zostać ustalone przy pomocy **WYBRAĆ ROZW.**, tak wcześnie jak to możliwe, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

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

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

Wyświetlanie numerów wierszy w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów wierszy w oknie grafiki:

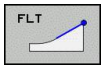
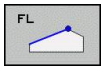
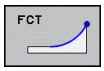
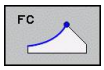
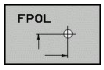


- Softkey **wyświetlanie wygasić nr wiersza** na **wyświetlić** ustawić (pasek softkey 3)

Otwarcie dialogu FK

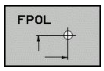
Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego SK, to TNC wyświetla Softkeys, przy pomocy których otwieramy SK-dialog: patrz tabela poniżej. Aby odwołać wybór Softkey, proszę nacisnąć klawisz **FK** ponownie.

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

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

biegun dla SK-programowania

- Wyświetlić Softkeys dla Swobodnego Programowania Konturu: Klawisz **FK** nacisnąć



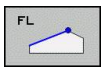
- Otworzyć dialog dla definicji bieguna: softkey **FpoL** nacisnąć. TNC ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki
- Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna

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

Programowanie dowolnie prostej

Prosta bez tangencjalnego przylegania

- Wyświetlić Softkeys dla Swobodnego Programowania Konturu: Klawisz **FK** nacisnąć

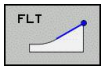


- Otworzyć dialog dla wolnych prostych: Softkey **FL** nacisnąć. TNC ukazuje dalsze Softkeys
- Przy pomocy tych Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. SK-grafika pokazuje programowany kontur na czerwono, aż zostaje wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz "Grafika programowania FK", strona 223)

prosta z przejściem tangencjalnym

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

- Wyświetlić Softkeys dla Swobodnego Programowania Konturu: Klawisz **FK** nacisnąć

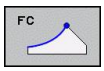


- Otworzyć dialog: Nacisnąć Softkey **FLT**
- Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez przylegania stycznego

- Wyświetlić Softkeys dla Swobodnego Programowania Konturu: Klawisz **FK** nacisnąć

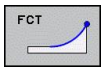


- Otworzyć dialog dla wolnych łuków kołowych: Softkey **FC** nacisnąć: TNC ukazuje Softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o punkcie środkowym koła
- Przy pomocy tych Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. FK-grafika pokazuje programowany kontur na czerwono, aż zostaje wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz "Grafika programowania FK", strona 223)

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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

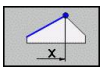
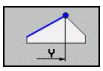
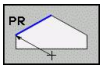
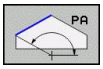
- Wyświetlić Softkeys dla Swobodnego Programowania Konturu: Klawisz **FK** nacisnąć

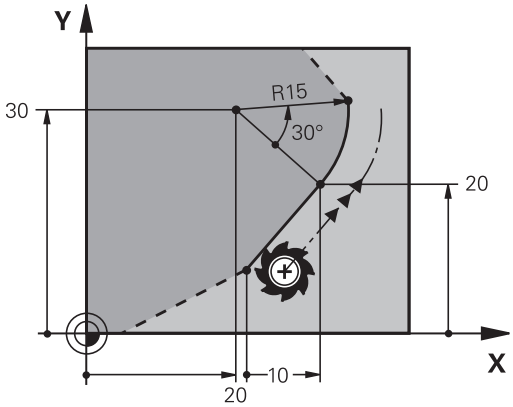


- Otworzyć dialog: Nacisnąć Softkey **FCT**
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego

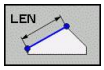
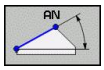
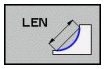
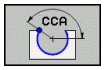
Znane dane	Softkeys	
Współrzędne prostokątne X i Y		
Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL		

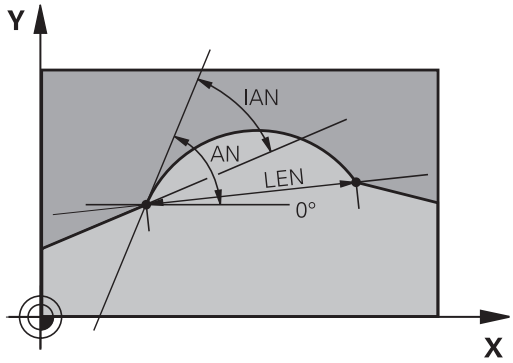


NC-wiersze przykładowe

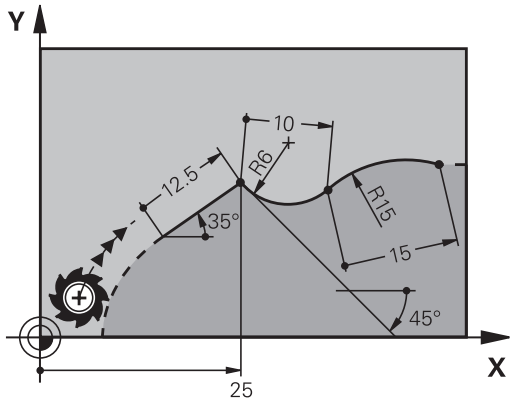
```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Kierunek i długość elementów konturu

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



> **!** **Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!**
> Kąt skoku, zdefiniowany inkrementalnie (**IAN**), TNC odnosi do kierunku ostatniego wiersza przemieszczenia. Programy, zawierające inkrementalne kąty skoku i zapisane są na iTNC 530 lub starszych modelach TNC, nie są kompatybilne.



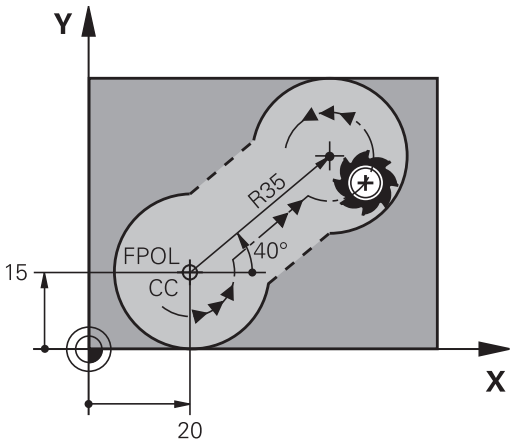
NC-wiersze przykładowe

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

Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-wierszu

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

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



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

Znane dane	Softkeys	
punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych	CCX	CCY
Srodek we współrzędnych biegunowych	CC PR	CC PA
Kierunek obrotu toru kołowego	DR– DR+	
Promień toru kołowego	R	

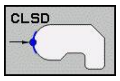
NC-wiersze przykładowe

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

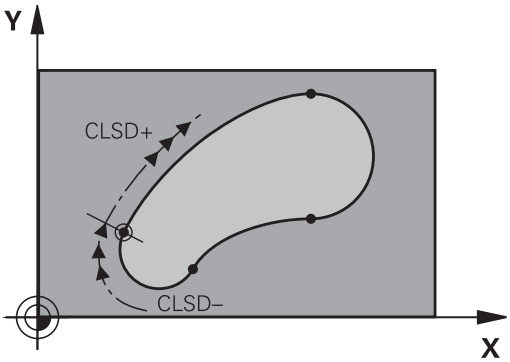
Zamknięte kontury

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

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



początek konturu: CLSD+
Koniec konturu: CLSD–



NC-wiersze przykładowe

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

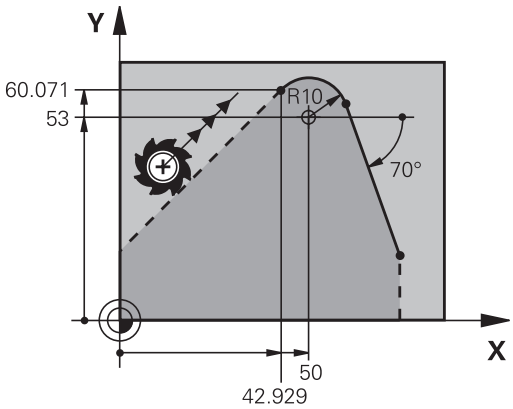
Punkty pomocnicze

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

Punkty pomocnicze na konturze

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

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



Punkty pomocnicze obok konturu

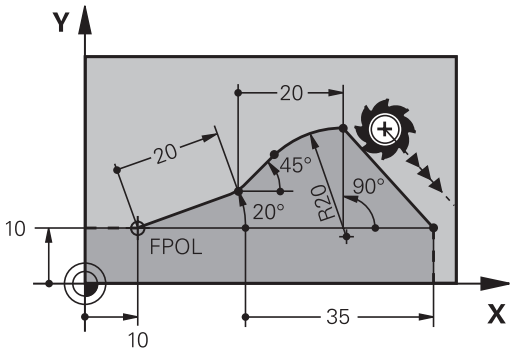
Znane dane	Softkeys	
X- i Y- współrzędna punktu pomocniczego obok prostej	PDX	PDY
odległość punktu pomocniczego do prostej	D	
X- i Y-współrzędna punktu pomocniczego obok toru kołowego	PDX	PDY
odległość punktu pomocniczego do prostej	D	

NC-wiersze przykładowe

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

Dane względne

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



> Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo proszę wprowadzić numer wiersza elementu konturu, do którego się odnosimy.
>
> Element konturu, którego numer zapisu jest podawany, nie może znajdować się przed 64 blokiem pozycjonowania od bloku, w którym programowane jest odniesienie.
>
> Jeśli jakiś blok zostaje wymazany, do którego się odnoszono, TNC wydaje komunikat o błędach. Proszę zmienić program, zaniem zostanie wymazany ten blok.

Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego

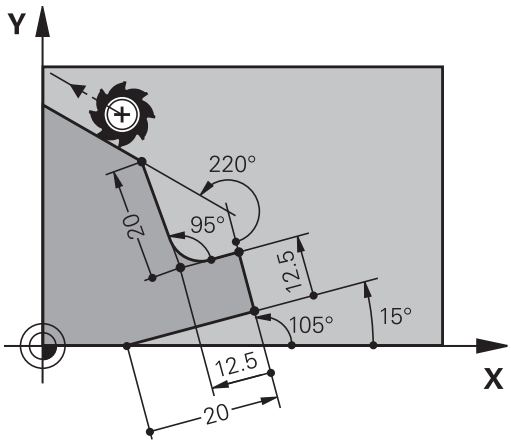
Znane dane	Softkeys	
Współrzędne prostokątne odniesione do wiersza N	RX N...	RY N...
Współrzędne biegunowe odniesione do wiersza N	RPR N...	RPA N...

NC-wiersze przykładowe

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

Referencja względna do wiersza N: kierunek i odległość elementu konturu

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

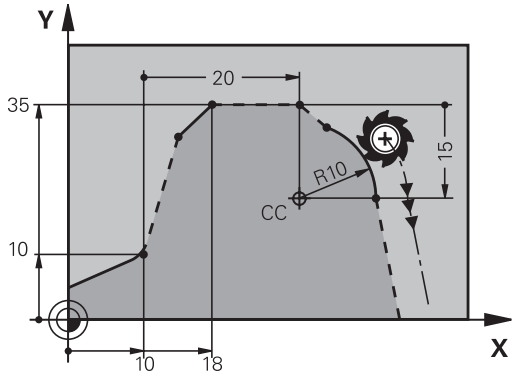


NC-wiersze przykładowe

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

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

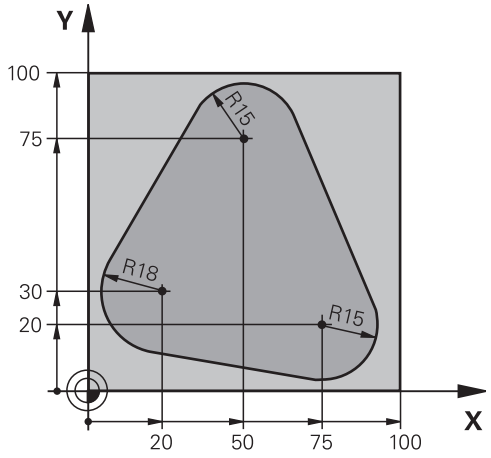
Znane dane	Softkey	
Współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N	RCCX N...	RCCY N...
Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N	RCCPR N...	RCCPA N...



NC-wiersze przykładowe

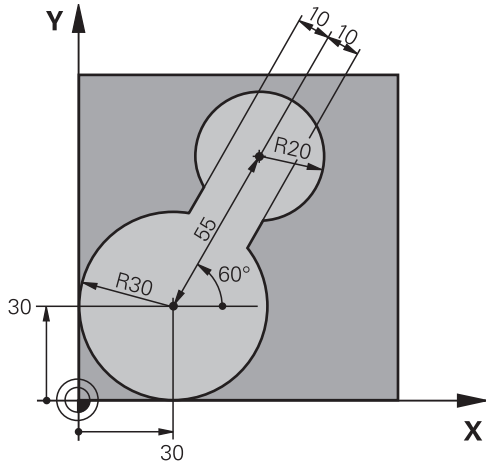
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Przykład: SK-programowanie 1



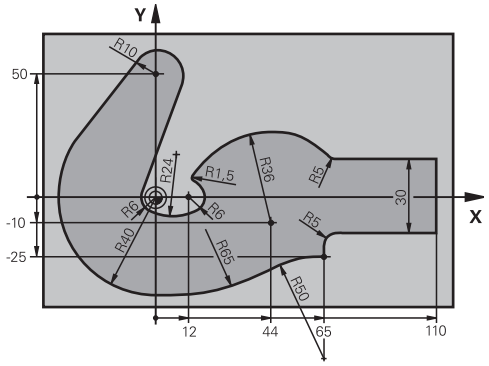
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość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

Przykład: SK-programowanie 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Oś narzędziową wstępnie pozycjonować
7 L Z-5 R0 F100	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
9 FPOL X+30 Y+30	SK-fragment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Przykład: SK-programowanie 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	SK-fragment:
9 FLT	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie

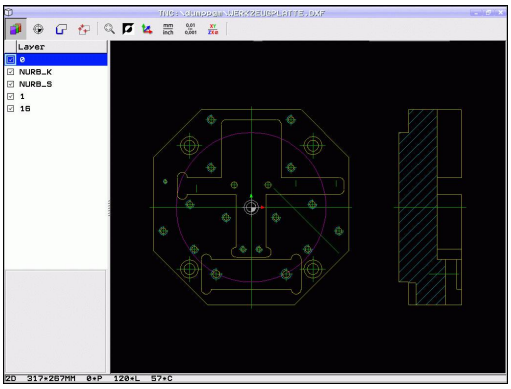
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
33 END PGM FK3 MM	

7

Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

7.1 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 104.

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.

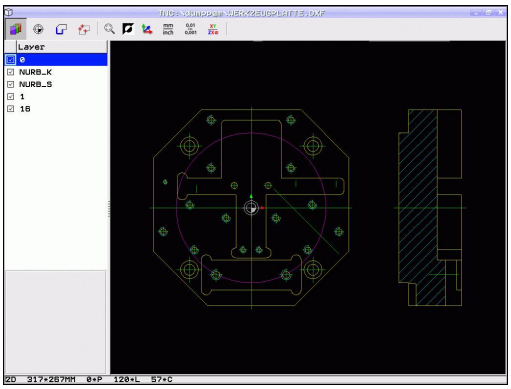
Konwerter DXF działa jako oddzielna aplikacja na 3.desktopie TNC. Dlatego też można klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz konwerterem DXF. Jest to szczególnie pomocne, jeśli chcemy wstawiać kontury albo pozycje obróbkowe poprzez 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	mm / inch
Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Nastawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku (odpowiada 0.1 µm rozdzielczości przy aktywnej jednostce miary MM)	0,01 ... 0,001

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

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

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

TNC pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku stopki na ekranie.

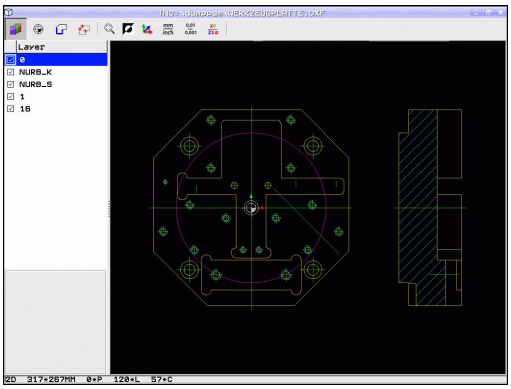
Programowanie: przejmowanie danych z plików DXF lub konturów tekstem otwartym

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.

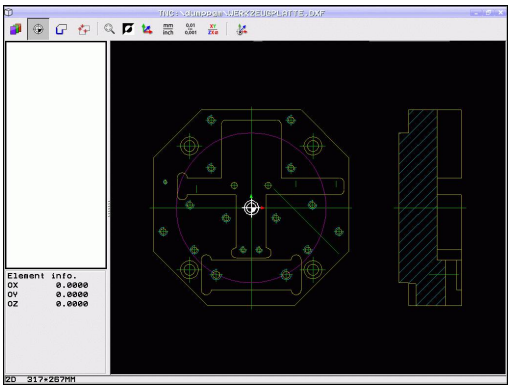
Aby możliwie mało zbędnych informacji wyświetlać na ekranie podczas wyboru konturu, można wszystkie zbędne, zawarte w pliku DXF warstwy ukryć.



> 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.

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

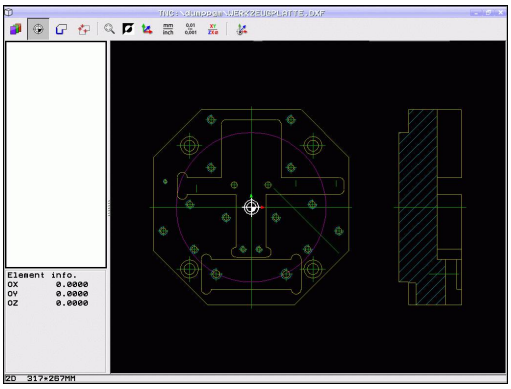
TNC oblicza punkt przecięcia dwóch elementów także wtedy, jeśli leży on na przedłużeniu jednego z elementów.

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.

Informacje o elemencie

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



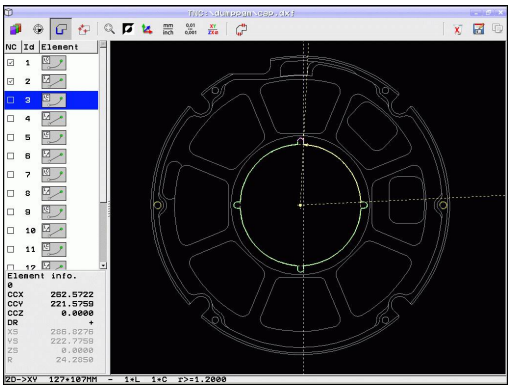
Kontur wybrać i zapisać do pamięci

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.



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

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

- 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 deselekcja 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.

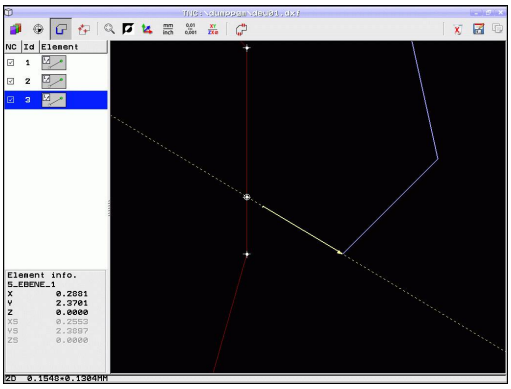
Przy zapisie pliku do pamięci można dołączyć zakładkę dla miejsca zachowania pliku. Można także później wybrać zakładkę, jeśli chcemy zachować w tym samym folderze dalsze pliki. Jeśli chcemy dołączyć lub wybrać zakładkę, to należy kliknąć w dialogu zapisu do pamięci na ścieżkę z prawej strony obok symbolu

. 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 podzieli. Funkcja ta znajduje się automatycznie do dyspozycji operator, jeśli znajduje się on w trybie selekcjonowania konturu.

Proszę postąpić następująco:

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

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

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

Informacje o elemencie

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

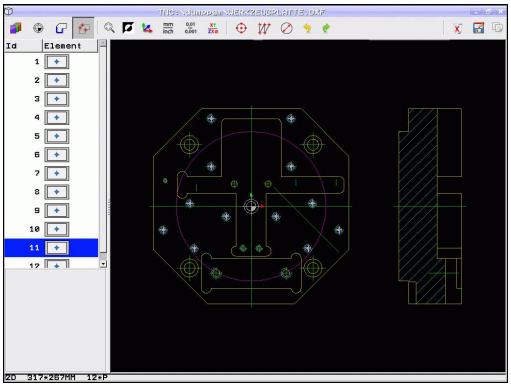
- Prosta punkt końcowy prostej i dodatkowo szarym kolorem punkt startu prostej
- Okrąg, punkt środkowy wycinka koła, punkt końcowy okręgu i kierunek obrotu. Dodatkowo szarym kolorem punkt startu i promień okręgu

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.

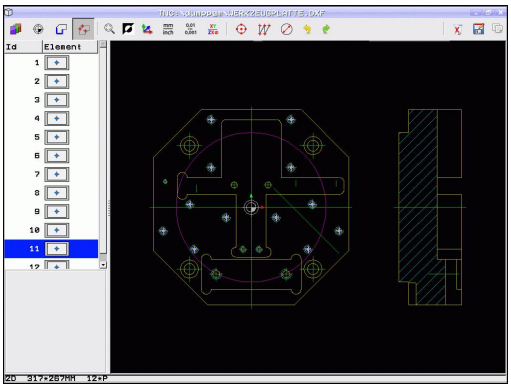
W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby TNC wyświetlało tory narzędzia, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 242.



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

- Wybór pojedyńczo: operator wybiera wymaganą pozycję obróbki pojedyńczym kliknięciem klawisza myszy (patrz "Pojedyńczy wybór", strona 252)
- 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").

Pojedyńczy 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)

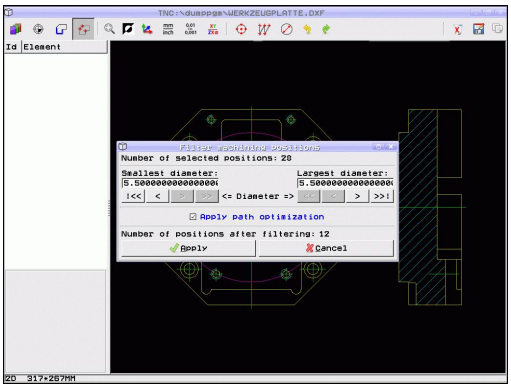
- Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo

- 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 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

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
- Nacisnąć klawisz Shift na klawiaturze i lewym klawiszem myszy zaznaczyć obszar, na którym TNC ma przejąć wszystkie zawarte w nim środki okręgów jako pozycje wiercenia: TNC 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** .

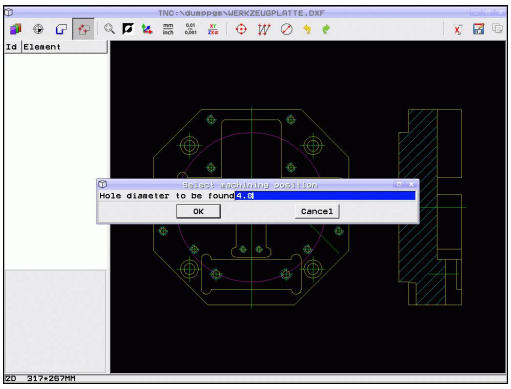
- Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo

- 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 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

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

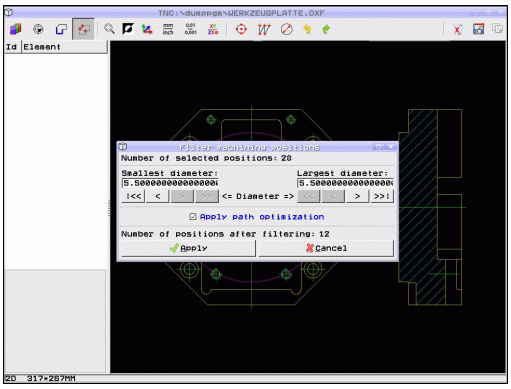
- Zapis do pamięci wybranych pozycji obróbkowych w pliku punktów obróbki: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: Nazwa pliku DXF. Jeśli nazwa pliku DXF zawiera znaki specjalne lub spacje, to TNC zastępuje te znaki podkreślnikiem.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

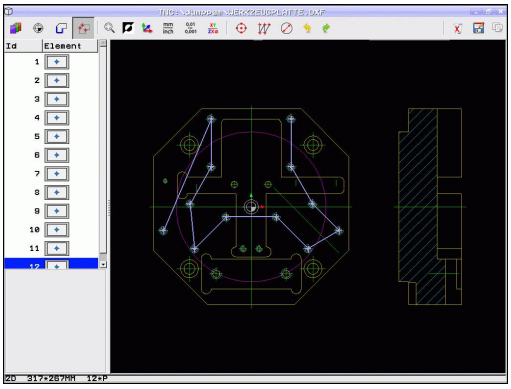
- Potwierdzenie wprowadzenia: TNC zapisuje program konturu do katalogu, w którym został zapisany do pamięci także plik DXF

- 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 nastawić dolną granicę średnicy a z prawej strony górną granicę średnicy, iż można przejąć wymaganą średnicę wiercenia.





Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

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

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

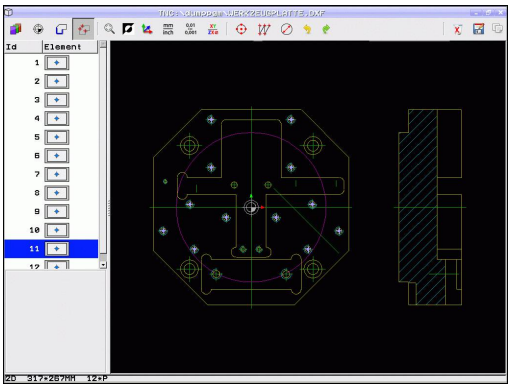
Przy pomocy opcji **Zastosować optymalizację drogi** (jest to także nastawieniem podstawowym) TNC tak sortuje wybrane pozycje obróbkowe, iż nie powstają zbędne drogi biegu jałowego. Tor narzędzia można wyświetlić poprzez Iconę Wyświetlić tor narzędzia, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 242.

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 Icony 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. Srodek zoomu znajduje się w miejscu, w którym akurat znajduje się wskaźnik myszy.
- Podwójnym kliknięciem ikony lupy lub podwójnym kliknięciem prawego klawisza myszy resetujemy widok ponownie na ustawienie podstawowe

Aktualny widok można poprzez trzymanie naciśniętym środkowego klawisza myszy przesunąć.

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

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 pojedyńcze pozycje

8

Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

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

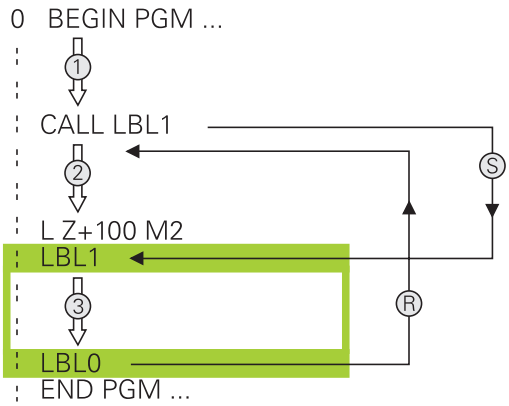
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

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

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

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



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

Wywołanie podprogramu

LBL CALL

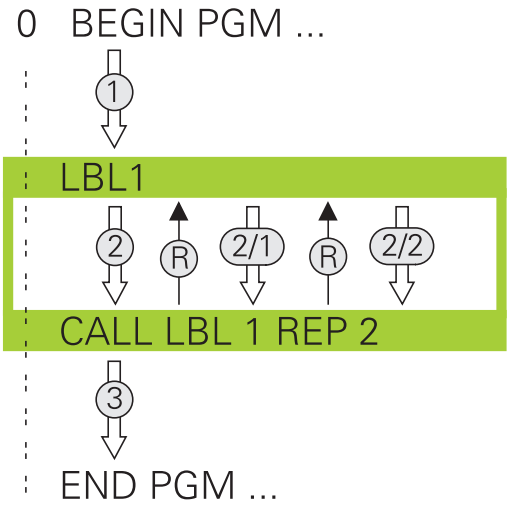
- Wywołanie podprogramu: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey **lbl-nazwa** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu.
- Jeżeli chcemy podać numer parametru stringu jako adres docelowy: nacisnąć softkey QS, TNC przechodzi wówczas do nazwy Label, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu
- Powtórzenia **REP** klawiszem **NO ENT** pominąć. Powtórzenia **REP** stosować tylko w przypadku powtórzeń części programu

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

8.3 Powtórzenia części programu

Label

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



Sposób pracy

1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca określonego fragmentu (**CALL LBL n REPn**)
2 Następnie TNC powtarza część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem Label **CALL LBL n REPn** tak często, jak to podano po **REP**
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

LBL SET

- 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

Wywołać powtórzenie części programu

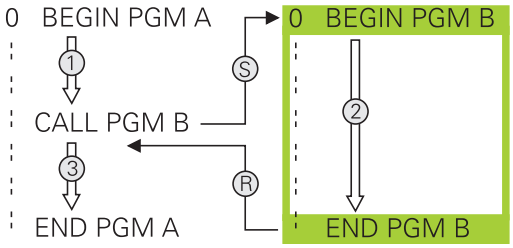
LBL CALL

- 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 **CALL PGM** .
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 **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** zamienić, aby tę część programu koniecznie pominąć
- Wywoływany programu obróbki nie może zawierać wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu obróbki (pętla ciągła)

Wywołać dowolny program jako podprogram

PGM CALL

- Wybrać funkcje 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 **12 PGM CALL** .

Parametry Q działają przy **PGM CALL** zasadniczo globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na 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 **CYCL CALL** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

Przykładowe wiersze NC

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Wywołać podprogram przy LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni wiersz programu głównego z M2
36 LBL “UP1“	Początek podprogramu UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram zostanie przy LBL 2 wywołany
...	
45 LBL 0	Koniec podprogramu 1
46 LBL 2	Początek podprogramu 2
...	
62 LBL 0	Koniec podprogramu 2
63 END PGM UPGMS MM	

Wykonanie programu

1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku 17
2 Podprogram 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

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
...	
20 LBL 2	Początek powtórzenia części programu 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Część programu między tym blokiem i LBL 1
...	(blok 15) zostanie 1 razy powtórzony
50 END PGM REPS MM	

Wykonanie programu

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

Powtórzyć podprogram

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Początek powtórzenia części programu 1
11 CALL LBL 2	Wywołanie podprogramu
12 CALL LBL 1 REP 2	Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Ostatni wiersz programu głównego z M2
20 LBL 2	Początek podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Wykonanie programu

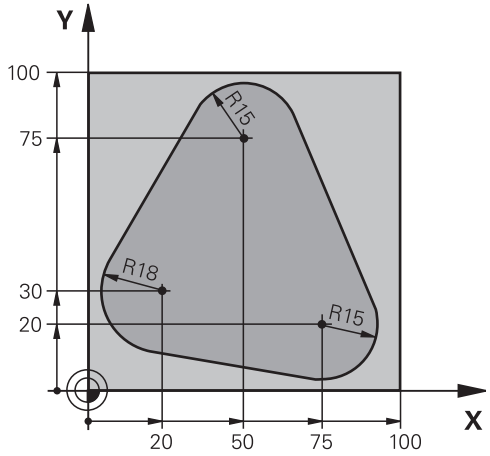
1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: wywołanie podprogramu 2 zostaje 2 razy powtórzone
4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19. Skok powrotny 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

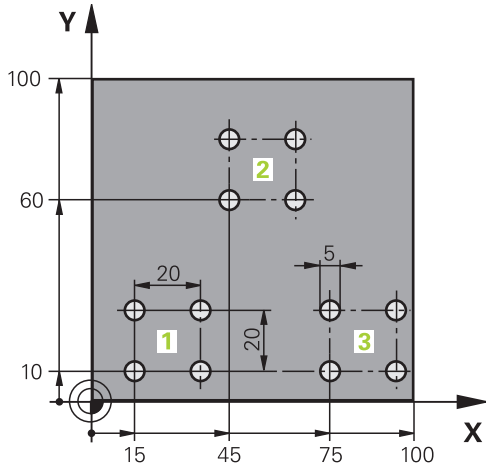


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu
7 LBL 1	Znacznik dla powtórzenia części programu
8 L IZ-4 R0 FMAX	Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Najazd do konturu
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Opuszczenie konturu
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia poza materiałem
19 CALL LBL 1 REP 4	Skok powrotny do LBL 1; łącznie cztery razy
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM PGMWDH MM	

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

- Najechać na punkt startu dla grupy odwiertów w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 1) w programie głównym
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 1

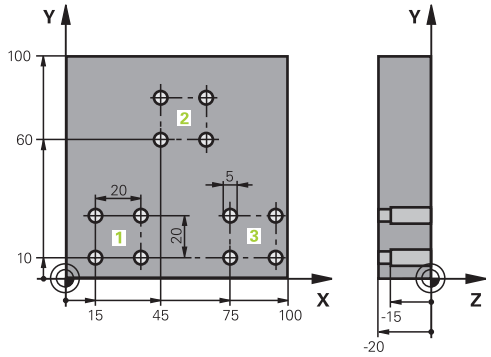


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-10 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=5 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZ.WYSOK.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
7 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
9 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
11 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
13 LBL 1	Początek podprogramu 1: grupa odwiertów
14 CYCL CALL	Odwiert 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- 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



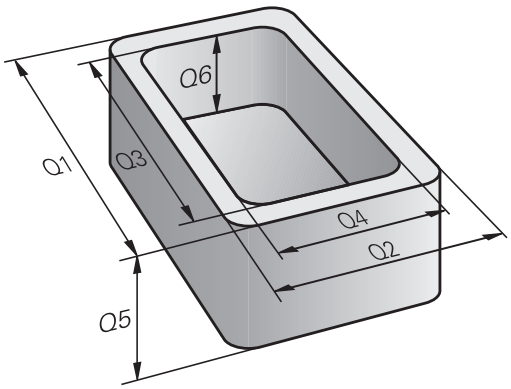
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia nawiertak
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q202=-3 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q202=3 ;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA	
Q210=0 ;CZAS ZATRZYM. U GÓRY	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZ.WYSOK.	
Q211=0.25 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
6 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Wywołanie narzędzia wiertło
9 FN 0: Q201 = -25	Nowa głębokość dla wiercenia
10 FN 0: Q202 = +5	Nowy dosuw dla wiercenia
11 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Wywołanie narzędzia rozwiertak

14 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ	
Q201=-15 ;GŁĘBOKOŚĆ	
Q206=250 ;F WCIĘCIE NA GŁĘB.	
Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE	
Q208=400 ;F POWROTU	
Q203=+0 ;WSPÓŁ.POWIERZ.	
Q204=10 ;2. BEZ.WYSOK.	
15 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
17 LBL 1	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
19 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
21 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
23 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Początek podprogramu 2: grupa odwiertów
26 CYCL CALL	Odwiert 1 z aktywnym cyklem obróbki
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programowanie: parametry Q

9.1 Zasada 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. W połączeniu z FK-programowaniem, można kombinować także kontury, które nie są odpowiednio dla NC wymiarowane, z Q-parametrami.

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

Znaczenie	Grupa
Dowolnie wykorzystywalne parametry, o ile nie 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 (**r**emanentnie) działające, także po przerwie w zasilaniu	**QR0** do **QR499**

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

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

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 331.

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

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.	278
Funkcje trygonometryczne	TRYGO- NOMETRIA	280
Funkcja dla obliczania okręgu	OKRAG KALKU- LACJA	281
Jeśli/to - decyzje, skoki	SKOK	282
Inne funkcje	SPECJALNA FUNKCJA	286
Formułę zapisać bezpośrednio	FORMULA	316
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 **FN 0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

NC-wiersze przykładowe

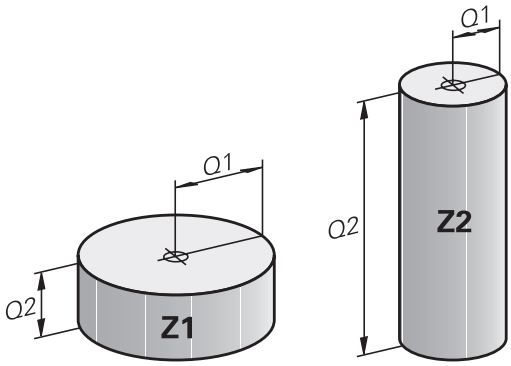
15 FN O: Q10=25	Przypisanie
…	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

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

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

Przykład: cylinder z parametrami Q

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



9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie

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

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

Przegląd

Funkcja	Softkey
FN 0: PRZYPISANIE n p. **FN 0: Q5 = +60** wartość przypisać bezpośrednio	FN0 X = Y
FN 1: DODAWANIE n p. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie	FN1 X + Y
FN 2: ODEJMOWANIE n p. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie	FN2 X - Y
FN 3: MNOZENIE n p. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Produkt utworzyć z dwóch wartości i przypisanie	FN3 X * Y
FN 4: DZIELENIE np. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przypisanie **Zabronione:** dzielenie przez 0!	FN4 X / Y
FN 5: PIERWIASTEK np. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Obliczenie pierwiastka z liczby i przypisanie **Zabronione:** Pierwiastek z wartości ujemnej!	FN5 PIERWIAS.

Na prawo od „=“-znaku wolno wprowadzić:

- dwie liczby
- dwa Q-parametry
- jedną liczbę i jeden Q-parametr

Q-parametry i wartości liczbowe w równaniach można zapisać z dowolnym znakiem liczby.

Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

Przykład 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 FN0 X = Y nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **12** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **10** zapisać: Q5 wartość liczbową 10 przypisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

Przykład 2

Q

- Wybrać funkcję Q-parametrów: nacisnąć klawisz Q

PODSTAW. ARYTMET.

- Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: nacisnąć softkey FUNKCJE PODST.

FN3 X * Y

- Wybrać funkcję Q-parametrów MNOZENIE: Softkey FN3 X * Y nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **12** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **Q5** jako pierwszą wartość zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

2. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

- **7** jako drugą wartość zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

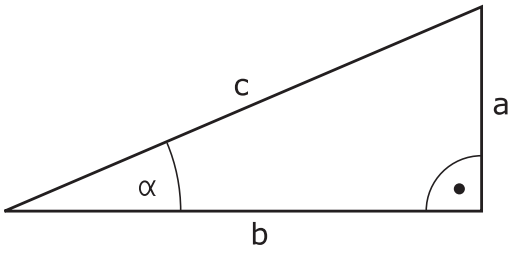
Wiersze programowe w TNC

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

9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

sinus: sin α = a / c
cosinus: cos α = b / c
tangens: tan α = a / b = sin α / cos α



Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy do kąta α
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Przykład:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatkowo obowiązuje:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = (a^2 + b^2)$

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczen pojawiają się naciśnięciem na softkey FUNK.TRYGON. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Programowanie: porównaj „ Przykład: programowanie podstawowych działań arytmetycznych “

Funkcja	Softkey
FN 6: SINUS np. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Obliczyć sinus kąta w stopniach (°) i przypisać	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS np. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Obliczyć cosinus kąta w stopniach (°) i przypisać	D7 COS(X)
FN 8: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW np. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Obliczyć długość z dwóch wartości i przypisać	FN8 X LEN Y
FN 13: KAT np. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Określić kąt z arctan z dwóch boków lub lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) i przypisać	FN13 X ANG Y

9.5 Obliczanie okręgu

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji dla obliczania okręgu można polecić TNC obliczanie na podstawie trzech lub czterech punktów okręgu środek okręgu i promień okręgu. Obliczanie okręgu na podstawie czterech punktów jest dokładniejsze.

Zastosowanie: Tę funkcję można wykorzystywać np. jeśli chcemy określić poprzez programowalną funkcję pomiaru położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

Funkcja	Softkey
FN 23: DANE OKREGU obliczyć z trzech punktów okręgu np. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 KOŁO Z 3 PUNKTOW

Pary współrzędnych trzech punktów okręgu muszą być zapamiętane w parametrze Q30 i w pięciu następnych parametrach –to znaczy w tym przypadku do Q35.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.

Funkcja	Softkey
FN 24: DANE OKREGU obliczyć z czterech punktów okręgu np. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 OKRAG Z 4 PUNKTOW

Pary współrzędnych czterech punktów okręgu muszą zostać zapisane w parametrze Q30 i następnych siedmiu parametrach – w tym przypadku do Q37.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.

Proszę uwzględnić, iż **FN 23** i **FN 24** oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.

9.6 Jeśli/to-decyzje z 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 258). Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

Jeśli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za znacznikiem **PGM CALL**.

Bezwarunkowe skoki

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

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programowanie jeśli/to-decyzji

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

Funkcja	Softkey
FN 9: JESLI ROWNY, SKOK np. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)	FN9 IF X EQ Y GOTO EQU
FN 9: JESLI NIEZDEFINIOWANY, SKOK np. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli podany parametr nie jest zdefiniowany, to skok do podanego Labela	FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED
FN 9: JESLI ZDEFINIOWANY, SKOK np. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Jeśli podany parametr jest zdefiniowany, to skok do podanego Labela	FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED
FN 10: JESLI NIEROWNY, SKOK np. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: JESLI WIEKSZY, SKOK np. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Jeśli pierwsza wartość lub parametr są większe niż druga wartość lub parametr, skok do podanego labela	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: JESLI MNIEJSZY, SKOK np. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela	FN12 IF X LT Y GOTO

Użyte skróty i pojęcia

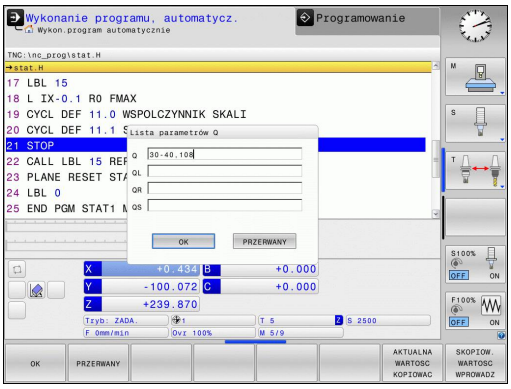
IF	(angl.):	Jeśli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	Nierówny
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy niż
GOTO	(angl. go to):	Idź do
UNDEFINED	(engl. undefined):	niezdefiniowane
DEFINED	(engl. defined):	zdefiniowane

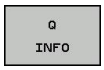
9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- W razie konieczności przerwać 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**

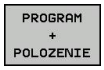
Używane przez TNC w cyklach lub wewnętrznie parametry, opatrzone są komentarzem.

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)

9.8 Dodatkowe funkcje

Przegląd

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

Funkcja	Softkey	Strona
FN 14:ERROR Wydawanie komunikatu o błędach	FN14 BLAD=	287
FN 16:F-PRINT Wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	FN16 F-DRUKUJ	291
FN 18:SYSREAD Czytanie danych systemowych	FN18 ODCZYT DANE SYS.	295
FN 19:PLC Przekazywanie wartości do PLC	FN19 PLC=	304
FN 20:WAIT FOR NC i PLC synchronizować	FN20 CZEKAJ NA	304
FN 29:PLC przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC	FN29 PLC LIST=	305
FN 37:EXPORT lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu	FN37 EXPORT	305
FN 26:TABOPEN Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć	FN26 OTWORZ TABELE	384
FN 27:TABWRITE Do dowolnie definiowalnej tabeli zapisywać	FN27 WPISZ DO TABELI	385
FN 28:TABREAD Z dowolnie definiowalnej tabeli odczytywać	FN28 CZYTAJ Z TABELI	386

FN 14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** 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 **FN 14** , 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

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane

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	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru

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

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

FN 16: F-PRINT: teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane

Przy pomocy **FN 16** można także z programu NC wyświetlać dowolne komunikaty na ekranie. Takie komunikaty zostają wyświetlane przez TNC w oknie pierwszoplanowym.

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** można wydawać wartości parametrów Q i teksty z formatowaniem. Jeśli wartości zostaną wydawane, TNC zapamiętuje te dane w pliku, który zdefiniowano w **FN 16**-wierszu.

Aby wydać sformatowany tekst lub wartości Q-parametrów, proszę utworzyć przy pomocy edytora tekstów TNC plik tekstowy, w którym określone zostaną formaty i Q-parametry, które mają być wydawane.

Przykład pliku tekstu, który określa format wydania:

“PROTOKOŁ POMIARU KOŁO ŁOPATKOWE-PUNKT CIEZKOSCI“;

“DATUM: %2d-%2d-%4d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“GODZINA: %2d:%2d:%2d“,HOUR,MIN,SEC;

“LICZBA WARTOSCI POMIAROWYCH: = 1“;

“X1 = %9.3LF“, Q31;

“Y1 = %9.3LF“, Q32;

“Z1 = %9.3LF“, Q33;

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:

Znak specjalny	Funkcja
“.....“	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowiu
%9.3LF	Określić format dla parametru Q: 9 miejsc łącznie (wł. miejscem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku, Long, Floating (liczba dziesiętna)
%S	Format dla zmiennych tekstowych
%d	Format dla liczby całkowitej
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz
\n	Podział wiersza

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wydaje nazwę ścieżki NC-programu, na której znajduje się FN16-funkcja. Przykład: "Program pomiarowy: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamyka plik, do którego wpisujemy przy pomocy FN16. Przykład: M_CLOSE;
M_APPEND	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu. Przykład: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu aż podawana maksymalna wielkość pliku w kilobajtach zostanie przekroczona. Przykład: M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekst tylko w przypadku języka angielskiego wydawać
L_GERMAN	Tekst tylko w przypadku języka niemieckiego wydawać
L_CZECH	Tekst tylko w przypadku języka czeskiego wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko w przypadku języka francuskiego wydawać
L_ITALIAN	Tekst tylko w przypadku języka włoskiego wydawać
L_SPANISH	Tekst tylko w przypadku języka hiszpańskiego wydawać
L_SWEDISH	Tekst tylko w przypadku języka szwedzkiego wydawać
L_DANISH	Tekst tylko w przypadku języka duńskiego wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko w przypadku języka fińskiego wydawać
L_DUTCH	Tekst tylko w przypadku języka dial. holenderskiego wydawać
L_POLISH	Tekst tylko w przypadku języka polskiego wydawać
L_PORTUGUE	Tekst tylko w przypadku języka portugalskiego wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w przypadku języka węgierskiego wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w przypadku języka słoweńskiego wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialogu

Słowo kodu	Funkcja
GODZINA	Liczba godzin z czasu rzeczywistego
MIN	Liczba minut z czasu rzeczywistego
SEK	Liczba sekund z czasu rzeczywistego
DZIEŃ	Dzień z czasu rzeczywistego
MIESIĄC	Miesiąc jako liczba z czasu rzeczywistego
STR_MONTH	Miesiąc jako skrót tekstowy z czasu rzeczywistego
YEAR2	Rok podany dwumiejscowo z czasu rzeczywistego
YEAR4	Rok podany czteromiejscowo z czasu rzeczywistego

W programie obróbki programuje się FN16: F-PRINT (DRUK), aby aktywować wydawanie:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC generuje plik PROT1.TXT:

PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO
DATA: 27:11:2001
GODZINA: 8:56:34
LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Jeśli używamy **FN 16** kilkakrotnie w programie, to TNC zapamiętuje wszystkie teksty w pliku, który został określony dla pierwszej **FN 16**-funkcji. Wydawanie pliku nastąpi dopiero wtedy, kiedy TNC odczyta wiersz **END PGM** , jeśli naciśniemy klawisz NC-Stop lub kiedy zamykamy plik przy pomocy **M_CLOSE** .

W **FN 16**-wierszu zaprogramować plik formatu i plik protokołu z odpowiednimi rozszerzeniem typu pliku.

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to TNC zapisuje do pamięci plik protokołu w tym folderze, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN 16**.

W parametrach użytkownika **fn16DefaultPath** i **fn16DefaultPathSim** (test programu) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.

Wydawanie meldunków na ekranie

Można używać funkcji **FN 16** także, aby wydawać dowolne komunikaty z programu NC w oknie pierwszoplanowym n ekranie monitora TNC. W ten sposób można tak dokonywać wyświetlania dłuższych tekstów wskazówek w dowolnym miejscu w programie, iż operator musi na nie zareagować. Można wydawać także treść parametrów Q, jeśli plik opisu protokołu zawiera odpowiednie polecenia.

Aby komunikat pojawił się na ekranie monitora TNC, należy jako nazwę pliku protokołu tylko **SCREEN:** wpisać.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie pierwszoplanowym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w oknie pierwszoplanowym.

Dla zamknięcia okna pierwszoplanowego: klawisz **CE** nacisnąć. Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **FN 16** można zachowywać komunikaty o błędach także zewnętrznie.

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

FN 18: SYSREAD: Czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYSREAD** 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 przerwania programu z błędem. Programowany w rozkazie FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
	3	-	Znacznik, do którego wykonuje się skok w przypadku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG), zamiast przerwania programu z błędem. Wartość = 0: błąd serwera działa normalnie.
Stan maszyny, 20	1	-	Aktywny numer narzędzia
	2	-	Przygotowany numer narzędzia
	3	-	Aktywna oś narzędzia 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programowana prędkość obrotowa wrzeciona
	5	-	Aktywny stan wrzeciona: -1=niezdefiniowany, 0=M3 aktywny, 1=M4 aktywny, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	7	-	Stopień przekładni
	8	-	Stan chłodziwa: 0=off, 1=on
	9	-	Aktywny posuw
	10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
	11	-	Indeks aktywnego narzędzia
Dane kanału, 25	1	-	Numer kanału

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
	21	-	Kąt próbkowania
	22	-	Droga próbkowania
	23	-	Posuw próbkowania
Stan modalny, 35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
Dane dotyczące tabel SQL, 40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL
Dane z tabeli narzędzi, 50	1	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

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Indeks	Znaczenie
Bezpośrednio po TOOL CALL programowane wartości, 60	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
	6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie
	7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
	8	-	Indeks narzędzi
	9	-	Aktywny posuw
Bezpośrednio po TOOL DEF programowane wartości, 61	1	-	Numer narzędzia T
	2	-	Długość
	3	-	Promień
	4	-	Indeks
	5	-	Dane narzędzia w TOOL DEF zaprogramowane 1 = Tak, 0 = Nie
Aktywna korekcja narzędzia, 200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem oraz naddatkiem z TOOL CALL	Aktywny promień
	2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem oraz naddatkiem z TOOL CALL	Aktywna długość
	3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem oraz naddatkiem 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 pojedyńczych osi
	4	1	Aktywny współczynnik skalowania X-osi
	4	2	Aktywny współczynnik skalowania Y-osi
	4	3	Aktywny współczynnik skalowania Z-osi
	4	7	Aktywny współczynnik skalowania U-osi
	4	8	Aktywny współczynnik skalowania V-osi
	4	9	Aktywny współczynnik skalowania W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu
	7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/ nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej
Aktywne przesunięcie punktu zerowego, 220	2	1	X-oś
		2	Y-oś
		3	Z-oś
		4	A-oś
		5	B-oś
		6	C-oś
		7	U-oś
		8	V-oś
		9	W-oś

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 nieobracającym się wrzecionie
		3	Posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
	76	1	Maksymalna droga pomiarowa
		2	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
		3	Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru promienia
	77	-	Prędkość obrotowa wrzeciona
	78	-	Kierunek próbkowania

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_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Czytanie offsetu osi presetu
Aktywny preset, 530	1	-	Numer aktywnego aktywnego presetu czytać
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

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

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

FN 19: PLC: przekazywanie wartości do PLC

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

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować

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

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC w czasie przebiegu programu. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż zostanie wypełniony warunek, który został zaprogramowany w FN 20: WAIT FOR-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 rzeczywiśnie ten wiersz.

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: przekazywanie wartości do PLC

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

Przy pomocy funkcji FN 29: PLC można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 37: EKSPORT

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

Funkcja FN 37: EXPORT jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle i chcemy je włączyć do TNC.

9.9 Dostępy do tabeli z instrukcjami SQL

Wstęp

Dostępy 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 określane nazwy i oznaczenia, które konieczne są jako parametry dla instrukcji SQL.

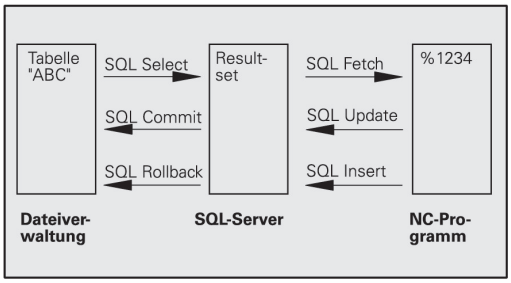
Pojęcia, wykorzystywane poniżej:

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

Transakcja

Zasadniczo transakcja składa się z następujących operacji:

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



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

1 Dla każdej kolumny, która ma być edytowana, zostaje 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...**). Wyselekcjonowanie 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**).

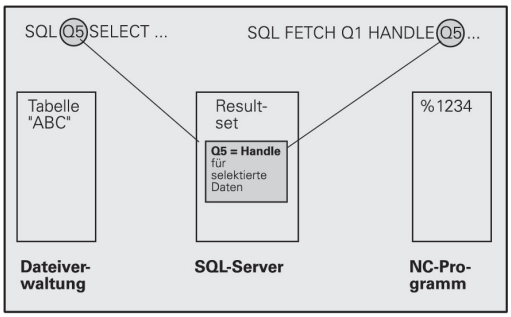
3 Odzytać wiersze z Result-set, zmieniać i/lub wstawić nowy wiersz: – przejąć wiersz z Result-sets do parametrów Q programu NC (**SQL FETCH...**) – przygotować zmiany w parametrach Q i transferować do wiersza Result-set (**SQL UPDATE...**) – przygotować nowy wiersz tabeli w parametrach Q i przekazać 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.

Result-set



Wyselekcjonowane wiersze w obrębie Result-set są numerowane rosnąco począwszy 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 transferowanie do Q-parametrów. Odwrotnie dane zostają najpierw przygotowywane w Q-parametrach a następnie transferowane do Result-set.

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

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

Programowanie instrukcji SQL

Można programować tę funkcję, tylko jeśli wprowadzono liczbę klucza 555343.

Instrukcje SQL są programowane w trybie pracy Programowanie:

SQL

- 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 ■ **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.	SQL ROLLBACK

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 ścieżli i pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisywany bezpośrednio – nazwa ścieżki i pliku zostają podawane w prostym cudzysłowiu.
  Oznaczenie kolumn: określone w danych konfiguracji oznaczenie dla kolumny tabeli

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 SELCT...FOR UPDATE** blokujemy wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Proszę koniecznie używać tej opcji, jeśli dokonuje się zmian w zapisach tabeli.

Pusty Result-set: jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący handle, ale nie podaje wpisów w tabeli.

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 cudzysłowiu (patrz przykłady) instrukcji SQL, oznaczenia przesyłanych kolumn tabeli - kilka kolumn rozdzielić przy pomocy , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.

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"
```

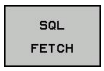
- Opcjonalnie:
  WHERE kryteria selekcji: kryterium selekcji składa się z oznaczenia kolumny, warunku (patrz tabela) i wartości porównawczej. Kilka kryteriów selekcji łączy się za pomocą logicznego I albo LUB. Wartość porównawczą programujemy bezpośrednio lub w parametrze Q. Parametr Q zostaje rozpoczęty 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.



- **Nr parametru dla wyniku**: parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie 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
```

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 zapełniony 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 dnae 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 zatracone). Transakcja zostaje zakończona – nadany w **SQL SELECT** handle traci swoją ważność. Typowe zastosowanie: operator zamyka transakcję z wyłącznymi dostępami czytania.
- **INDEKS** jest zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja **nie** zostaje zakończona. Wyznaczona z **SELCT...FOR UPDATE** blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza – dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana.

SQL ROLLBACK

- **Nr parametru dla wyniku**: Parametr Q, w którym serwer SQL melduje 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
```

9.10 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**	SQ
Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus kąta np. **Q44 = SIN 45**	SIN
Cosinus kąta np. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens kąta np. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arcus-Sinus funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątnej np. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arcus-Cosinus funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna/przeciwprostokątna np. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arcus-Tangens funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległa/przyprostkątna np. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
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 Frakcjonowanie 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	%

9.10 Zapisać bezpośrednio formułę

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczanie punkt przed kreską

```
12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Etap obliczenia 5 * 3 = 15
2 Etap obliczenia 2 * 10 = 20
3 Etap obliczenia 15 +20 = 35

lub

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

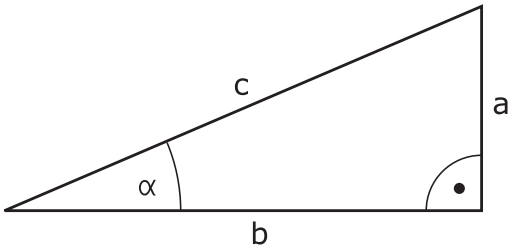
1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
3 Etap obliczenia 100 – 27 = 73

Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach
a * (b + c) = a * b + a * c

Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:



Q

FORMULA

- Wybrać wprowadzenie wzoru: Klawisz Q oraz softkey FORMUŁA nacisnąć, lub korzystać z szybkiego wejścia:

Q

- Klawisz Q na klawiszu ASCII nacisnąć.

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **25** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

▷

- Przełączać dalej pasek z softkey i funkcję arcus tangens wybrać.

ATAN

◁

- Przełączać 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)
```

9.11 Parametry stringu

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **FN 16:F-PRINT** , dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 256 znaków. Przyporządkowane lub wczytane wartości można w dalszym ciągu przetwarzać i sprawdzać używając poniżej opisanych funkcji. Jak i w przypadku programowania parametrów Q do dyspozycji znajduje się łącznie 2000 parametrów QS (patrz "Zasada działania i przegląd funkcji", strona 274).

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

Funkcje String Formuły	Softkey	Strona
Przyporządkowanie parametrów tekstu	STRING	321
Tworzenie łańcucha parametrów stringu		321
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	TOCHAR	322
Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	SUBSTR	323

Funkcje stringu w funkcji Formuła	Softkey	Strona
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	TONUMB	324
Sprawdzenie parametru stringu	INSTR	325
Określenie długości parametra stringu	STRLEN	326
Porównywanie alfabetycznej kolejności	STRCOMP	327

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

```
37 DECLARE STRING QS10 = "PRZEDMIOT"
```

Połączenie parametrów stringu w łańcuch

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu **||** parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE
- Wybrać funkcje stringu

STRING FORMULA
- Wybrać funkcję **string-formuła** .
- Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ent** potwierdzić
- Zapisać numer parametru stringu, 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

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

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

Treść parametrów:

- **QS12**: **obrabiany przedmiot**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **przedmiot wybrakowany**
- **QS10**: **status przedmiotu: wybrakowany**

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.

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE
- Wybrać funkcje stringu

STRING FORMULA
- Wybrać funkcję **string-formuła** .

TOCHAR
- Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu
- Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, klawiszem ENT potwierdzić
- Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, klawiszem **ent** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ent** i zakończyć zapis klawiszem **end** .

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiowanie substringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE

- Wybrać funkcje stringu

STRING FORMULA

- Wybrać funkcję **string-formuła** .
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem **ent** potwierdzić

SUBSTR

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

Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną

Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.

> Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Wybrać funkcję **formuła** .
- Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ent** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

TONUMB

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

Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Sprawdzanie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- 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

INSTR

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

Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego podstringu, to zapisuje w pamięci wartość całej długości przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się tu przy 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Określenie długości parametru stringu

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

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Wybrać funkcję **formuła** .
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ent** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRLEN

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

Przykład: określenie długości QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Porównanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Wybrać funkcję **formuła** .
- Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ent** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRCOMP

- Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ent** i zakończyć zapis klawiszem **end** .

TNC podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

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, objekt 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	Objekt 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 WYSWIETLIC 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, jednostkę i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji CFGREAD:

- **KEY_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS**: nazwa objektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR_QS**: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX**: indeks parametru maszynowego

Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze QS:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

STRING FUNKCJE
- Wybrać funkcje stringu

STRING FORMULA
- Wybrać funkcję **string-formuła** .
- Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci 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

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- 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

9.12 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 **TOOL DEF**-wiersza)
- wartości delta DR z tabeli narzędzi
- Wartości delta DR z **TOOL CALL**-wiersza

> ⇨ TNC zachowuje aktywny radius narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = –1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzeciona:

M-funkcja	Wartość parametru
stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = –1
M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara	Q110 = 0
M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Dostarczanie chłodziwa: Q111

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

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

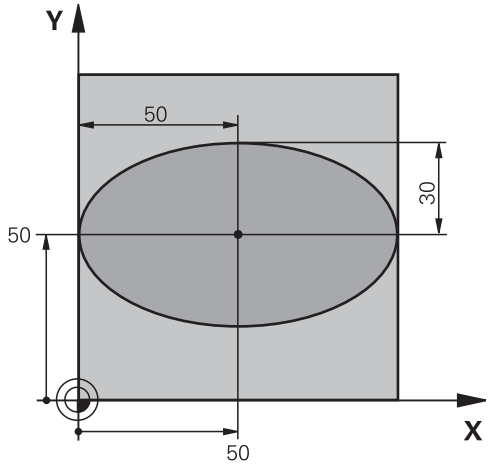
Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0.0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1.0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/ RBREAK przekroczone)	Q199 = 2.0

9.13 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



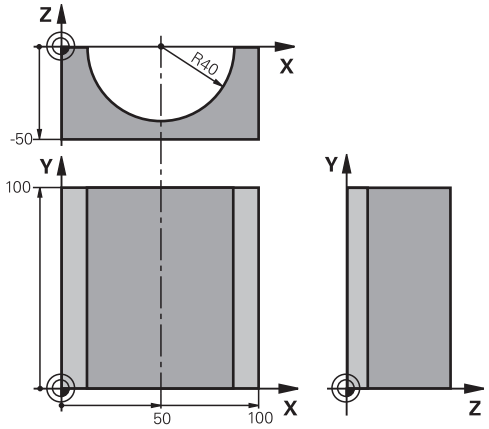
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Półoś X
4 FN 0: Q4 = +30	Półoś Y
5 FN 0: Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 FN 0: Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 FN 0: Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie elipsy przy obrocie
9 FN 0: Q9 = +5	Głębokość frezowania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuw wgłębny
11 FN 0: Q11 = +350	posuw frezowania
12 FN 0: Q12 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
20 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 Q36 = Q5	Skopiować kąt startu

27 Q37 = 0	Nastawić licznik przejść
28 Q21 = Q3 *COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Zaktualizować kąt
35 Q37 = Q37 +1	Zaktualizować licznik przejść
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najechać następny punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELLIPSE MM	

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: równolegle do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:
  kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
  kąt startu > kąt końcowy
  kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
  kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



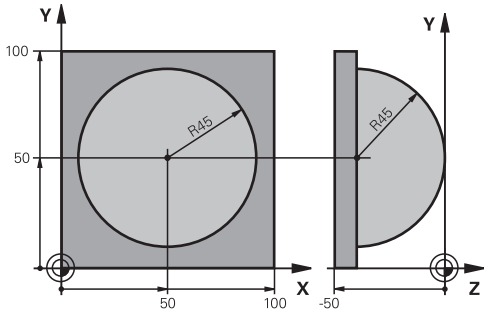
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Środek osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Promień cylindra
7 FN 0: Q7 = +100	Długość cylindra
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q10 =+5	Naddatek promienia cylindra
10 FN 0: Q11 = +250	Posuw wcięcia wgłębnego
11 FN 0: Q12 = +400	Posuw frezowania
12 FN 0: Q13 = +90	Liczba przejść
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 =+0	Zresetować naddatek
19 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
23 FN 0: Q20 = +1	Nastawić licznik przejść
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Obliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Przemieszczenie po “łuku” blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego
42 L Y+0 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich odcinków prostych (Z/X- płaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładszy będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Przyrost kąta w przestrzeni
6 FN 0: Q6 = +45	Promień kuli
7 FN 0: Q8 = +0	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
10 FN 0: Q10 =+5	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
11 FN 0: Q11 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona
12 FN 0: Q12 = +350	Posuw frezowania
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 =+0	Zresetować naddatek
19 FN 0: Q18 = +5	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
20 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
26 FN 0: Q28 = +Q8	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
28 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	

30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
35 CC X+0 Y+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
37 CC Z+0 X+Q108	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najeżdżanie na głębokość
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Przemieszczenie po „łuku” blisko przedmiotu, w górę
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Zaktualizować kąt przestrzenny
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
44 L Z+Q23 R0 F1000	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
45 L X+Q26 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zresetować kąt przestrzenny
48 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Aktywować nowe położenie obrotu
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OBRÓT	Zresetować obrót
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programowanie: funkcje dodatkowe

10.1 Zapis funkcji dodatkowcyh 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

```
87 STOP M6
```

10.2 Funkcje dodatkwoe 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!

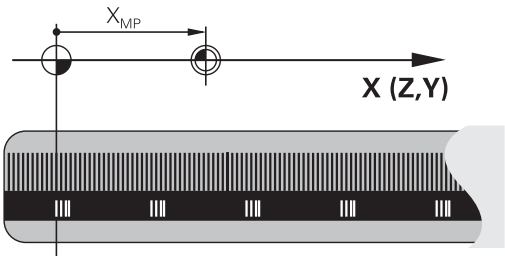
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Do wyboru przebieg programu STOP lub wrzeciono STOP w razie potrzeby chłodziwo OFF (nie działa podczas testu programu, funkcja implementowana przez producenta maszyny)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off Skok powrotny do wiersza 1 Kasowanie wskazania stanu (w zależności od parametru maszynowego **clearMode**)			■
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■	
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		■	
M5	Wrzeciono STOP			■
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP			■
M8	Chłodziwo ON		■	
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		■	
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Chłodziwo on		■	
M30	jak M2			■

10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92

Punkt zerowy podziałki

Na podziałce marka wzorcowa określa położenie punktu zerowego podziałki.



Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy jest potrzebny, aby

- Wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznyczć 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 460.

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 73.

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

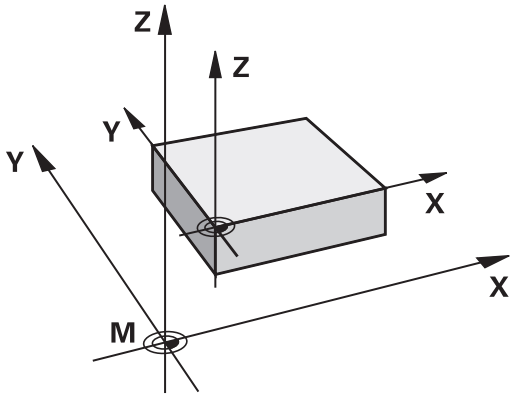
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

Jeśli wyznaczanie punktu odniesienia jest zablokowane dla wszystkich osi, to TNC nie wyświetla więcej softkey WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA w rodzaju pracy **Obsługa 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 (opcja software Advanced grafic features)", strona 515.

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

Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

Zachowanie z M130

Współrzędne wblokach prostychTNC odnosi przy aktywnej, pochylonej płaszczyźnie obróbki do nie pochylonego układu współrzędnych.

TNC pozycjonuje wtedy (pochylone) narzędzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochylonego układu.

! **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

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.

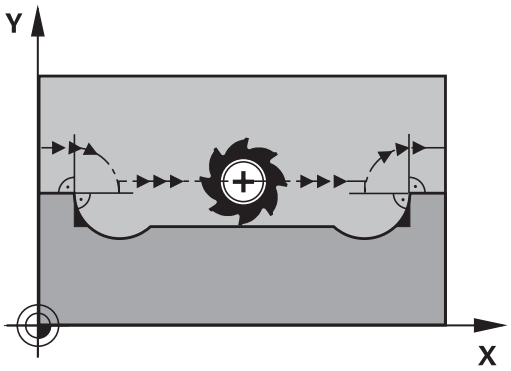
10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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

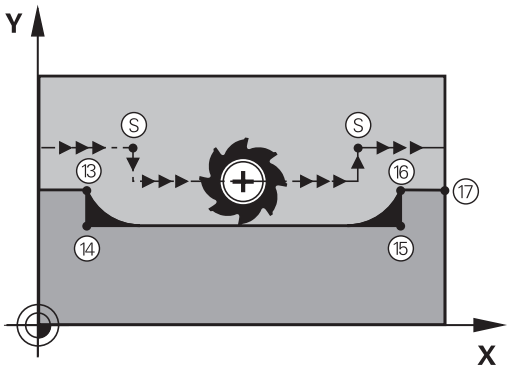
TNC przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach „Promień narzędzia za duży“.



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 (opcja software Miscellaneous functions)", strona 354!

Działanie

M97 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M97.

> Naroże konturu zostaje przy pomocy M97 tylko częściowo obrobione. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

NC-wiersze przykładowe

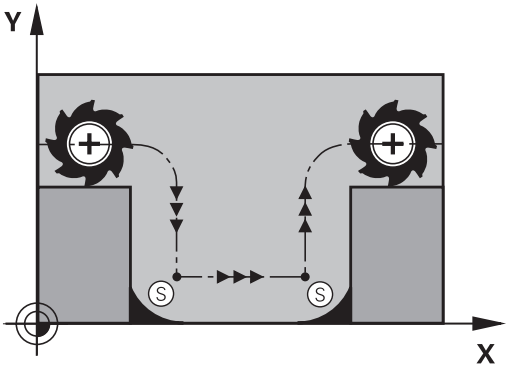
5 TOOL DEF L ... R+20	Duży promień narzędzia
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najazd punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100 ...	Najazd punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X... Y...	Najazd punktu 17 konturu

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

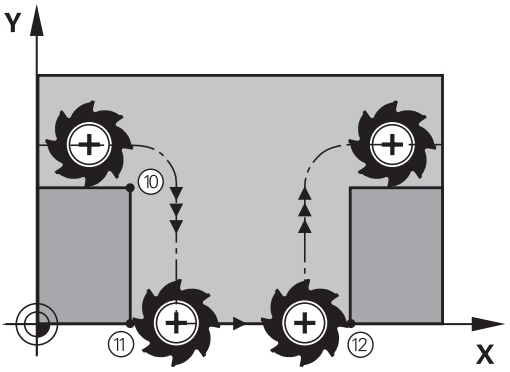
Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:



Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej M98 TNC przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrobiony:



Działanie

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

M98 zadziała na końcu wiersza.

NC-wiersze przykładowe

Dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

TNC redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostaje wprowadzona M103, to TNC prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

M103 zadziała na początku bloku.
M103 anulować: M103 zaprogramować ponownie bez współczynnika

> M103 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu w negatywnym kierunku **nachylonej** osi narzędzi.

NC-wiersze przykładowe

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

...	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie z określonym w programie posuwem F w mm/min

Postępowanie z M136

> W programach typu Inch M136 nie jest dozwolona w kombinacji z nowo wprowadzoną alternatywą dla posuwu FU.
>
> Przy aktywnym M136 wrzeciono nie może znajdować się w regulacji.

Przy pomocy M136 TNC przemieszcza narzędzie nie w mm/min lecz z ustalonym w programie posuwem F w milimetr/obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową poprzez Override wrzeciona, TNC dopasowuje automatycznie posuw.

Działanie

M136 zadziała na początku bloku.

M136 anuluje się, programując M137.

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/ M110/M111

Postępowanie standardowe

TNC odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

Postępowanie przy łukach koła z M109

TNC utrzymuje stały posuw ostrza narzędzia przy obróbce wewnątrz i na zewnątrz łuków koła.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Na małych narożach zewnętrznych TNC zwiększa posuw w razie konieczności tak bardzo, iż narzędzie lub przedmiot mogą zostać uszkodzone. **M109** unikać dla niewielkich naroży zewnętrznych.

Postępowanie przy łukach koła z M110

TNC utrzymuje stały posuw przy łukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnętrznej. Podczas obróbki zewnętrznej łuków koła nie działa dopasowanie posuwu.

Jeśli definiujemy M109 lub M110 przed wywołaniem cyklu obróbki z numerem większym niż 200, to dopasowanie posuwu działa także przy łukach kołowych w obrębie cykli obróbkowych. Na końcu lub po przerwaniu cyklu obróbki zostaje ponownie odtworzony stan wyjściowy.

Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku bloku. M109 i M110 anulujemy przy pomocy M111.

Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions)

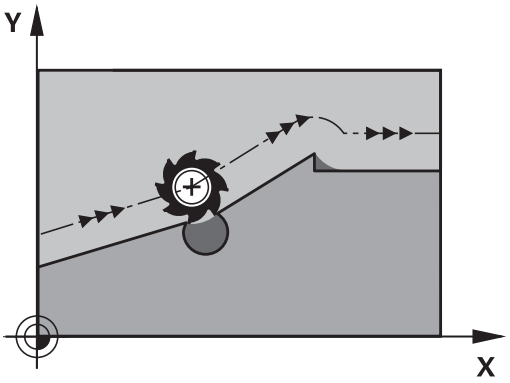
Postępowanie standardowe

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 349) zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do oznakowania ostrza po wyjściu z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Przy podcinaniach TNC uszkadza ewentualnie kontur.

Postępowanie z M120

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie podcinek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrobione (na ilustracji przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać skompensowane.



Liczba bloków (maksymalnie 99), które TNC oblicza wstępnie, określa się przy pomocy LA (angl.**L**ook **A**head: patrz do przodu) za M120. Im większa liczba bloków, którą ma obliczyć wstępnie TNC, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.

Zapis

Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.

Działanie

M120 musi znajdować się w NC-bloku, który zawiera również korekcję promienia **RL** lub **RR** . M120 działa od tego bloku do momentu aż

- korekcja promienia zostanie z **R0** anulowana
- M120 LA0 zostanie zaprogramowana
- M120 bez LA zostanie zaprogramowana
- z **PGM CALL** zostanie wywołany inny program
- z cyklem **19** lub przy pomocy funkcji PLANE zostanie nachylona płaszczyzna obróbki

M120 zadziała na początku wiersza.

Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO WIERSZA N. Zanim zostanie uruchomiony przebieg do wiersza, należy anulować M120, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach
- Jeśli funkcje toru **RND** i **CHF** są używane, to wiersze przed lub za **RND** albo **CHF** mogą zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Jeśli narzędzie dosuwane jest stycznie do konturu, musi zostać użyta funkcja APPR LCT; blok z APPR LCT może zawierać współrzędne płaszczyzny obróbki
- Jeżeli opuszcza się stycznie kontur, musi zostać użyta funkcja DEP LCT; blok z DEP LCT może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować M120 i korekcję promienia:
  - Cykl **32** Tolerancja
  - Cykl **19** Płaszczyzna obróbki
  - Funkcja PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions)

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało ustalone w programie obróbki.

Postępowanie z M118

Z M118 można przeprowadzić w czasie przebiegu programu ręczne poprawki przy pomocy koła ręcznego. W tym celu proszę zaprogramować M118 i wprowadzić specyficzną dla osi wartość (oś liniowa lub obrotowa) w mm.

Zapis

Jeżeli wprowadzamy do bloku pozycjonowania M118, to TNC kontynuje dialog i zapytuje o specyficzne dla osi wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

Działanie

Pozycjonowanie przy pomocy kółka obrotowego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez podawania współrzędnych.

M118 zadziała na początku bloku.

NC-wiersze przykładowe

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy kółka obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ±1 mm i na osi obrotu B o ±5° od zaprogramowanej wartości:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 działa 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 443. W przypadku kółka HR 5xx można wybierać wirtualną oś w razie konieczności bezpośrednio pomarańczowym klawiszem osiowym VI (uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

W połączeniu z funkcją M118 można wykonać dołączenie kółka ręcznego także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. W tym celu należy w funkcji M118 zdefiniować przynajmniej oś wrzeciona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. M118 Z5) oraz na kółku wybrać oś VT.

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w trybach pracy Wykon. progr. pojedyń. blok 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 kontynuje 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
```

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.

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 164.

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.

Zaokrąglanie naroży: M197

Postępowanie standardowe

TNC wstawia przy aktywnej korekcji promienia na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. To może prowadzić do zeszlifowania krawędzi.

Zachowanie z M197

Przy pomocy funkcji M197 kontur zostaje na narożu tangencjalnie przedłużony i następnie wstawian jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję M197 a następnie naciśniemy klawisz ENT, to TNC otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką TNC przedłuża elementy konturu. Z M197 zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

Działanie

Funkcja M197 działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

NC-wiersze przykładowe

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programowanie: funkcje specjalne

11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

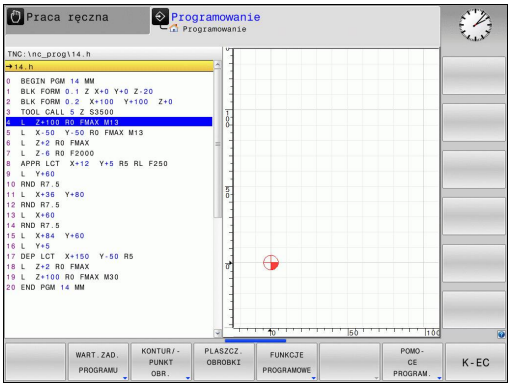
Funkcja	Opis
Niwelowanie karbowania ACC (opcja software)	strona 367
Praca z plikami tekstowymi	strona 377
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	strona 381

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

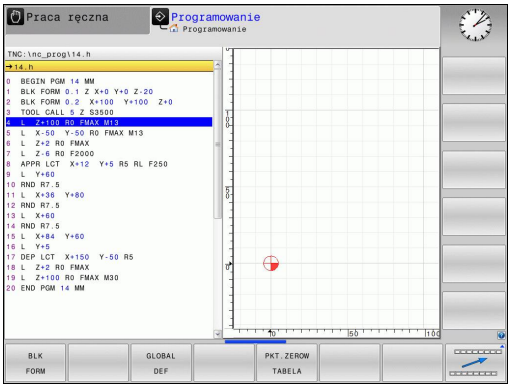


Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie założeń i wymogów programowych	WART.ZAD. PROGRAMU	strona 364
Funkcje dla obróbki konturu i punktów	KONTUR/- PUNKT OBR.	strona 365
PLANE-funkcję zdefiniować	PLASZCZ. OBROBKI	strona 391
Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	FUNKCJE PROGRAMOWE	strona 366
Zdefiniowanie punktu grupowania	WIERSZ SEKCJI WPROWADZ	strona 136

Menu Standardy programu

WART.ZAD. PROGRAMU

▶ Menu Zadane parametry programowe wybrać

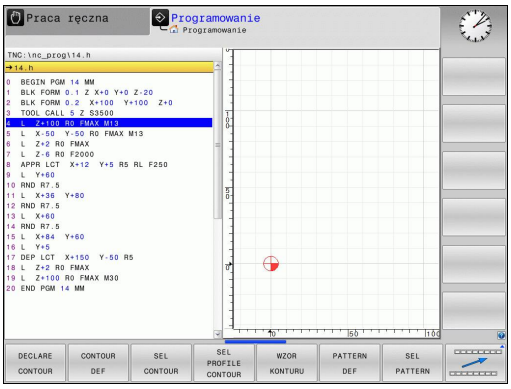


Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie półwyrobu	BLK FORM	strona 92
Wybór tabeli punktów zerowych	PKT.ZEROW TABELA	"PUNKT ZEROWY-przesunięcie przy użyciu tabel punktów zerowych (cykl 7, DIN/ISO: G53)"
Definiowanie globalnych parametrów cykli	GLOBAL DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

▶ Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

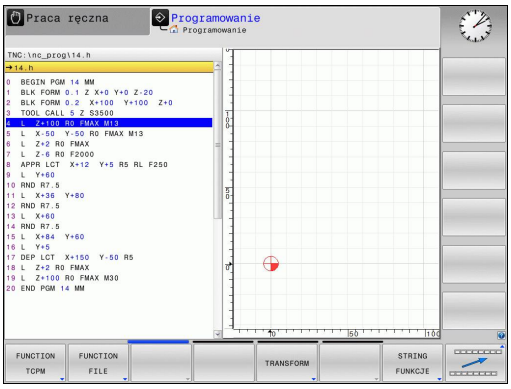


Funkcja	Softkey	Opis
Przypisanie opisu konturu	DECLARE CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie prostej formuły konturu	CONTOUR DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór definicji konturu	SEL CONTOUR	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie kompleksowej formuły konturu	WZOR KONTURU	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Definiowanie regularnych wzorców obróbki	PATTERN DEF	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle
Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki	SEL PATTERN	Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Menu dla definiowania różnych funkcji tekstem otwartymwybrać



Funkcja	Softkey	Opis
Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	TCPM	strona 420
Definiowanie funkcji pliku	FUNCTION FILE	strona 373
Określić zachowanie przy pozycjonowaniu dla osi równoległych U, V, W	FUNCTION PARAX	strona 369
Definiowanie przekształcania współrzędnych	TRANSFORM	strona 374
Definiowanie funkcji stringu	STRING FUNKCJE	strona 320
Wprowadzanie komentarzy	WSTAWIC KOMENTARZ	strona 133

11.2 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)

Zastosowanie

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

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

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

Jeśli używamy funkcji ACC, to należy zapisać w tabeli narzędzi TOOL.T dla odpowiedniego narzędzia liczbę ostrzy **CUT** .

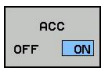
ACC aktywować/dezaktywować

Aby aktywować ACC, należy najpierw dla odpowiedniego narzędzia z tabeli narzędzi TOOL.T, kolumnę **ACC** ustawić na **Y** (klawisz ENT=Y, klawisz NO ENT=N).

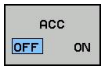
ACC aktywować/dezaktywować dla eksploatacji maszyny:

- Tryb pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy**, **Przebieg programu pojedyńczymi wierszami** lub **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem** wybrać

- Przełączyć pasek softkey



- ACC aktywować: Softkey przełączyć na **ON** , TNC ukazuje we wskazaniu położenia symbol AFC, patrz "Wskazania statusu", strona 73



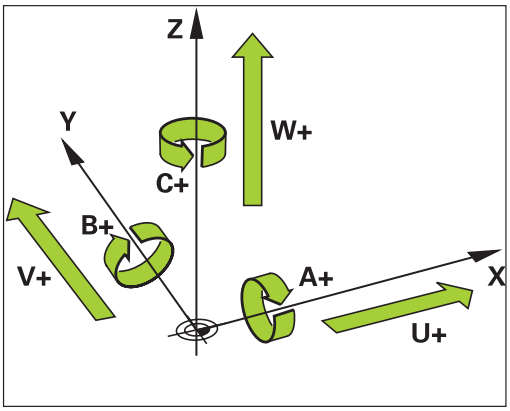
- ACC dezaktywować: softkey ustawić na **OFF** .

Jeśli funkcja ACC jest aktywna, to TNC ukazuje we wskazaniu pozycji symbol ACC .

11.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

Przegląd

Maszyna musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z funkcji równoległych osi.



Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie główne i osie równoległe posiadają stałe przyporządkowanie.

Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

TNC udostępnia dla obróbki przy pomocy osi równoległych U, V i W następujące funkcje do dyspozycji:

Funkcja	Znaczenie	Softkey	Strona
PARAXCOMP	Zdefiniować, jak TNC ma zachowywać się przy pozycjonowaniu osi równoległych	FUNCTION PARAXCOMP	371
PARAXMODE	Zdefiniować, przy pomocy jakich osi TNC ma przeprowadzić obróbkę	FUNCTION PARAXMODE	371

Po rozruchu TNC działa zasadniczo konfiguracja standardowa.

TNC resetuje funkcje osi równoległych przy pomocy następujących funkcji:

- Wybór programu
- Koniec programu
- M2 lub M30
- Przerwanie programu (**PARAXCOMP** pozostaje aktywne)
- **PARAXCOMP OFF** lub **PARAXMODE OFF**

Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP DISPLAY** włączamy funkcję wyświetlania dla przemieszczeń osi równoległych. TNC przelicza ruchy przemieszczenia osi równoległej we wskazaniu położenia przynależnej osi głównej (wskazanie sumarne). Wskazanie położenia osi głównej pokazuje w ten sposób zawsze względną odległość od narzędzia do przedmiotu, niezależnie od tego, czy przemieszczamy oś główną czy też oś pomocniczą.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** wybrać
- Zdefiniować oś równoległą, której przemieszczenia TNC ma doliczać we wskazaniu położenia do przynależnej osi głównej

NC-wiersz

```
13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W
```

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

> Funkcję **PARAXCOMP MOVE** można wykorzystywać wyłącznie w połączeniu z wierszami prostej (**L**).

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP MOVE** TNC kompensuje przemieszczenia osi równoległej poprzez przemieszczenia wyrównujące w przynależnej osi głównej.

Na przykład, przy przemieszczeniu osi równoległej W w kierunku ujemnym, zostałaby przemieszczona jednocześnie oś główna Z o tę samą wartość w kierunku dodatnim. Względna odległość od narzędzia do przedmiotu pozostaje taka sama. Zastosowanie na maszynie portalowej: wsunąć tuleję wrzecionową aby przemieścić synchronicznie belkę suportową w dół.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** wybrać
- Zdefiniować oś równoległą

NC-wiersz

```
13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W
```

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP OFF** wyłączamy funkcje osi równoległej **PARAXCOMP DISPLAY** i **PARAXCOMP MOVE** . Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

NC-wiersze

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- **FUNCTION PARAXCOMP OFF** wybrać. Jeśli chcemy wyłączyć funkcje osi równoległych tylko dla pojedyńczych osi, należy te osie dodatkowo zapisać

FUNCTION PARAXMODE

NC-wiersz

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

> Dla aktywowania funkcji **PARAXMODE** należy zdefiniować zawsze 3 osie.
>
> Jeśli kombinujemy funkcje **PARAXMODE** oraz PARAXCOMP, to TNC dezaktywuje funkcję PARAXCOMP dla osi, zdefiniowanej w obydwu funkcjach. Po dezaktywowaniu PARAXMODE, funkcja PARAXcomp jest ponownie aktywna.

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE** definiujemy osie, przy pomocy których TNC ma przeprowadzać obróbkę. Wszystkie ruchy przemieszczeniowe i opisy konturu programujemy niezależnie od typu maszyny poprzez osie główne X, Y i Z.

Proszę zdefiniować w funkcji **PARAXMODE** 3 osie (np. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), przy pomocy których TNC ma wykonać zaprogramowane ruchy przemieszczeniowe.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXMODE
- **FUNCTION PARAXMODE** wybrać

FUNCTION PARAXMODE
- **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
- Zdefiniować osie dla obróbki

11.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

Przemieścić jednocześnie oś główną i oś równoległą

Jeśli funkcja **PARAXMODE** jest aktywna, to TNC wykonuje zaprogramowane ruchy przemieszczeniowe przy pomocy zdefiniowanych w funkcji osi. Jeśli TNC ma wykonać przemieszczenie jednocześnie za pomocą osi równoległej i przynależnej osi głównej, to każdą z tych osi można zapisać ze znakiem „**&**“ . Oś ze znakiem **&** odnosi się wówczas do osi głównej.

NC-wiersz

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

> Element składniowy „**&**“ dozwolony jest tylko w wierszach L.
>
> Dodatkowe pozycjonowanie osi głównej poleceniem „**&**“ następuje w układzie REF. Jeśli nastawiono wskazanie położenia na „rzecz-wartość“, to przemieszczenie to nie zostaje pokazane. W razie konieczności należy przełączyć wskazanie na „REF-wartość“.

FUNCTION PARAXMODE OFF

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP OFF** wyłączamy funkcję osi równoległych. TNC wykorzystuje skonfigurowane przez producenta maszyn osie główne. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

NC-wiersz

```
13 FUNCTION PARAXCOMP OFF
```

SPEC FCT
- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION PARAX
- ▶ **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXMODE
- ▶ **FUNCTION PARAXMODE** wybrać

FUNCTION PARAXMODE OFF
- ▶ **FUNCTION PARAXMODE OFF** wybrać

11.4 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE**-można z programu NC operacje z plikami kopiować, przesuwać i usuwać.

> **!** **FILE**-funkcje nie mogą być używane w programach lub plikach, referencjonowanych uprzednio funkcjami takimi jak **CALL PGM** lub **CYCL DEF 12 PGM CALL** .

Definiowanie operacji z plikami

SPEC FCT
- Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Wybór funkcji programu

FUNCTION FILE
- Wybrać operację z plikami: TNC pokazuje dostępne funkcje

Funkcja	Znaczenie	Softkey
FILE COPY	Plik kopiować: podać nazwę ścieżki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.	FILE COPY
FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego	FILE MOVE
FILE DELETE	Usuwanie pliku: podać nazwę ścieżki usuwanego pliku	FILE DELETE

11.5 Definiowanie transfromacji współrzędnych

Przegląd

Alternatywnie do cyklu przekształcania współrzędnych 7 **PRZESUNIECIE PUNKTU ZEROWEGO**, można używać funkcji testu otwartego **TRANS DATUM**. Podobnie jak w cyklu 7 można przy pomocy **TRANS DATUM** bezpośrednio programować wartości przesunięcia lub aktywować wiersz z wybieralnej tabeli punktów zerowych. Dodatkowo dostępna jest funkcja **TRANS DATUM RESET**, przy pomocy której można w prosty sposób zresetować aktywne przesunięcie punktu zerowego.

TRANS DATUM AXIS

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. Można definiować w jednym wierszu do 9 współrzędnych, możliwy jest także zapis inkrementalny. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

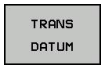
NC-wiersz

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

- Wybrać przekształcenia



- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

- Softkey dla zapisu wartości wybrać
- Zapisać przesunięcie punktu zerowego na żądanej osi, za każdym razem klawiszem **ent** potwierdzić

Zapisane absolutne wartości odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, określonego poprzez wyznaczanie punktu bazowego lub poprzez ustawienie wstępne z tabeli Preset.

Wartości inkrementalne odnoszą się zawsze do ostatnio obowiązującego punktu zerowego - ten może być już przesunięty.

TRANS DATUM TABLE

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez wybór numeru punktu zerowego z tabeli punktów zerowych. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

NC-wiersz

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

TRANSFORM

- Wybrać przekształcenia

TRANS DATUM

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

←

- Kursor odsunąć z powrotem do funkcji **TRANS AXIS**

TABELA .D

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM TABLE** wybrać
- Jeśli to jest wymagane, zapisać nazwę tabeli punktów zerowych, z której chcemy aktywować dany numer punktu zerowego, klawiszem **ENT** potwierdzić. Jeśli nie chcemy definiować tabeli punktów zerowych, klawiszem **no ent** potwierdzić
- Zapisać numer wiersza, który powinno aktywować TNC, klawiszem **ent** potwierdzić

Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to TNC wykorzystuje wybraną uprzednio z **SEL TABLE** w programie NC lub wybraną w trybie pracy **Przebieg programu pojedyńczymi wierszami** albo **Przebieg programu sekwencją wierszy** tabelę punktów zerowych ze statusem M.

TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

NC-wiersz

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

TRANSFORM

- Wybrać przekształcenia

TRANS DATUM

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

PRZESUN. PKTU ZER. ANULOWAC

- Softkey PRZESUN. PKTU ZER. ANULOWAC wybrać

11.6 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	NASTEPNE SLOWO
Kursor jedno słowo na lewo	OSTATNIE SŁOWO
Kursor na następny pasek ekranu	STRONA
Kursor na poprzedni pasek ekranu	STRONA
Kursor na początek pliku	POCZATEK
Kursor na koniec pliku	KONIEC

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 linijki 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 / SLOWO WSTAW

Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.

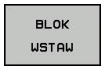
- Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany block tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Funkcja	Softkey
Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać	BLOK WY- TNIJ
Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez usuwania tekstu (kopiować)	BLOK WSTAW

Jeżeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

- Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu



- 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 **PRZYŁACZ DO PLIKU** nacisnąć. TNC ukazuje dialog **plik docelowy =**
- Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić. TNC dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy

- 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

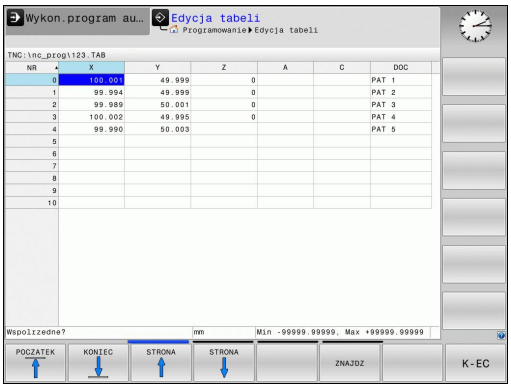
11.7 Dowolnie definiowalne tabele

Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu dostępne są funkcje parametrów Q **FN 26** do **FN 28**.

Format swobodnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.



Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

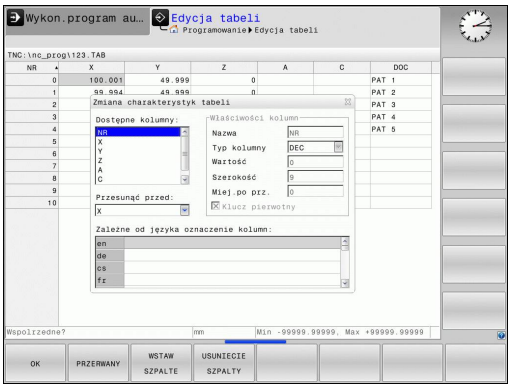
- Wybrać menedżera plików: klawisz **pgm mgt** nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .TAB, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje okno napływowe z przewidzianymi standardowo formatami tabeli
- Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **EXAMPLE.TAB** , klawiszem **ent** potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym z góry formatem
- Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy zmienić jej format, patrz "Zmiana formatu tabeli", strona 382

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 **TNC:\system\proto**. 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 szestnastkowa **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

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

- Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść na pola zapisu. W obrębie pola zapisu można nawigować klawiszami ze strzałką. Otwieralne menu otwieramy klawiszem GOTO.

> W tabeli zawierającej już wiersze, nie można zmienić właściwości tabeli takich jak **Nazwa** oraz **Typ kolumny** . 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.

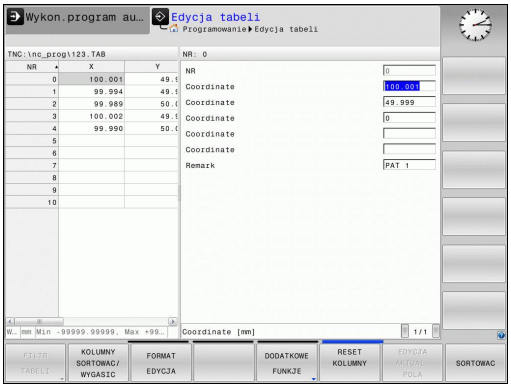
Zakończyć edytor struktury

- Nacisnąć softkey **OK**. TNC zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Przy naciśnięciu na softkey ANULUJ wszystkie zmiany zostają odrzucone.

Przejście od widoku tabeli do widoku formularza

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

- Proszę nacisnąć klawisz dla ustawienia układu ekranu. Proszę wybrać odpowiedni softkey dla widoku listy lub formularza (widok formularza: z lub bez tekstów dialogu)



W widoku formularza TNC pokazuje na lewej połowie ekranu numery wierszy z treścią pierwszej kolumny.

Na prawej połowie ekranu można dokonać zmiany danych.

- Nacisnąć klawisz **ENT** lub klawisz ze strzałką, aby przejść do następnego pola zapisu.
- Aby wybrać inny wiersz, 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.

FN 26: TABOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **FN 26: TAPOPEN** otwieramy dowolnie definiowalną tabelę, aby tę tabelę z **FN 27** opisywać lub z tej tabeli z **FN 28** 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

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Zapisywać dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **FN 27: TAPWRITE** zapisujemy tabelę, którą uprzednio z **FN 26: TAPOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABWRITE**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowiu i rozdzielone być przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.

Proszę uwzględnić, iż funkcja **FN 27: TABWRITE** standardowo także w trybie pracy Test programu zapisuje wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **FN18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany. Jeśli funkcja **FN27** ma być wykonana tylko w trybach pracy **Przebieg programu pojedyńczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy** , to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć strona 282.

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 .

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27: TABWRITE 5/“PROMIEŃ, GŁĘBOKOŚĆ,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD: Czytać dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** czytamy z tabeli, uprzednio z **FN 26: TAPOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABREAD**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowiu i rozdzielone być przecinkiem. Numery parametrów Q, do których TNC ma zapisać pierwszą czytaną wartość, definiujemy w **FN 28**-wierszu.

Można odczytywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli czyta się kilka kolumn w jednym bloku, to TNC wprowadza przeczytane wartości do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

Przykład

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).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“PROMIEŃ, GŁĘBOKOŚĆ,D“
```

12

Programowanie: obróbka wieloosiowa

12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje TNC, które związane są z obróbką wieloosiową:

Funkcja TNC	Opis	Strona
PLANE	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie	389
M116	Posuw osi obrotu	412
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	410
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	420
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	413
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	414
M128	Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych	415
M138	Wybór osi nachylnych	418
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	419
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	425

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

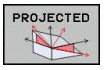
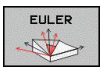
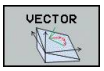
Wprowadzenie

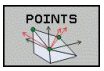
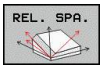
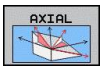
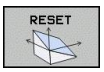
Funkcje dla nachylenia płaszczyzny obróbki muszą zostać udostępnione przez producenta maszyn!

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**		393
PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne **PROPR** i **PROMIN** a także kąt rotacyjny **ROT**		395
EULER	Trzy kąty Eulera precesja (**EULPR**), nutacja (**EULNU**) i rotacja (**EULROT**),		396
VECTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X		398

Funkcja	Konieczne parametry	Softkey	Strona
POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny		400
RELATIV	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny		402
AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie **A**, **B**, **C**		403
RESET	Zresetowanie funkcji PLANE		392

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 405

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

Jeżeli używamy funkcji **PLANE**przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.

PLANE-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET** . Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach nie resetuje w pełni tej funkcji.

Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie.

Można używać funkcji PLANE tylko w połączeniu z osią narzędzia Z.

TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

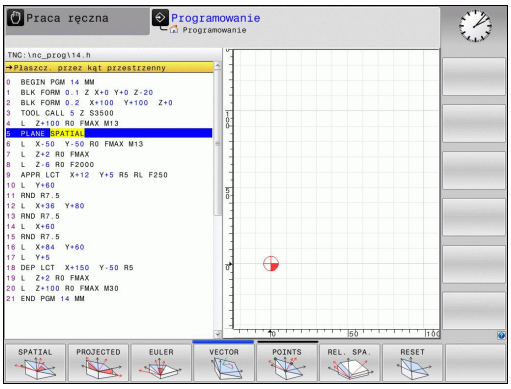
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

- **PLANE**-funkcję wybrać: Softkey **płaszcz. obróbki nachylić** nacisnąć: TNC ukazuje w pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości definiowania



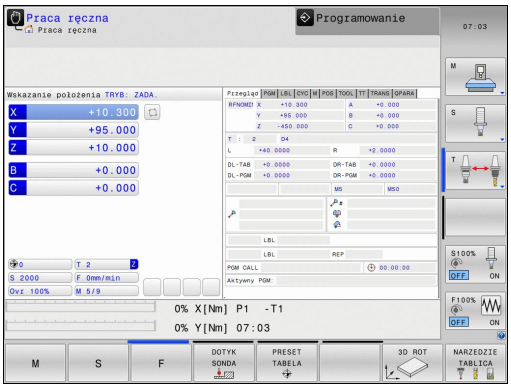
Wybrać funkcję

- Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: TNC kontynuje dialog i odpytuje wymagane parametry

Wskazanie położenia

Jak tylko dowolna **PLANE**-funkcja będzie aktywna, TNC ukazuje dodatkowe wskazanie statusu obliczonego kąta przestrzennego (patrz rysunek). Zasadniczo TNC oblicza – niezależnie od używanej **PLANE**-funkcji – wewnętrznie zawsze powrotnie na kąt przestrzenny.

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.



Resetowanie funkcji PLANE

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

SPECJALNE FUNKCJE TNC

- Wybór funkcji specjalnych TNC: Softkey **specjalneTNC funkcj.** nacisnąć

PLASZCZ. OBROBKI

- PLANE-funkcję wybrać: Softkey **płaszcz. obróbki nachylić** nacisnąć: TNC ukazuje w pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości definiowania

RESET

- Wybrać funkcję dla wycofania: W ten sposób **PLANE**-funkcja jest wewnętrznie wycofana, na aktualnych pozycjach osi nic się przez to nie zmienia

MOVE

- Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**), patrz "Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)", strona 405

END

- Zakończyć wprowadzenie: klawisz END nacisnąć

NC-wiersz

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

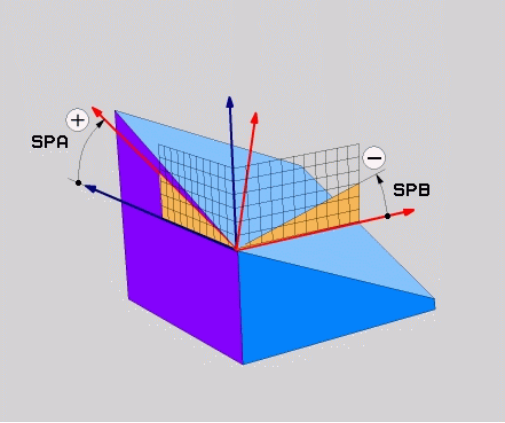
Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywną **PLANE**-funkcję – lub aktywny cykl **19** – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

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 obróconą oś B a następnie o obróconą oś A. Taka metoda perspektywiczna jest prostsza dla zrozumienia, ponieważ obroty układu współrzędnych poprzez ustalenie osi obrotu jest łatwiejsze dla zrozumienia.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

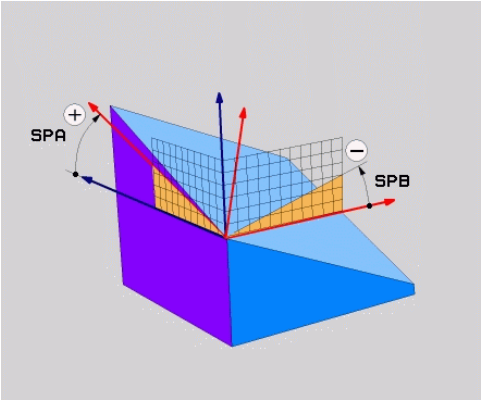
Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB** i **SPC** , nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.

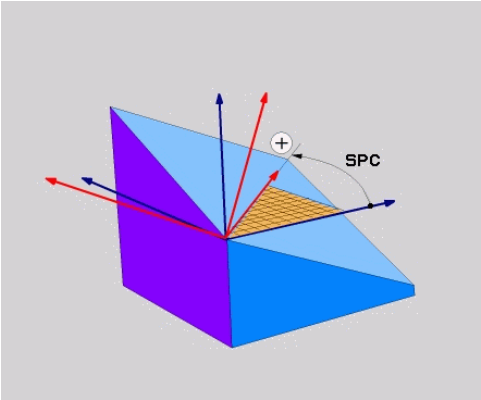
Sposób funkcjonowania jest analogiczny do cyklu 19, o ile zapisy w cyklu 19 dla maszyny są ustawione na zapis kątów przestrzennych.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

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°
- **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°
- **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°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405





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

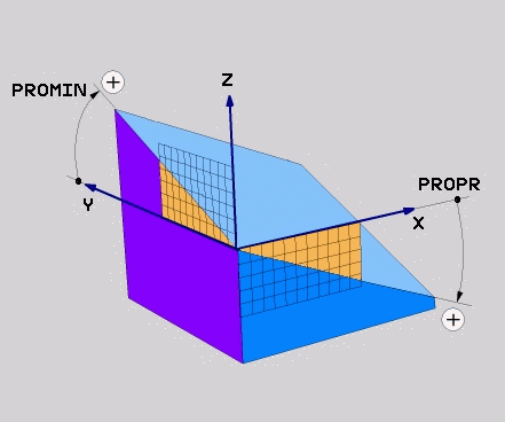
NC-wiersz

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

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.

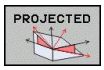


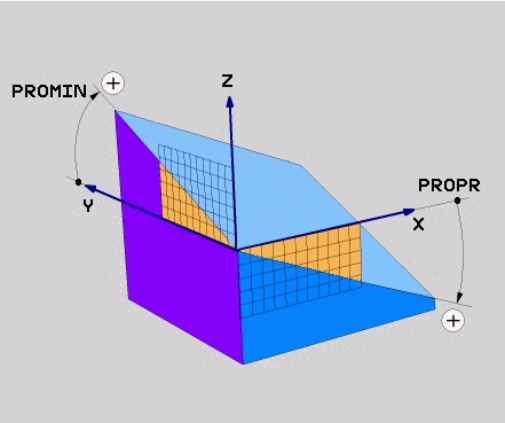
Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

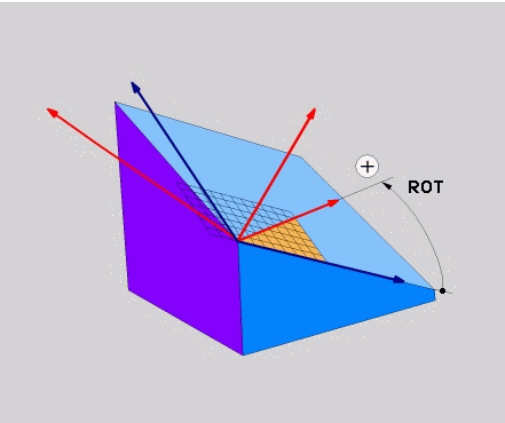
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

Parametry wprowadzenia





- **Kąt projek. 1. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek patrz rysunek po prawej u góry)
- **Kąt projek. 2. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt na 2. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z, patrz rysunek z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzia Z)



- **ROT-kąt nachyl. płaszczyzny?**: Obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzia (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi głównej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, Z w przypadku osi narzędzia Y, patrz rysunek po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od -360° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405

NC-wiersz

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

Używane skróty:

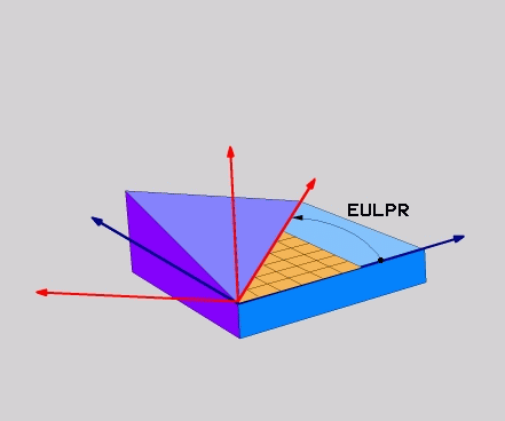
PROJECTED	Angl. projected = rzutowany
PROPR	principle plane: płaszczyzna główna
PROMIN	minor plane: płaszczyzna podrzędna
PROMIN	Angl. rotation: rotacja

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:

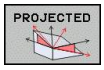
Kąt precesji: **EULPR**	obrót układu współrzędnych wokół osi Z
Kąt nutacji: **EULNU**	obrót układu współrzędnych wokół obróconej poprzez kąt precesji osi X
Kąt rotacji: **EULROT**	obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z



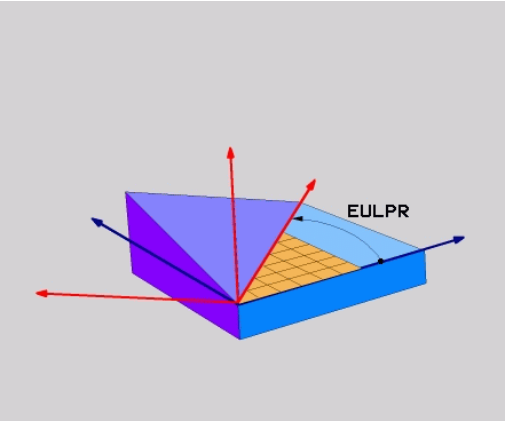
Proszę uwzględnić przed programowaniem

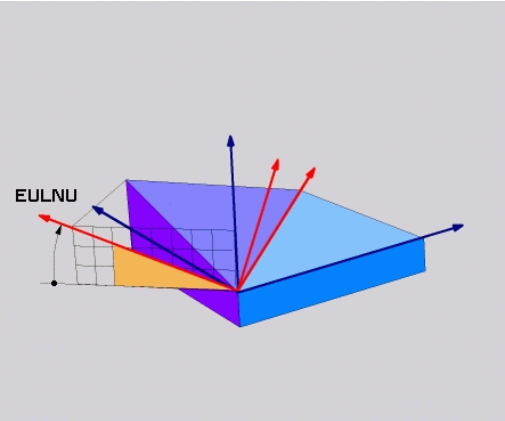
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

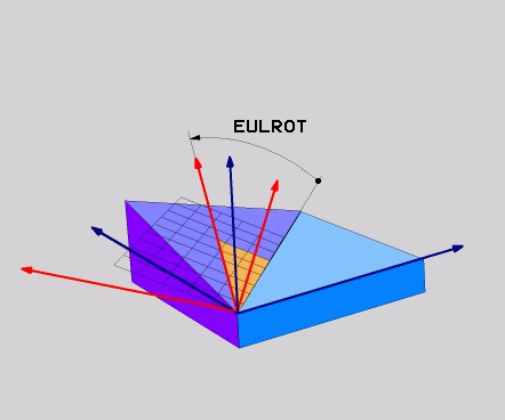
Parametry wprowadzenia



- **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 405







NC-wiersz

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

Używane skróty

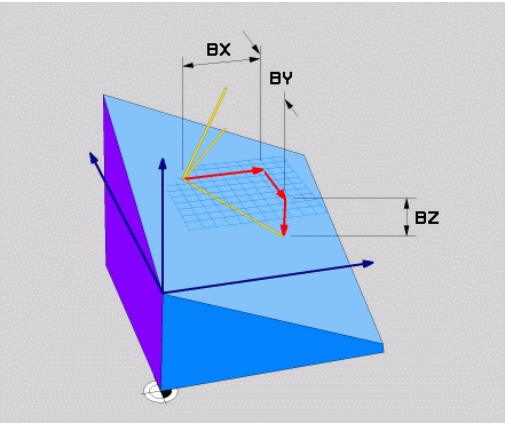
Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	**Pr**ecesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z
EULNU	**Kąt**nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	**Kąt**rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. TNC oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ** (patrz rysunek z prawej u góry). Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ**



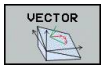
Proszę uwzględnić przed programowaniem

Wektor bazowy definiuje kierunek osi głównej na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek płaszczyzny obróbki i znajduje się prostopadle na nim.

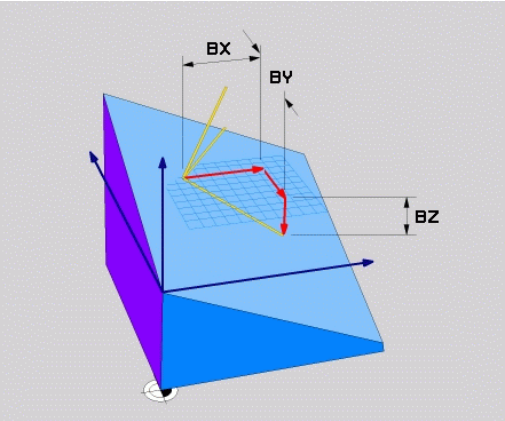
TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

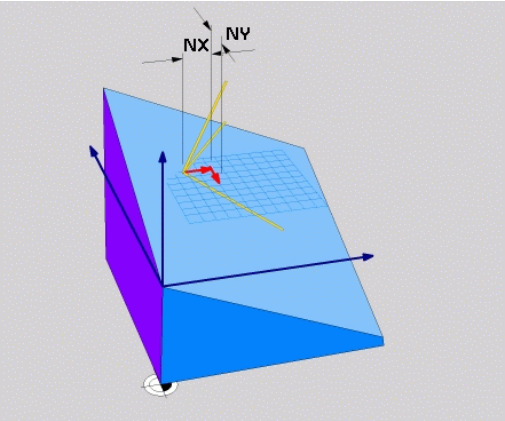
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

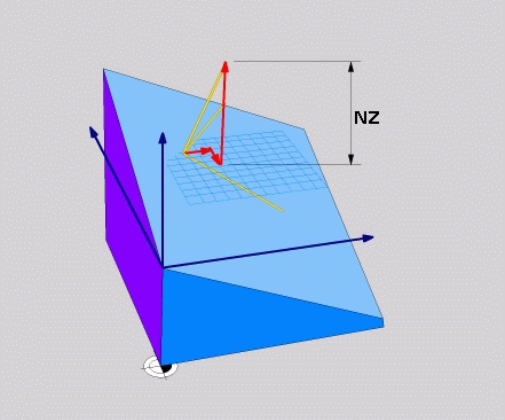
Parametry wprowadzenia



- **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 405







NC-wiersz

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

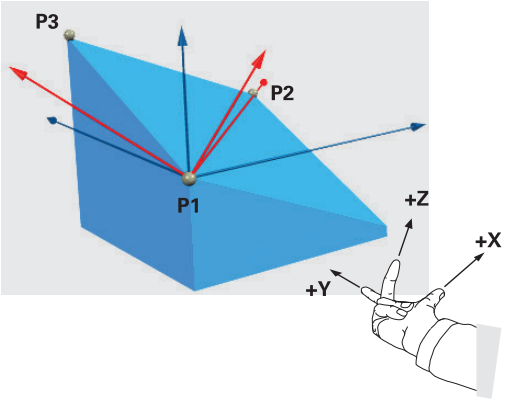
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	**B**azowy wektor: **X**-, **Y**- i **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N**ormalny wektor: **X**-, **Y**- i **Z**-komponent

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS

Zastosowanie

Płaszczyznę obróbki można jednoznacznie zdefiniować poprzez podanie **trzech dowolnych punktów P1 do P3 tej płaszczyzny**. Ta możliwość oddana jest do dyspozycji w funkcji **PLANE POINTS**.



Proszę uwzględnić przed programowaniem

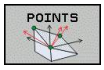
Połączenie punktu 1 z punktem 2 określa kierunek nachylonej osi głównej (X w przypadku osi narzędzi Z).

Kierunek nachylonej osi narzędzi określamy poprzez położenie 3. punktu odnośnie linii łączącej pomiędzy punktem 1 i punktem 2. Przy pomocy reguły prawej ręki (kciuk = 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 równolegle do nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. Wówczas palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

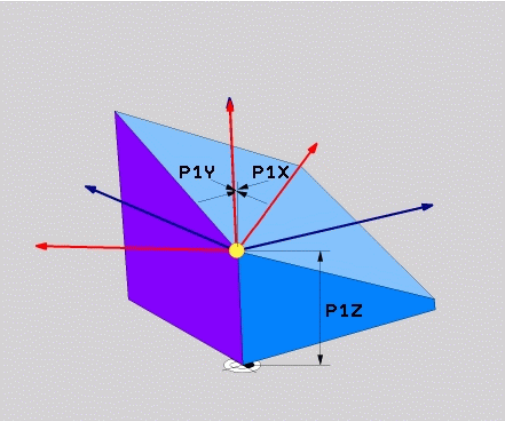
Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

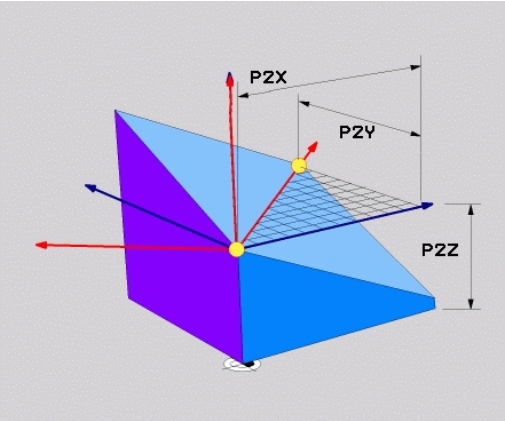
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

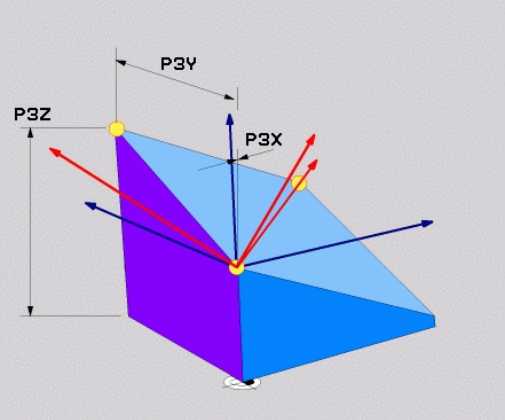
Parametry wprowadzenia



- **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 405







NC-wiersz

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

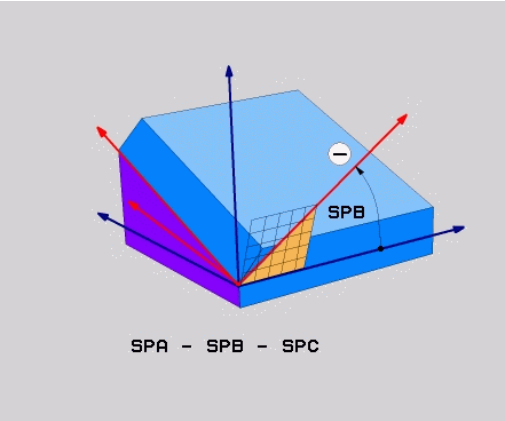
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim **points** = punkty

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE 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.

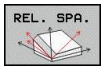
Można zaprogramować dowolnie dużo **PLANE RELATIVE**-funkcji jedna po drugiej.

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.

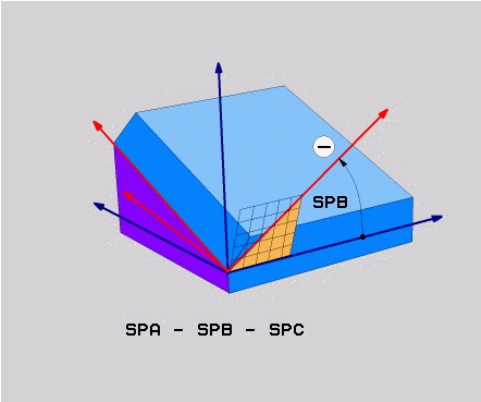
Jeżeli używamy **PLANE RELATIVE** na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w **PLANE**-funkcji kąt przestrzenny.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

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 405



Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim **relative** = odniesiony do

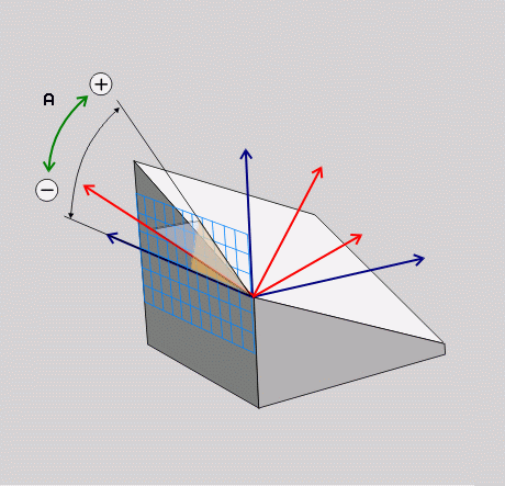
NC-wiersz

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

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 kinemtyką i z kinematyką, w której tylko jedna oś obrotu jest aktywna, można w prosty sposób używać tej funkcji.



Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Funkcję **PLANE RELATIV** można wykorzystywać także po **PLANE AXIAL**, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Proszę uwzględnić przed programowaniem

Zapisać tylko kąty osi, które rzeczywiście są w dyspozycji na obrabiarce, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.

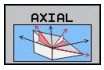
Zdefiniowane przy użyciu **PLANE AXIAL** współrzędne osi obrotu działają modalnie. Wielokrotne definicje bazują jedna na drugiej, inkrementalne zapisy są dozwolone.

Dla zresetowania funkcji **PLANE AXIAL** należy wykorzystać funkcję **PLANE RESET**. Resetowanie wprowadzeniem 0 nie dezaktywuje **PLANE AXIAL** .

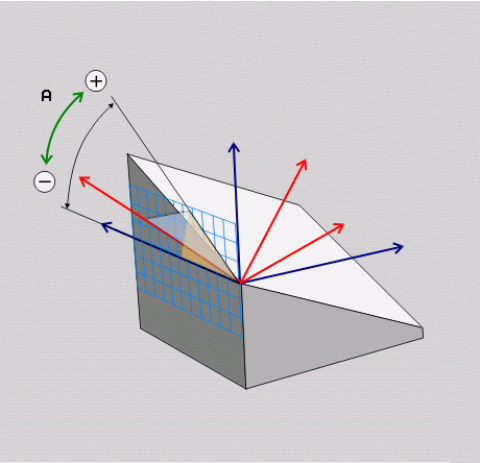
Funkcje **SEQ**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z **PLANE AXIAL** .

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405.

Parametry wprowadzenia



- **Kąt pochylenia osi A?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś A. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi B?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi C?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", strona 405



NC-wiersz

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

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim **axial** = osiowo

Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

Przegląd

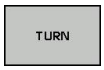
Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia (nie dla **PLANE AXIAL**)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla **PLANE AXIAL**)

Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)

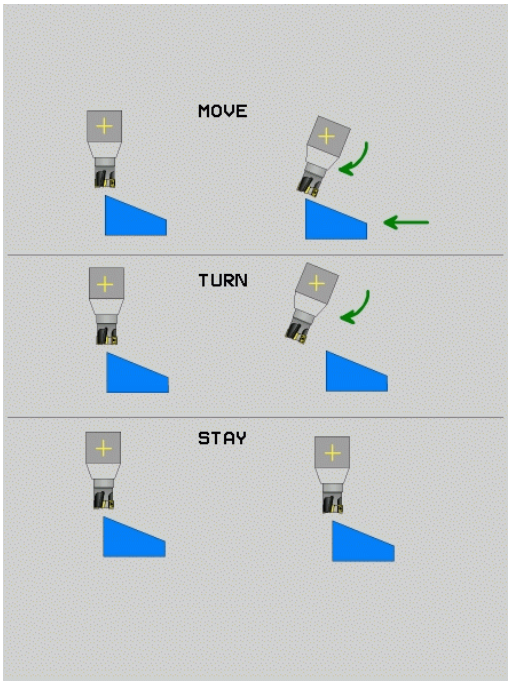
Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:

- 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



- 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

- 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.

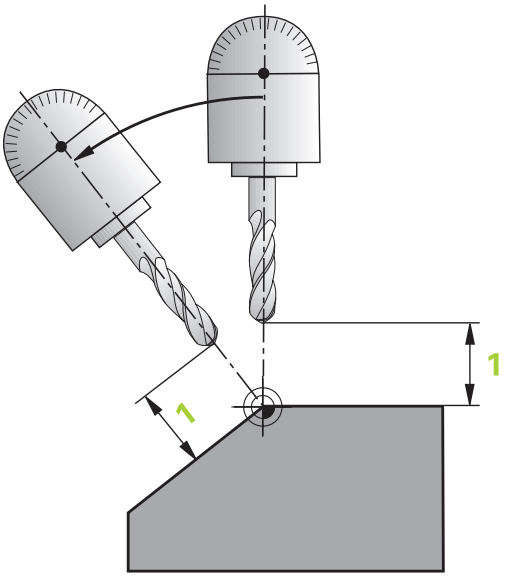
Jeżeli wybrano opcję **TURN** (**PLANE**-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **posuw? F=** do zdefiniowania.

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

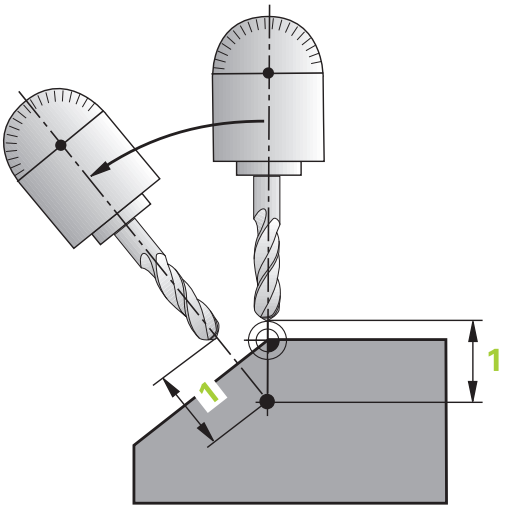
Jeśli używana jest funkcja **PLANE AXIAL** w połączeniu z **STAY**, to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

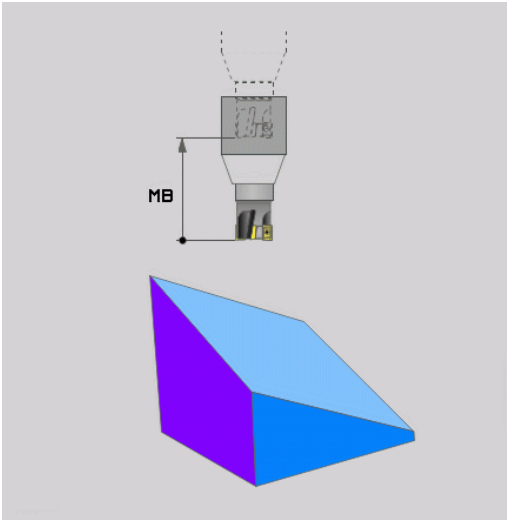
- **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

> **!** **Proszę zwrócić uwagę!**
> - Jeśli narzędzie przed wysunięciem znajduje się na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie znajduje się wówczas także po wysunięciu względnie na tej samej pozycji (patrz ilustracja z prawej po środku, 1 = ODST).
> - Jeśli narzędzie nie znajduje się przed nachyleniem na podanej odległości od przedmiotu, to narzędzie leży po wysunięciu względnie z pewnym offsetem do pierwotnej pozycji (patrz ilustracja po prawej u dołu, 1 = ODST)



- **Posuw? F=**: prędkość po torze konturu, z którą narzędzie ma zostać wysunięte
- **Długość powrotu na osi NARZ?**: droga powrotu **MB**, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez TNC **przed zmianą toru** . **MB MAX** przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik końcowy oprogramowania





Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:

> **!** **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**
> Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

- 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

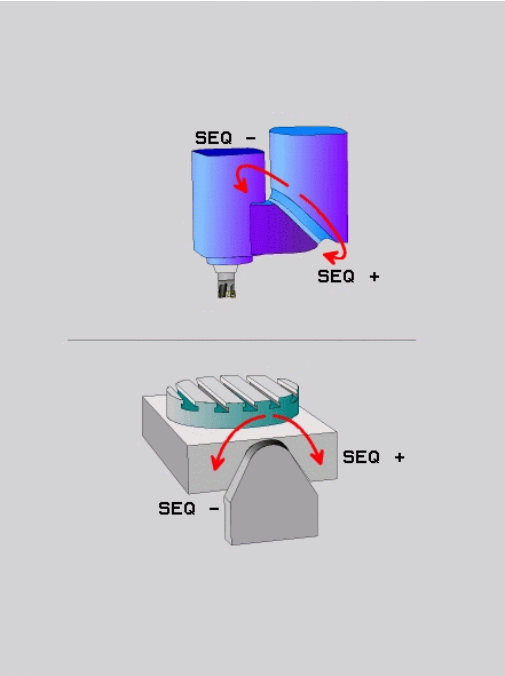
Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalny)

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**

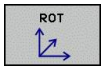
Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:

Przykład dla maszyny ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

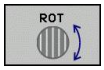
Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SEQ	Wynik ustawienia osi
Brak	A+0, C+0	nie zaprog.	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	nie zaprog.	A–45, C–90
Brak	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nie zaprog.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Komunikat o błędach
Brak	A+0, C-135	+	A+45, C+90

Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

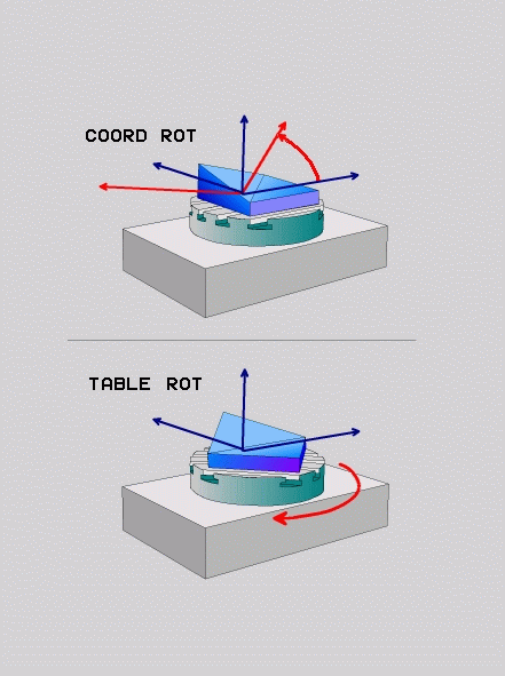
Dla maszyn posiadających stół obrotowy C, znajduje się do dyspozycji funkcja, umożliwiająca określenie rodzaju przekształcenia:



- **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.

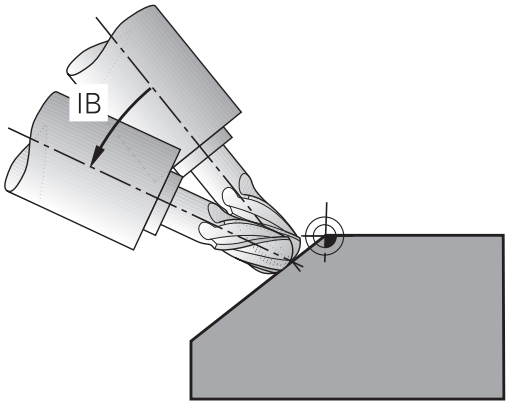
Jeśli używa się funkcji **TABLE ROT** w połączeniu z obrotem od podstawy i kątem nachylenia 0, to TNC nachyla stół pod kątem zdefiniowanym w obrocie od podstawy.

12.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2)

Funkcja

W połączeniu z nowymi **PLANE**-funkcjami i **M128** można przy nachylonej płaszczyźnie obróbki dokonywać **frezowania nachylonym narzędziem**. Dla tego celu znajdują się dwie możliwości definiowania do dyspozycji:

- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu
- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej



Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych. W przypadku 45°-głowic obrotowych/stołów nachylnych, można zdefiniować kąt nachylenia także jako kąt przestrzenny. Proszę używać w tym celu **FUNCTION TCPM**patrz "FUNCTION TCPM (opcja software 2)", strona 420.

Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu

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

NC-wiersze przykładowe

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

Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne

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

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

NC-wiersze przykładowe

...	
12 L Z+50 R0 FMAX M128	Wypozycjonować na bezpieczną wysokość, aktywować M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Kąt obrotowy nastawić poprzez wektor normalnej
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

12.4 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 418. **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 przemieszczenia:	-358°

Postępowanie z M94

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

NC-wiersze przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

```
L M94
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
L M94 C
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
L C+180 FMAX M94
```

Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku wiersza.

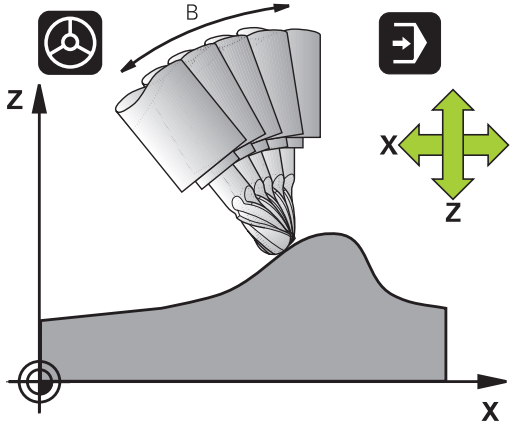
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to musi zostać obliczone powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach liniowych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania.

Postępowanie z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

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



Jeśli zmienia się w programie pozycja sterowanej osi wahań, to pozycja ostrza narzędzia w odniesieniu od obrabianego przedmiotu pozostaje niezmieniona w czasie odchylania.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla przedmiotu!

W przypadku osi wahań z Hirth-uzębieniem: zmieniać położenie osi wahań dopiero kiedy odsunięto narzędzie od materiału. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysunięcia z uzębienia.

Po **M128** można wprowadzić jeszcze posuw, z którym TNC wykona przemieszczenia kompensacyjne w osiach liniowych.

Proszę używać **M128** w połączeniu z **M118**, jeśli chcemy zmienić podczas przebiegu programu położenie osi nachylnej przy pomocy kółka obrotowego. Superpozycja pozycjonowania przy pomocy kółka ręcznego następuje przy aktywnej **M128** w stałym układzie współrzędnych maszyny.

Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**-wierszem: **M128** zresetować.

Aby uniknąć uszkodzeń konturu wolno wraz z **M128** używać tylko freza kształtowego.

Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki freza kształtowego.

Jeśli **M128** jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu stanu symbol TCPM.

M128 przy stołach obrotowych

Jeśli przy aktywnej **M128** programuje się ruch stołu obrotowego, to TNC obraca także odpowiednio układ współrzędnych. Jeśli obracamy np. oś C o 90° (przez pozycjonowanie lub przez przesunięcie punktu zerowego) i programujemy następnie przemieszczenie w X-osi, to TNC wykonuje to przemieszczenie w osi maszyny Y.

Także wyznaczony punkt odniesienia, który zmienia swoją pozycję poprzez ruch stołu obrotowego, TNC przekształca.

M128 przy trójwymiarowej korekcji narzędzia

Jeśli przy aktywnej **M128** oraz aktywnej korekcji promienia **RL**/**RR**/ przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to TNC pozycjonuje osie obrotu przy określonych geometriach maszyny osie obrotu automatycznie (Peripheral-Milling, patrz "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)", strona 425).

Działanie

M128 zadziała na początku bloku, **M129** na końcu bloku. **M128** działa także w ręcznych rodzajach pracy i pozostaje aktywna po zmianie rodzaju pracy. Posuw dla ruchu kompensacyjnego pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw lub **M128** zostaje skasowane z **M129**.

M128 kasujemy z **M129**. Jeśli w rodzaju pracy przebiegu programu zostanie wybrany nowy program, TNC również wykasowuje **M128**.

NC-wiersze przykładowe

Przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne z posuwem wynoszącym 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Frezowanie nachylonym narzędziem z nie sterowanymi osiami obrotu

Jeśli na obrabiarce występują nie sterowane osie obrotu (tak zwane osie licznikowe) to można w kombinacji z M128 także przy pomocy tych osi przeprowadzać obróbkę.

1 Przemieścić osie obrotu manualnie na żądaną pozycję. M128 nie może być przy tym aktywna
2 M128 aktywować: TNC odczytuje wartości rzeczywiste wszystkich osi obrotu, oblicza na tej podstawie nową pozycję punktu środkowego narzędzia i aktualizuje wskazanie położenia
3 Konieczne przemieszczenie kompensacyjne TNC wykonuje w następnym wierszu pozycjonowania
4 Przeprowadzenie obróbki
5 Przy końcu programu zresetować M128 i M129 oraz przemieścić osie obrotu ponownie na pozycję wyjściową

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

Tak długo, jak M128 jest aktywna, TNC monitoruje pozycję rzeczywistą nie sterowanych osi obrotu. Jeśli pozycja rzeczywista odbiega od zdefiniowanej przez producenta maszyn wartości pozycji zadanej, to TNC wydaje komunikat o błędach oraz przerywa przebieg programu.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja software 2)

Postępowanie standardowe

Postępowanie standardowe TNC przemieszcza narzędzie na określone w programie obróbki pozycje. Jeśli w programie zmienia się pozycja osi nachylenia, to musi zostać obliczone powstające w wyniku tego przesunięcie w osiach liniowych i dokonać go jednym krokiem pozycjonowania.

Postępowanie z M144

TNC uwzględnia zmianę w kinematyce maszyny w wyświetlaczu położenia, gdy powstaje ona np. przez wymianę wrzeciona nasadkowego. Jeśli zmienia się pozycja sterowanej osi nachylenia, to ulega zmianie podczas operacji nachylenia także pozycja ostrza narzędzia w stosunku do obrabianego przedmiotu. Powstałe przesunięcie zostaje obliczone w wyświetlaczu położenia.

Pozycjonowanie z M91/M92 dozwolone są przy aktywnym M144.

Wskazanie położenia w trybach pracy KOLEJ.BLOKOW i POJ.BLOK zmienia się dopiero, kiedy osie nachylenia osiągną ich pozycje końcowe.

Działanie

M144 zadziała na początku bloku. M144 nie działa w połączeniu z M128 lub Pochylenie płaszczyzny obróbki.

M144 anuluje się, programując M145.

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

Producent maszyn określa sposób działania w trybach pracy automatyki i w ręcznych trybach obsługi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

12.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2)

Funkcja

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

Przy osiach nachylenia z połączeniem wielozębkowym Hirtha

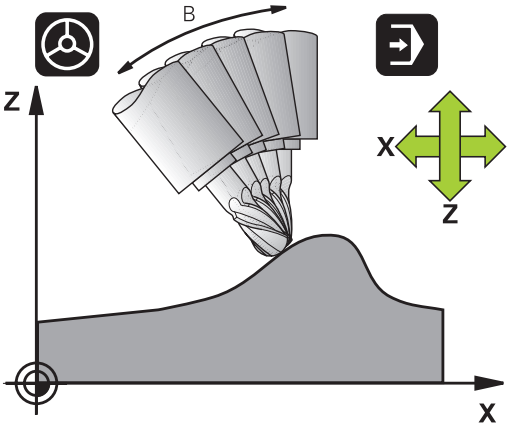
Proszą zmienić położenie osi nachylenia, po przemieszczeniu narzędzia. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysunięcia z uzębienia.

Przed pozycjonowaniemn z **M91** lub **M92** i przed **TOOL CALL**: **FUNCTION TCPM** zresetować.

Dla unikania uszkodzeń konturu, można używać z **FUNCTION TCPM** tylko freza kształtowego.

Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki freza kształtowego.

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu pozycji symbol **TCPM** .



FUNCTION TCPM jest rozwiniętą wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu. W przeciwieństwie do **M128** można w przypadku **FUNCTION TCPM** samodzielnie definiować sposób działania różnych funkcjonalności:

- Sposób działania zaprogramowanego posuwu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretacja zaprogramowanych w programie NC współrzędnych osi obrotu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

FUNCTION TCPM definiować

SPEC FCT

- Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybór narzędzi pomocy dla programowania

FUNCTION TCPM

- Wybrać funkcję FUNCTION TCPM

Sposób działania zaprogramowanego posuwu

Dla zdefiniowania sposobu działania zaprogramowanego posuwu TNC oddaje do dyspozycji dwie funkcje:

F TCP

- **F TCP** określa, czy zaprogramowany posuw zostaje interpretowany jako rzeczywista prędkość względna pomiędzy wierzchołkiem narzędzia (**t**ool **c**enter **p**oint) i obrabianym przedmiotem

F CONTOUR

- **F CONT** określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi

NC-wiersze przykładowe

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuw odnosi się do wierzchołka narzędzia
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym
...	

Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Obrabiarki z 45°-głowicami nachylnymi lub z 45°-stołami obrotowymi nie posiadały dotychczas możliwości, nastawienia w prosty sposób kąta obróbki w pięciu osiach lub orientacji narzędzia w odniesieniu do momentalnie aktywnego układu współrzędnyhc (kąt przestrzenny). Ten rodzaj funkcjonalności mógł być realizowany tylko poprzez zewnętrznie zapisane programy z wektorami normalnymi powierzchni (LN-wiersze).

TNC oddaje do dyspozycji następującą funkcję:

AXIS POSITION

- **AXIS POS** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako pozycję zadaną danej osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąt przestrzenny

12.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2)

AXIS POS powinna być tylko wówczas używana, jeżeli obrabiarka jest wyposażona w prostokątne osie obrotu. W przypadku 45°-głowic nachylnych/stołów obrotowych można również używać **AXIS POS** , jeśli jest zapewnione, iż zaprogramowane współrzędne osi obrotu właściwie definiują wymagane ustawienie płaszczyzny obróbki (może to zostać zapewnione np. poprzez system CAM).

AXIS SPAT: zapisane w wierszu pozycjonowania współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi, odnoszącymi się do momentalnie aktywnego (niekiedy nachylonego) układu współrzędnych (inkrementalne kąty przestrzenne).

Po włączeniu **FUNCTION TCPM** razem z **AXIS SPAT**, należy w pierwszym wierszu przemieszczenia zasadniczo zaprogramować wszystkie trzy kąty przestrzenne w definicji kąta krzywizny. To obowiązuje także wówczas, jeśli jeden albo kilka kątów przestrzennych równych jest 0° . **AXIS SPAT**: zapisane w wierszu pozycjonowania współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi, odnoszącymi się do momentalnie aktywnego (niekiedy nachylonego) układu współrzędnych (inkrementalne kąty przestrzenne).

NC-wiersze przykładowe

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Współrzędne osi obrotu są kątami osiowymi
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Orientację narzędzia ustawić na B+45 stopni (kąt przestrzenny). Kąt przestrzenny A oraz C z 0 definiować
...	

Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową

Dla zdefiniowania rodzaju interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową iTNC oddaje do dyspozycji dwie funkcje:

PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** określa, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza sią po prostej (**Face Milling**). Kierunek osi narzędzi na pozycji startu i pozycji końcowej odpowiada zaprogramowanym wartościom, obwód narzędzia nie opisuje jednakże pomiędzy tymi pozycjami zdefiniowanego toru. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (**Peripheral Milling**) , jest zależna od geometrii maszyny

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** wyznacza, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza się po prostej oraz iż kierunek osi narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową tak zostaje interpolowany, że przy obróbce na obwodzie narzędzia powstaje płaszczyzna (**Peripheral Milling**)

W przypadku PATHCTRL VECTOR należy zwrócić uwagę:

Dowolnie definiowalna orientacja narzędzia osiągalna jest z reguły poprzez dwa różne położenia osi nachylenia. TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszej drodze - poczynając od aktualnej pozycji.

Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, należy cykl 32 z **tolerancją dla osi obrotu** zdefiniować (patrz instrukcja obsługi dla operatora Cykle, cykl 32 TOLERANCJA). Tolerancja osi obrotu powinna leżeć w tym samym przedziale wielkości jak i tolerancja definiowalnego również w cyklu 32 odchylenia od toru kształtowego. Im większa jest zdefiniowana tolerancja dla osi obrotu, tym większymi są przy Peripheral Milling odchylenia od konturu.

NC-wiersze przykładowe

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Ostrze narzędzia przemieszcza się po prostej
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Ostrze narzędzia i wektor kierunku narzędzia przemieszczają się na jednej płaszczyźnie
...	

FUNCTION TCPM resetować

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** wykorzystywać, jeśli chcemy docelowo wycofać daną funkcję w obrębie programu

TNC wycofuje **FUNCTION TCPM** automatycznie, jeśli operator wybiera w trybie pracy przebiegu programu nowy program.

Można **FUNCTION TCPM** tylko wtedy wycofać, jeśli **PLANE**-funkcja jest nieaktywna. W danym przypadku **PLANE RESET** przed **FUNCTION RESET TCPM** wykonać.

NC-wiersze przykładowe

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	FUNCTION TCPM skasować
...	

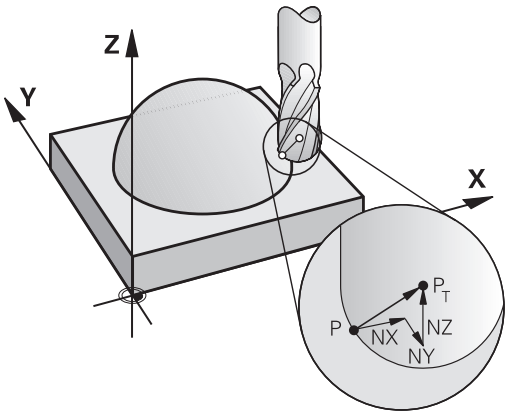
12.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

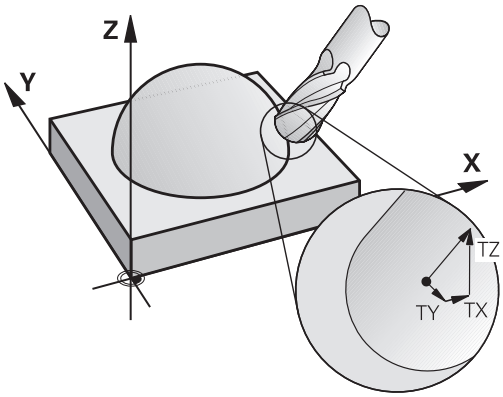
Wstęp

TNC może wykonywać trójwymiarową korekcję narzędzi (3D-korekcja) dla prostoliniowych wierszy obróbki. Oprócz współrzędnych X,Y i Z punktu końcowego prostej, muszą te bloki zawierać także komponenty NX, NY i NZ wektora normalnej płaszczyznowej, patrz "Definicja normowanego wektora", strona 426.

Jeśli chcemy oprócz tego przeprowadzić ustawienie narzędzia, muszą te bloki zawierać dodatkowo znormowany wektor z komponentami TX, TY i TZ, który określa orientację narzędzia patrz "Definicja normowanego wektora", strona 426.

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



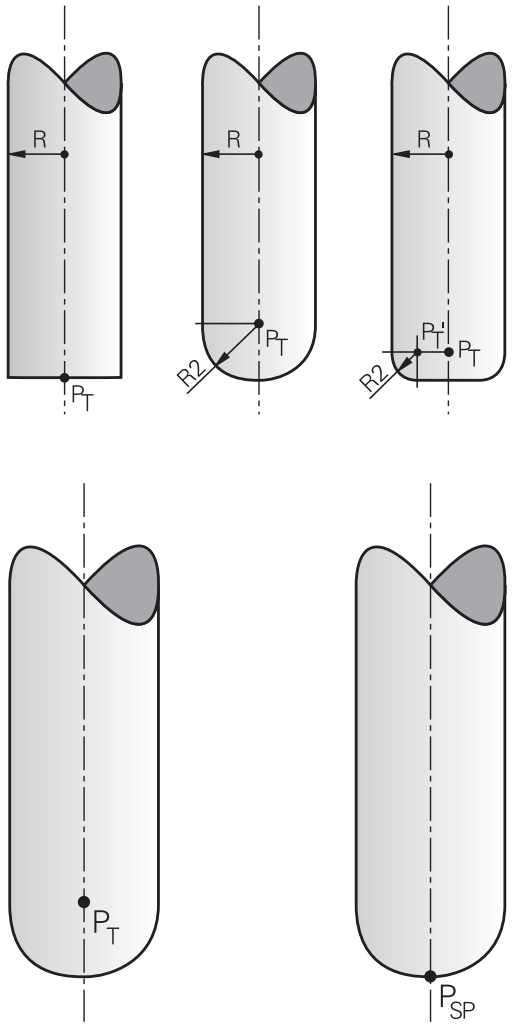


Możliwości zastosowania

- Zastosowanie narzędzi z wymiarami, które nie zgadzają się z obliczonymi przez CAD-system wymiarami (3D-korekcja bez definicji ustawienia narzędzia)
- Face Milling: Korekcja geometrii freza w kierunku normalnych płaszczyznowych (3D-korekcja bez i z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy strony czołowej narzędzia
- Peripheral Milling: Korekcja promienia freza prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku ustawienia narzędzia (trójwymiarowa korekcja promienia z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy powierzchni bocznej narzędzia

Definicja normowanego wektora

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. W przypadku LN-bloków TNC potrzebowałaby do dwóch znormowanych wektorów, jeden aby określić kierunek normalnych płaszczyznowych i jeszcze jeden, aby określić ustawienie narzędzia. Kierunek normalnych płaszczyznowych jest określony przez komponenty NX, NY i NZ. On wskazuje przy frezach trzpieniowych i kształtowych prostopadle od powierzchni obrabianego przedmiotu do punktu odniesienia narzędzia PT, przy frezie kształtowym narożnym przez PT‘ lub PT (patrz ilustracja). Kierunek orientacji narzędzia jest określony poprzez komponenty TX, TY i TZ



Współrzędne dla pozycji X,Y, Z i dla normalnych powierzchni NX, NY, NZ, lub TX, TY, TZ, muszę mieć w NC-bloku tę samą kolejność.

W LN-bloku proszę podawać zawsze wszystkie współrzędne i normalne płaszczyznowe, także jeśli te wartości nie zmieniły się w porównaniu do poprzedniego bloku.

TX, TY i TZ muszą być zawsze definiowane przy pomocy wartości liczbowych. Q-parametry nie są dozwolone.

Obliczać wektory normalnych zasadniczo zawsze możliwie dokładnie i z odpowiednią ilością miejsc po przecinku dla unikania radykalnych zmian posuwu podczas obróbki.

3D-korekcja z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o wpółrzędnych w osiach głównych X, Y, Z.

Jeśli zostaje wymienione narzędzie z naddatkiem (dodatnie wartości delty), TNC wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy M-funkcji **M107** (patrz "Definicja normowanego wektora", strona 426).

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

Poprzez parametr maszynowy **toolRefPoint** czy CAD-system skorygował długość narzędzia przez centrum kuli PT lub biegun południowy kuli PSP (patrz ilustracja).

Dozwolone formy narzędzia

Dozwolone formy narzędzi (patrz ilustracja) określa się w tabeli narzędzi poprzez promienie narzędzi **R** i **R2**:

- Promień narzędzia **R**: wymiar od punktu środkowego narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia
- Promień narzędzia 2 **R2**: promień zaokrąglenia od wierzchołka narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia

Stosunek **R** do **R2** określa formę narzędzia:

- **R2** = 0: frez trzepieniowy
- **R2** = **R**: frez kształtowy
- 0 < **R2** < **R**: frez narożny

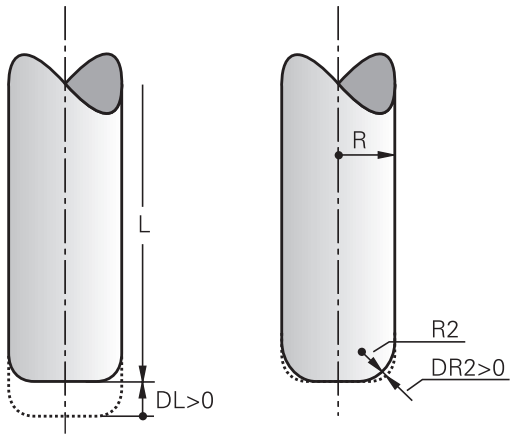
Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia PT.

Stosowanie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używamy narzędzi, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to proszę wprowadzić różnicę długości i promieni jako wartości delta do tabeli narzędzi lub do wywołania narzędzia **TOOL CALL** :

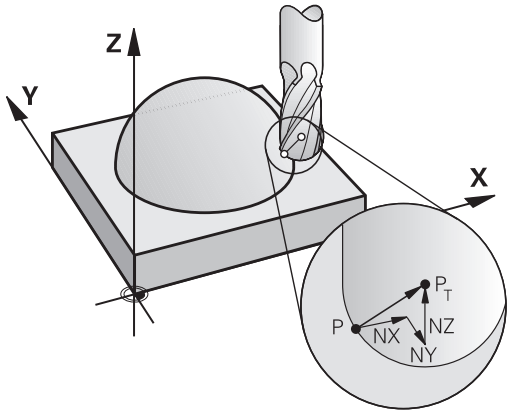
- Pozytywna wartość delta **DL, DR, DR2**: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Negatywna wartość delta **DL, DR, DR2**: wymiary narzędzia są mniejsze niż te narzędzia oryginalnego (niedomiar)

TNC koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i bloku wywoływania narzędzi.



3D-korekcja bez TCPM

TNC wykonuje przy trójosiowych zabiegach obróbkowych korekcję 3D, jeśli program NC został wydany z normalnymi powierzchni. Korekcja promienia **RL/RR** oraz **TCPM** jak i **M128** muszą być nieaktywne w tym przypadku. TNC przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).



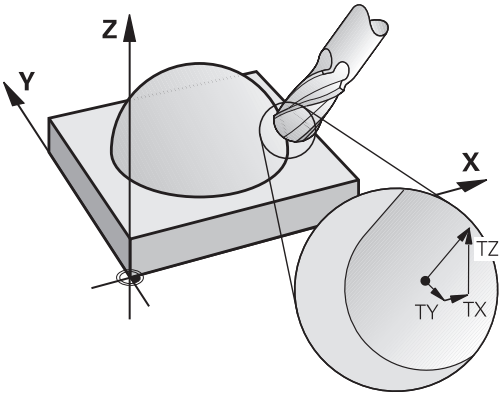
Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Face Milling: 3D-korekcja z TCPM

Face Milling oznacza obróbkę stroną czołową narzędzia. W zabiegach pięcioosiowych zostaje wykonana korekcja 3D, jeśli program NC zawiera normalne powierzchni oraz **TCPM** a także **M128** jest aktywna. Korekcja promienia RL/RR nie może być aktywna w tym przypadku. TNC przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).



Przy aktywnym **TCPM** (patrz "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)", strona 415) TNC trzyma narzędzie prostopadle do konturu przedmiotu, jeśli w **LN**-wierszu nie określono orientacji narzędzia.

Jeśli w wierszu **LN** zdefiniowano orientację narzędzia **T** a jednocześnie M128 (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to TNC pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) nie aktywowano, to TNC ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on zdefiniowany w **LN**-wierszu.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W przypadku maszyn, których osie obrotu pozwalają tylko na ograniczony odcinek przemieszczenia, mogą przy automatycznym pozycjonowaniu wystąpić przesunięcia, wymagające na przykład obrotu stołu obrotowego o 180°. Proszę uważać na niebezpieczeństwo kolizji głowicy z obrabianym przedmiotem lub mocowadłami.

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni bez orientacjinarzędzia

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 F1000 M128
```

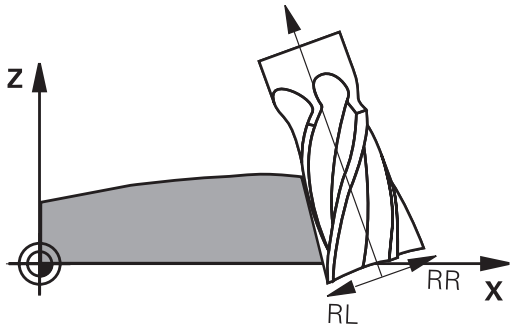
Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni i orientacjąnarzędzia

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
   F1000 M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
TX, **TY**, **TZ**:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)

TNC przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta **DR** (tabela narzędzi i **TOOL CALL**). Kierunek korekcji określa się przy pomocy korekcji promienia **RL/RR** (patrz ilustracja, kierunek ruchu Y+). Aby TNC mogło osiągnąć zadaną orientację narzędzia, należy aktywować funkcję **M128** patrz "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2)", strona 415. TNC pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie z aktywną korekcją.



Funkcja ta jest możliwa tylko na maszynach, na których dla konfiguracji osi nachylenia można zdefiniować kąty przestrzenne. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje korekcję o zdefiniowane **wartości delta** . Zdefiniowany w tabeli narzędzi promień narzędzia R nie ma wpływu na korekcję.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W przypadku maszyn, których osie obrotu pozwalają tylko na ograniczony odcinek przemieszczenia, mogą przy automatycznym pozycjonowaniu wystąpić przesunięcia, wymagające na przykład obrotu stołu obrotowego o 180°. Proszę uważać na niebezpieczeństwo kolizji głowicy z obrabianym przedmiotem lub mocowadłami.

12.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

Ustawienie narzędzia można definiować dwoma sposobami:

- W LN-bloku przez podanie komponentów TX, TY i TZ
- W L-wierszu przez podanie współrzędnych osi obrotu

Przykład: format bloku z orientacją narzędzia

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
TX, **TY**, **TZ**:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
RR:	Korekcja promienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Przykład: format bloku z osiami obrotu

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Prosta
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
B, **C**:	Współrzędne osi obrotu dla ustawienia narzędzia
RL:	Korekcja promienia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

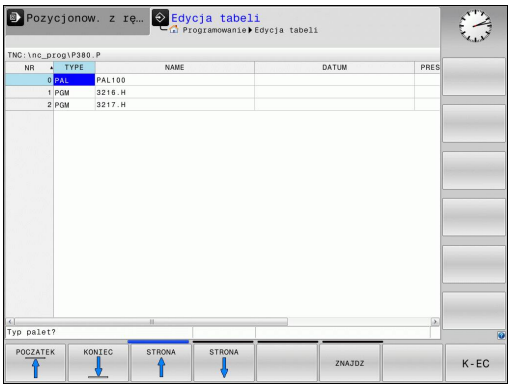
13

Programowanie: zarządzanie paletami

13.1 Zarządzanie paletami (opcja software)

Zastosowanie

Zarządzanie paletami jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



Tabele palet używane są na obrabiarkach wielooperacyjnych z urządzeniami wymiany palet: tabela palet wywołuje dla różnych palet odpowiednie programy obróbki i aktywuje presety, przesunięcia punktów zerowych oraz tabele punktów zerowych.

Można też używać tabeli palet, aby odpracować jeden po drugim różne programy z różnymi punktami odniesienia.

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

Tabele palet zawierają następujące dane:

- **TYPE** (zapis niezbędnie konieczny): oznaczenie palety lub programu NC (klawiszem **ENT** wybrać)
- **NAME** (zapis niezbędnie konieczny): nazwa palety lub programu. Nazwy palet ustala producent maszyn (proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi). Nazwy programów muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu
- **PRESET** (zapis do wyboru): numer presetu z tabeli preset. Tu zdefinowany numer preset zostaje interpretowany przez TNC jako punkt odniesienia przedmiotu.
- **DATUM** (zapis do wyboru): nazwa tabeli punktów zerowych. Tabele punktów zerowych muszą być wprowadzone do pamięci w tym samym skoroszycie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu 7 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**
- **LOCATION** (zapis niezbędnie konieczny): zapis „**MA**“ odznacza, iż paleta lub zamocowanie znajduje się na maszynie i może być obrabiane. TNC obrabia tylko palety lub zamocowania oznakowane przy pomocy „**MA**“ . Proszę nacisnąć klawisz ENT aby zapisać „**MA**“ . Przy pomocy klawisza NO ENT można skasować zapis.
- **LOCK** (zapis do wyboru): blokowanie obróbki wiersza palety. Poprzez naciśnięcie klawisza ENT odpracowywanie zostaje oznakowane jako zablokowane przy pomocy zapisu „*****“ . Przy pomocy klawisza NO ENT można anulować zablokowanie. Można zablokować odpracowywanie dla pojedyńczych programów, zamocować lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety nie są odpracowywane.

Funkcja edycji	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wstawić wiersz na końcu tabeli	WIERSZ WSTAW
Wymazać wiersz na końcu tabeli	WIERSZ USUN
Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Skopiować pole z jasnym tłem	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Wybrać początek wiersza	WIERSZE POCZATEK
Wybrać koniec wiersza	WIERSZE KONIEC
Kopiowanie aktualnej wartości	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić aktualną wartość	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Edycja aktualnego pola	EDYCJA AKTUAL. POLA
Sortowanie według treści kolumny	SORTOWAC
Dodatkowe funkcje np. zachowywanie	DODATKOWE FUNKJE

Wybór tabeli palet

- Wybrać w rodzaju pracy Program wprowadzić do pamięci/edycja lub Przebieg programu zarządzanie plikami: nacisnąć klawisz **PGM MGT** .
- Wyświetlenie plików typu .P: softkeys **WYBRAC TYP** oraz **POKAZ WSZYSTKIE** nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Opuścić plik palet

- Wybrać zarządzanie plikami: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać inny typ pliku: softkey **WYBRAC TYP** i nacisnąć softkey dla żądanego typu pliku, np. **WSKAZAC .H**
- Wybrać żądany plik

Plik palet: odpracowywanie

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

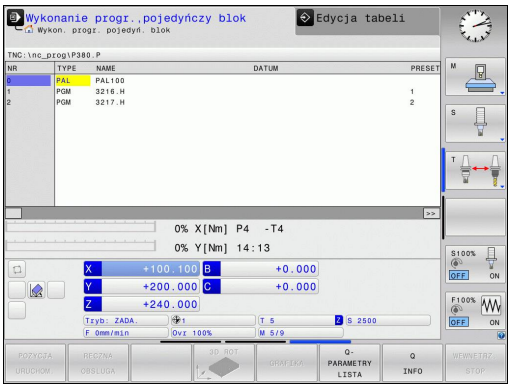
Można przechodzić od widoku na tabele i widoku na formularze przy pomocy klawisza podziału ekranu.

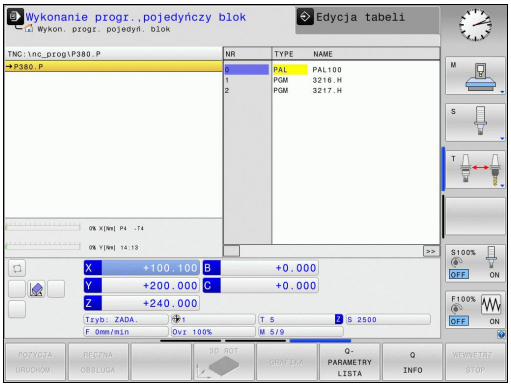
- W rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków lub Przebieg programu pojedyńczymi blokami wybrać zarządzanie plikami: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wyświetlenie plików typu .P: softkeys **WYBRAC TYP** i **WSKAZAC .P** nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem**ENT** potwierdzić
- Odpracowywanie tabeli palet: klawisz NC-start nacisnąć

Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet

Jeżeli chcemy zobaczyć jednocześnie zawartość programu i zawartość tabeli palet, to proszę wybrać podział monitora **PROGRAM + PALETA**. Podczas odpracowywania TNC przedstawia na lewej połowie monitora program i na prawej połowie monitora paletę. Aby móc obejrzeć zawartość programu przed jego odpracowywaniem, proszę postąpić w następujący sposób:

- Wybrać tabele palet
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać program, który chcemy sprawdzić
- Softkey **PROGRAM OTWORZ** nacisnąć: TNC wyświetla wybrany program na ekranie. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można teraz strona po stronie zajrzeć do programu
- Z powrotem do tabeli palet: proszę nacisnąć softkey **END PGM**





14

Obsługa ręczna i nastawienie

14.1 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

CE

- TNC-komunikat, że nastąpiła przerwa w dopływie prądu – komunikat skasować

TRANSLACJA PROGRAMU PLC

- program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

BRAK NAPIECIA NA PRZEKAZNIKU

I

- 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

X
Y

- 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 495.

Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycje osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływanym. Wyświetlana pozycja odpowiada ostatniej, przed wyłączeniem aktywnej pozycji osi obrotu.

O ile jedna z obydwu uprzednio aktywnych funkcji jest aktywna, to klawisz **NC-START**nie posiada żadnej funkcji. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

14.1 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!

14.2 Przemieszczenie osi maszyny

Wskazówka

Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

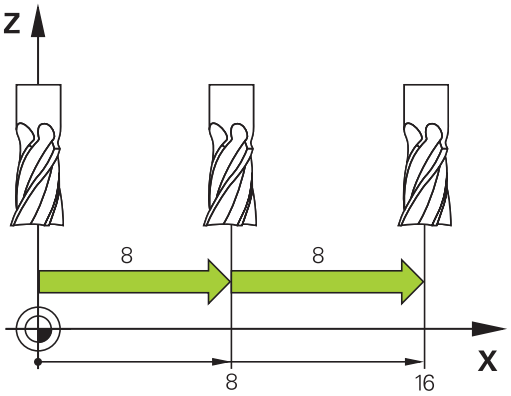
Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi

- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać
- Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta na zadanym odcinku lub
- Przemieścić 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 przesuwać 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 453.

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

KROK WYMIAR OFF ON

WCIECIE =

ENT

- Zapisać wcięcie w mm, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy: dowolnie często ustalać położenie

X

X+

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!

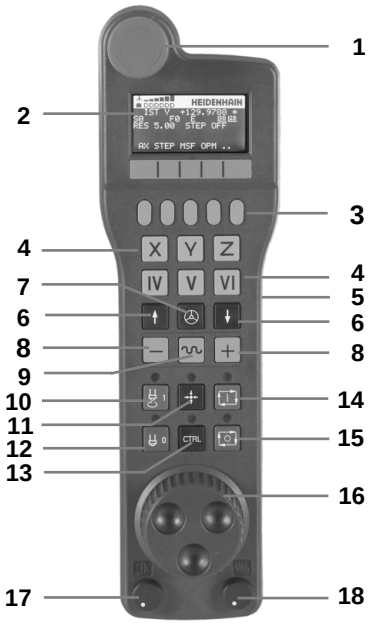
Jeśli maszyna ma być eksploatowana przy niepodłączonym kółku, to należy odłączyć kabel i otwarte gniazdo zabezpieczyć pokrywą ochronną!

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".

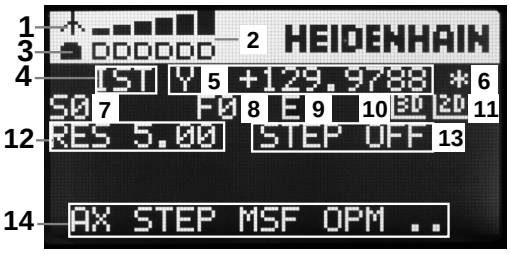
Przenośne kółka ręczne HR 5xx są wyposażone w monitor, na którym TNC pokazuje różne informacje. Oprócz tego można przy pomocy softkeys kółka obrotowego wykonać ważne funkcje ustawienia, np. wyznaczenie punktów bazowych lub zapis i odpracowanie instrukcji M.

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.



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 bezpośrednie połączenie kontaktowe dla obwodu wyłączenia awaryjnego.

Kółko na sygnale reaguje zawsze w przypadku błędu (przerwania transmisji sygnału, złej jakości odbioru, defektu komponentu kółka) wyłączeniem awaryjnym.

Proszę uwzględnić wskazówki dotyczące konfiguracji kółka HR 550 FS patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", strona 560

Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!

Ze względów bezpieczeństwa należy wyłączyć kółko i uchwyt kółka najpóźniej po eksploatowaniu przez 120 godzin, aby TNC mogło wykonać przy ponownym włączeniu test funkcjonalności!

Jeśli w warsztacie ekploatowanych jest kilka maszyn z kółkami na sygnale, to należy tak zaznaczyć należące razem kółka i uchwyty, aby były one jednoznacznie rozpoznawalne (np. przez kolorowe naklejki lub numerowanie). Zaznaczenia muszą być umiejscowione na kółku i na uchwycie jednoznacznie widoczne!

Proszę sprawdzić przed każdym użyciem, czy aktywne jest właściwe kółko na danej maszynie!

Kółko na sygnale HR 550 FS wyposażone jest w baterię. Bateria jest ładowana, jak tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu kółka (patrz ilustracja).

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Zaleca się jednakże zasadniczo wstawienie kółka do uchwytu, jeśli nie jest ono używane.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. W ten sposób można używać kółka, nawet jeśli zostanie w pełnie rozładowane. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.

Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów **1** uchwytu kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli zdarzy się, iż operator – np. na dużych maszynach – osiągnie kraniec zakresu transmisji, wówczas HR 550 FS ostrzega operatora już wcześniej łatwo dostrzegalnym alarmem wibracyjnym. W tym przypadku należy zmniejszyć odległość od uchwytu kółka, w którym to zintegrowany jest odbiornik sygnału.

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli na zasięgu sygnału pojawiają się zakłócenia w transmisji, to TNC wywołuje automatycznie AWARYJNY STOP (NOT AUS). Może to mieć miejsce także podczas obróbki. Utrzymywać odległość od uchwytu kółka możliwe niewielką i wkładać kółko do oprawki, jeśli nie jest ono używane!

Jeśli TNC wykonało AWARYJNY STOP, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- Wybrać MOD-funkcję: Klawisz MOD nacisnąć.
- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- 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 560.

wybór przewidzianej do przemieszczenia osi

Osie główne X, Y i Z jak trzy dalsze, zdefiniowalne przez producenta maszyn osi, można aktywować bezpośrednio poprzez klawisze wyboru osi. Także wirtualna oś VT może być umieszczona bezpośrednio na jednym z wolnych klawiszy osiowych. Jeśli wirtualna oś VT nie znajduje się na klawiszu wyboru osi, to proszę postąpić w następujący sposób:

- 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/obrót lub stopnie/obrót]

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
- Przemieścić aktywną oś w kierunku + lub
- Przemieścić 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 deselekcją kółka ponownie aktywować potencjometry pulpitu sterowania maszyny. Proszę postąpić następująco:

- Klawisze **CTRL** i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- Softkey **KBD** nacisnąć, aby przełączyć potencjometry pulpitu sterowania maszyny na aktywne

Pozycjonowanie krok po kroku

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwa momentalnie aktywną oś kółka o określony przez użytkownika odcinek (krok).

- Softkey kółka F2 (**STEP**) nacisnąć
- Aktywowanie pozycjonowania krok po kroku: Softkey kółka 3 (**ON**) nacisnąć
- Wybrać żądany rozmiar kroku poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1. Najmniejsza możliwa inkrementacja to 0.0001 mm, największa możliwa inkrementacja to 10 mm
- Wybrany wymiar kroku z softkey 4 (**OK**) przejąć
- Klawiszem kółka + lub – przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

Zapis dodatkowych instrukcji M

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F1 (**M**) nacisnąć
- Wybrać żądany numer instrukcji M poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2
- Wykonać dodatkową instrukcję M za pomocą klawisza NC-start

Zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona S

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F2 (**S**) nacisnąć
- Wybrać żądaną prędkość obrotową poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1000
- Aktywowanie nowej prędkości obrotowej S przy pomocy klawisza NC-start

Zapis posuwu F

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F3 (**F**) nacisnąć
- Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 1000
- Nowy posuw F za pomocą softkey kółka F3 (**OK**) przejąć

Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

- Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka F4 (**PRS**) nacisnąć
- W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- Oś przy pomocy softkey kółka F3 (**OK**) wyzerować lub klawiszami kółka F1 i F2 nastawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka F3 (**OK**) przejąć. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 10

Zmiana trybu pracy

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 pojedyńczymi wierszami
    RUN: Przebieg programu sekwencją wierszy

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 przemieszczenie osi (softkey kółka **MOP** a następnie **MAN**)
- Ponowny najazd na kontur, po manualnym przemieszczeniu osi podczas przerwy w odpracowywaniu programu (softkeys kółka **MOP** a potem **REPO**). Obsługa następuje poprzez softkeys kółka, jak w przypadku softkeys ekranu, patrz "Ponowny najazd konturu", strona 530
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

14.3 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 344 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 przejąć.

Obroty wrzeciona z wprowadzoną prędkością S uruchomiamy przy pomocy funkcji dodatkowej M. Funkcja dodatkowa M zostaje wprowadzona w podobny sposób.

Posuw F

Wprowadzenie posuwu F należy zamiast zewnętrznym klawiszem START potwierdzić **ENT** -klawiszem.

Dla posuwu F obowiązuje:

- jeśli wprowadzimy F=0, to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego **manualFeed**
- Jeśli natomiast zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrach maszynowych **maxFeed** wartość, to działa wówczas zapisana w parametrach maszynowych wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu

14.3 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

14.4 Funkcjonalne bezpieczeństwo FS (opcja)

Informacje ogólne

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

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

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

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

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

Producent maszyn dopasowuje koncepcję bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Objaśnienie pojęć

Bezpieczne tryby pracy

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

Funkcje bezpieczeństwa

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

Sprawdzanie pozycji osi

Ta funkcja musi zostać dopasowana do TNC przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Po włączeniu TNC sprawdza, czy pozycja osi jest zgodna z pozycją bezpośrednio po wyłączeniu. Jeśli występuje odchylenie, to ta oś zostaje pokazywana na wyświetlaczu położenia czerwonym kolorem. Osie, oznaczone czerwonym kolorem, nie mogą być przemieszczone przy otwartych drzwiach.

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

- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać
- Wykonać najazd z NC-start, aby przemieścić osie w pokazanej kolejności
- Kiedy pozycja kontrolna zostanie osiągnięta, TNC zapytuje, czy pozycja kontrolna została właściwie najechana: przy pomocy softkey OK potwierdzić, jeśli TNC właściwie najechało pozycję kontrolną, z softkey KONIEC potwierdzić, jeśli TNC nie najechało pozycji kontrolnej poprawnie
- Jeśli potwierdzono z softkey OK, to należy ponownie potwierdzić klawiszem zgody na pulpicie obsługi maszyny poprawność pozycji kontrolnej
- Opisaną uprzednio operację powtórzyć dla wszystkich osi, które chcemy przejechać na pozycję kontrolną

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

Gdzie znajduje się pozycja kontrolna, określa producent maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Aktywowanie ograniczenia posuwu

TNC limituje przy nastawianiu softkey F LIMITOWANY na ON maksymalnie dopuszczalną prędkość osi na określoną, bezpiecznie ograniczoną prędkość.

- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać

- Na ostatni pasek softkey dalej przełączać

- Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

Dodatkowe wskazania stanu

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

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

Aktywny bezpieczny tryb pracy TNC pokazuje w ikonie na paginie górnej z prawej strony od tekstu trybu pracy:

Ikona	Bezpieczne tryby pracy
SOM 1	Tryb pracy **SOM_1** aktywny
SOM 2	Tryb pracy **SOM_2** aktywny
SOM 3	Tryb pracy **SOM_3** aktywny
SOM 4	Tryb pracy **SOM_4** aktywny

14.5 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

Wskazówka

Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)", strona 482.

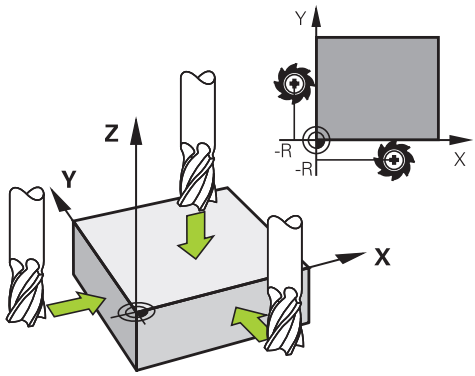
Przy wyznaczaniu punktów bazowych ustawia się wyświetlacz TNC na współrzędne znanej pozycji obrabianego przedmiotu.

Przygotowanie

- zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych

Czynności zabezpieczające
Jeżeli powierzchnia obrabianego przedmiotu nie powinna zostać zarysowana, to na przedmiot zostaje położona blacha o znanej grubości d. Dla punktu odniesienia wprowadzamy potem wartość o d większą.



- Tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać
- Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)
- Wybrać oś

PUNKT ODNIESIENIA - WYZNACZYC Z=

- Narzędzie zerowe, oś wrzeciona: ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub 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.

Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.

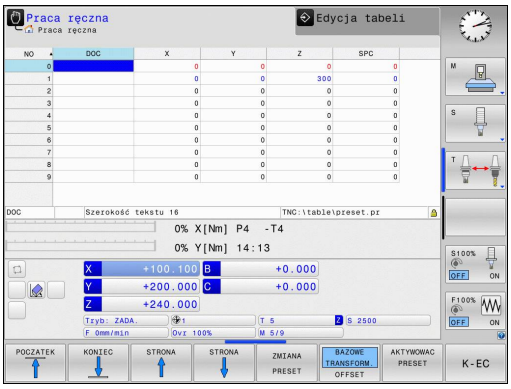
Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset

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



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 wyświetlacze położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. TNC zapamiętuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez Softkey w ostatniej kolejności przez operatora. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to TNC ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)** .

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

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób:

- 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	WPISAC NOWY PRESET
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	SKORYGO- WAC PRESET

14.5 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

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 wywoływanym. Przy aktywnym wskazaniu Inch: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm	EDYCJA AKTUAL. POLA
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).	BAZOWE TRANSFORM. / OFFSET
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	ZAPAMIET. PRESET

Edycja tabeli Preset

Funkcja edycji w trybie tabelarycznym	Softkey
Wybrać początek tabeli	POCZATEK
Wybrać koniec tabeli	KONIEC
Wybrać poprzednią stronę tabeli	STRONA
Wybrać następną stronę tabeli	STRONA
Wybór funkcji dla zapisu Preset:	ZMIANA PRESET
Pokazać wybór Transformacja bazowa/Offset osi	BAZOWE TRANSFORM. OFFSET
Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset	AKTYWOWAC PRESET
Włączyć wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)	NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ
Skopiować pole z jasnym tłem 2.pasek softkey)	AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC
Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)	SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ
Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: TNC zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey)	RESET WIERSZA
Włączyć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	WIERSZ WSTAW
Usunąć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)	WIERSZ USUN

Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie 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).

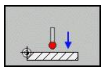
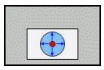
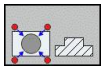
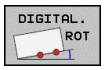
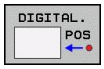
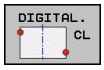
14.6 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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		475
Kalibrowanie użytecznego promienia	 	476
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą		480
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi		482
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego		483
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego		484
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego		487
Administrowanie danymi sondy pomiarowej		Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

> Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

14.6 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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
X+	Wybrać kierunek próbkowania
	Przejąć aktualną wartość pozycji
	Próbkować odwiert (okrąg wewnętrzny) automatycznie
	Próbkować 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 wypróbkować 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°)

Pozycjonować sondę po środku odwiertu (okrąg wewnętrzny) lub w pobliże 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 pojedyńczych 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 wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania. Przesunąć układ pomiarowy o około odstę 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).

14.6 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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.

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.

14.6 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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 473.

Poprzez softkey **ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych.

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer w tabeli** = zapisać
- Softkey **ZAPIS TABELA PUNKTOW ZEROWYCH** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Zapis wartości 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 472.

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

14.7 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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.

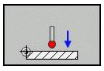
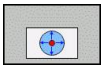
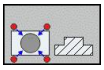
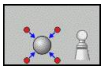
Przy kalibrowaniu TNC ustala „użyteczną” długość trzpienia sondy i „użyteczny” promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz promienia:

- Softkey **funkcja próbkowania** wybrać.

- Wyświetlić cykle kalibrowania: TS KALIBR nacisnąć.
- Wybrać cykl kalibrowania

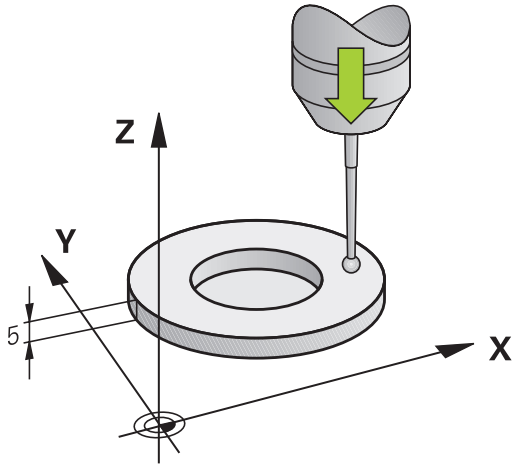
Cykle kalibrowania TNC

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	475
	Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym	476
	Określenie promienia i offsetu środka czopuem lub kłem kalibrującym	476
	Określenie promienia i offsetu środka kulką kalibrującą	476

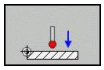
Kalibrowanie długości

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.
- Przemieścić 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

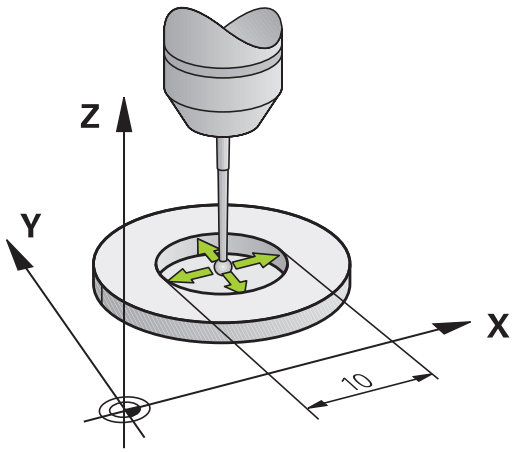
14.7 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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 pomiarowy są konfigurowane przez producenta maszyn.

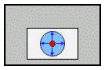
Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania może określać przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona poprzez pomiar odwrócony (obrót o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.

W zależności od tego, jak sonda pomiarowa może być orientowana, przebiega różnie rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja 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



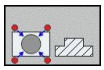
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Nowy kal.kąt wrzeciona: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie. TNC wykorzystuje wartość Wert CAL_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli 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!

14.7 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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



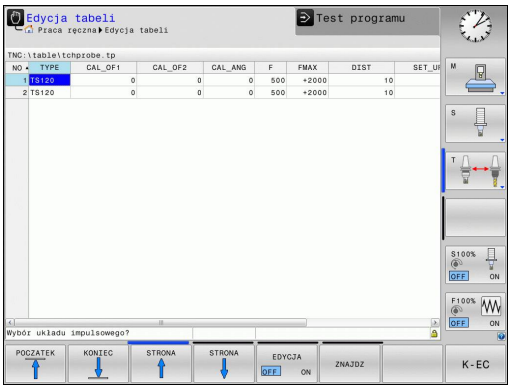
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Wprowadzić średnicę czopu
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Nowy kal.kąt wrzeciona: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie. TNC wykorzystuje wartość Wert CAL_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli zmieniamy tę wartość, 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 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!

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**.



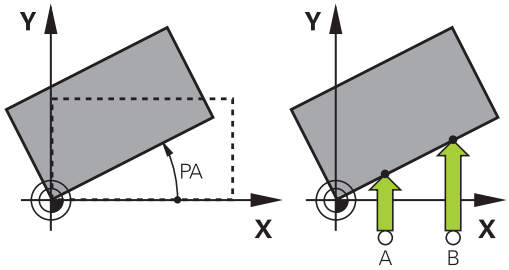
Proszę zwrócić uwagę na właściwy aktywny numer narzędzia, jeśli używamy sondy pomiarowej, niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Obsługa manualna** .

Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

14.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

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 wypróbkować dwa punkty na bocznej stronie przedmiotu. Kolejność próbkowania tych punktów wpływa na obliczany kąt. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Można określać obrót od podstawy także poprzez odwierty lub czopy.

Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadle do osi bazowej kąta.

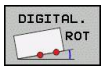
Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

Można używać także obrotu podstawy w kombinacji z funkcją PLANE, należy jednakże w tym przypadku najpierw aktywować obrót podstawy a następnie funkcję PLANE.

Można aktywować obrót od podstawy także bez próbkowania przedmiotu. Zapisać w tym celu wartość w menu obrotu podstawowego oraz nacisnąć softkey **wyznaczenie obrotu podstawoweg**.

14.8 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

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

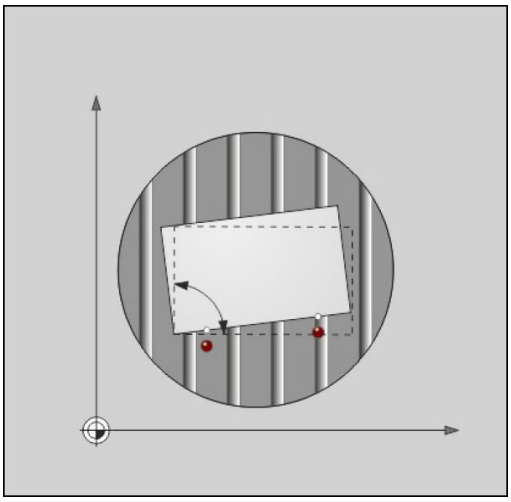
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- 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.

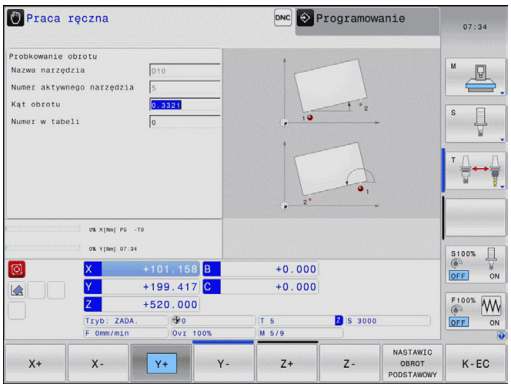


- Jeśli chcemy wyzanczyć punkt odniesienia w osi stołu obrotowego, należy nacisnąć softkey **WYZNACZYC OBROT STOŁU**.
- Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowgeo także w dowolnym wierszu tabeli preset. Podać w tym celu numer komórki i nacisnąć softkey **OBROT STOŁU DO TAB.PRESET**. TNC zachowuje kąt w kolumnie offsetuu stołu obrotowego, np. w kolumnie C_OFFS w przypadku osi C. W razie konieczności należy zmienić widok w tabeli preset z softkey **TRANSFORMACJA BAZ./OFFSET** , aby tym samym została pokazana ta kolumna.

Wyświetlić obrót podstawowy

Jeśli 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.



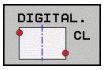
Anulowanie obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- Zapisać kąt obrotu „0“, przy pomocy softkey **NASTAWIC OBROT** przejąć
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz softkey

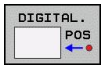
14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

Przegląd

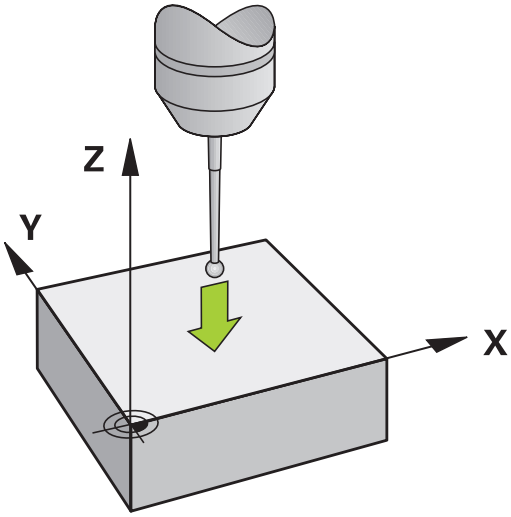
Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

Softkey	Funkcja	Strona
	Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi	482
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	483
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	484
	Oś środkowa jako punkt odniesienia Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	487

Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi



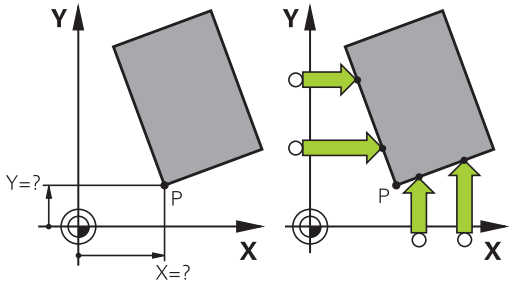
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POS** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybór poprzez softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- **Punkt bazowy**: zapisać współrzędną zadaną, z softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 472
- Funkcję próbkowania zakończyć: softkey **END** nacisnąć



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

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 473)
- Funkcję próbkowania zakończyć: Nacisnąć Softkey KONIEC



14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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 odnienienia. Na jedną prostą można jednakże próbkować 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 chceym wykorzystywać. Z softkey **ROT 1** można aktywować kąt pierwszej prostej jako obrót podstawowy, z softkey **ROT 2** kąt drugiej prostej.

Jeśli chcemy aktywować w cyklu obrót podstawowy, należy wykonać to zawsze przed wyznaczaniem punktu odniesienia. Po wyznaczeniu punktu odniesienia, zapisać do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset, a następnie softkeys **ROT 1** i **ROT 2** nie są więcej wyświetlane.

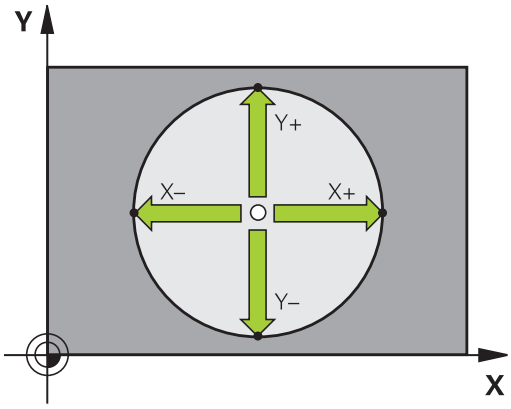
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

Koło wewnętrzne:

TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.



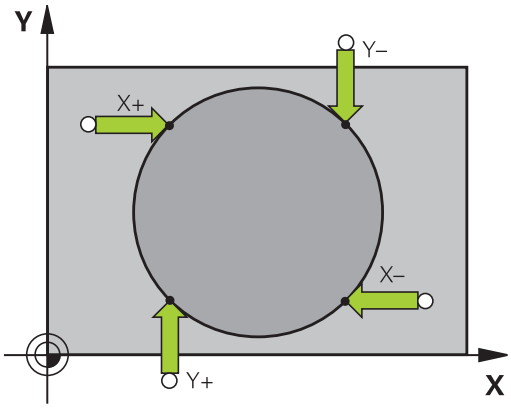
- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu

- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **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 autmatycznej 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 472, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 473)
- 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 określami z czterema punktami próbkowania. Jeśli to możliwe, należy układ pomiarowy prepozycjonować możliwie po środku.

14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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 autmatycznej 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 472, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 473)
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć

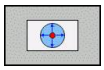
Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego koła i promień koła PR.

Wyznaczenie punktu bazowego za pomocą kilku odwiertów / czopów okrągłych

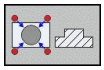
Na drugim pasku softkey znajduje się softkey, przy pomocy którego można wyznaczyć punkt odniesienia poprzez odpowiedni układ odwiertów lub czopów okrągłych. Można wyznaczyć punkt przecięcia dwóch lub kilku próbkowanych elementów jako punkt odniesienia.

Wybrać funkcję próbkowania dla punktu przecięcia odwiertów/ czopów okrągłych:

- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** nacisnąć



- Odwiert ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey

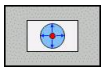


- Czop okrągły ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey

Prepozycjonować sondę w przybliżeniu na środku odwiertu lub w pobliże pierwszego punktu próbkowania czopu okrągłego. Po tym, kiedy naciśnięto klawisz Start, TNC próbkuje automatycznie punkty odwiertu.

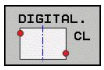
Następnie przemieszczamy sondę do następnego odwiertu i próbkujemy go w ten sam sposób. TNC powtarza tę operację, aż wszystkie odwierty zostaną wypróbkowane dla określenia punktu odniesienia.

Wyznaczenie punktu odniesienia w punkcie przecięcia kilku odwiertów:

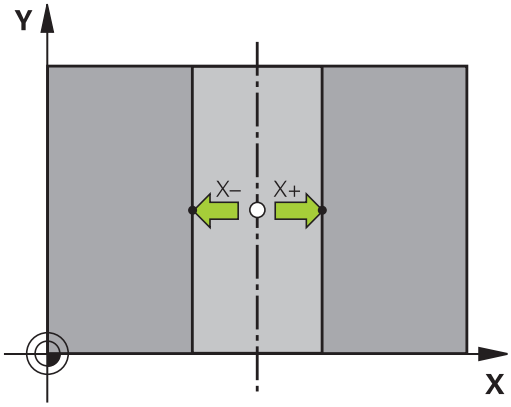


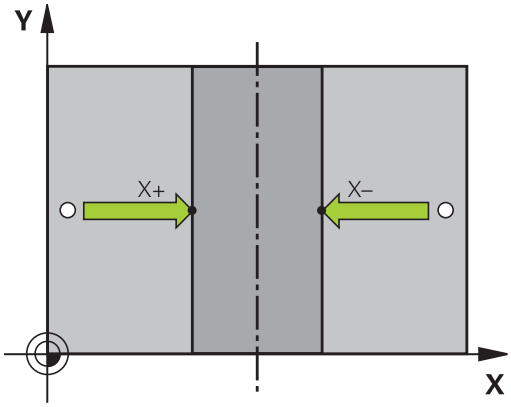
- Wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu
- Odwiert ma zostać wypróbkowany automatycznie: określić poprzez softkey
- Próbkowanie: zewnętrzny klawisz START nacisnąć. Sonda próbkuje automatycznie okrąg
- Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- Zakończyć operację próbkowania, przejść 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 472, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 473)
- 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 472, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 473.
- Funkcję próbkowania zakończyć: klawisz **KONIEC** nacisnąć





Po określeniu drugiego punktu próbkowania, możn 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.

14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

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

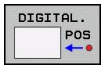
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: Wybrać odpowiedni softkey.
- Uruchomienie operacji próbkowania: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

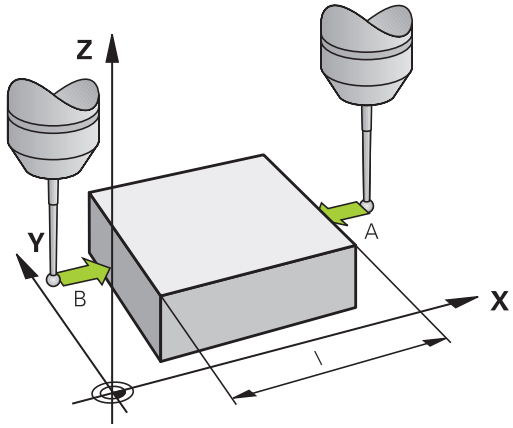
Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego: patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", strona 483. TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

Określenie wymiarów przedmiotu



- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: 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 obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POS**
- Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbkować
- Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- Przerwać dialog: nacisnąć klawisz **END**

Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

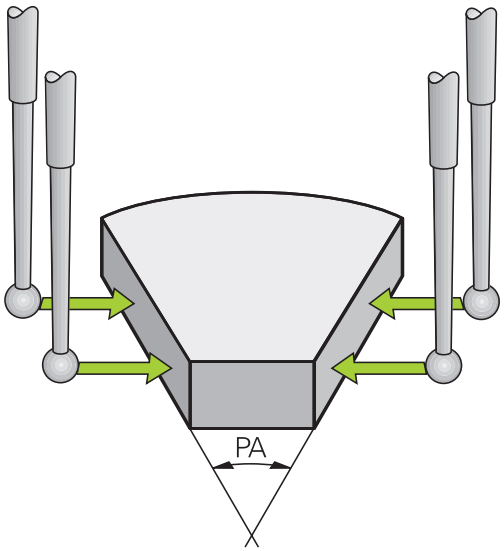
- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

14.9 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software #17 Touch probe functions)

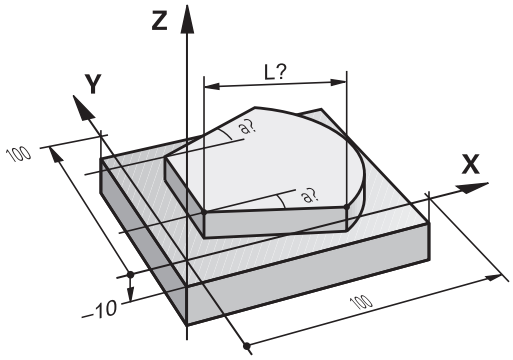
Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

- 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 (opcja software Touch probe functions)", strona 479
- 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 (opcja software Touch probe functions)", strona 479
- Drugą stronę wypróbkować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- Przy pomocy softkey **PROBKOWANIE ROT**wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- Anulować obrót lub odtworzyć ponownie pierwotną wartość obrotu od podstawy: nastawić kąt obrotu na zanotowaną wartość

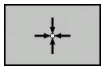


Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi

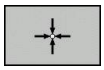
Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni.

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

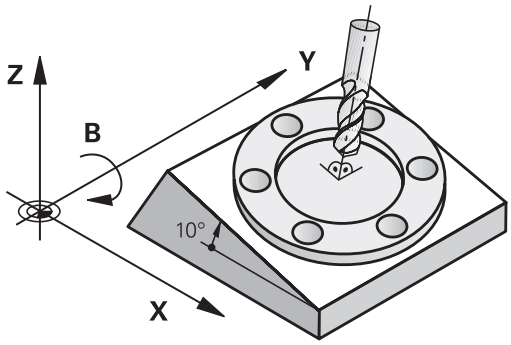


- Przejąć pozycję: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę aktualną pozycję do pamięci
- W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- **Punkt bazowy**: wprowadzić w oknie menu współrzędne nowego punktu odniesienia, przy pomocy softkey **wyznaczyć punkt bazowy** przejąć lub wartości zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", strona 472, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 473)
- Zakończyć funkcję próbkowania: klawisz **END** nacisnąć

14.10 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 495
- Sterowane nachylenie, cykl **19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI** w programie obróbki (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19 PŁASZCZYZNA OBROBKI)
- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)", strona 389

TNC-funkcje dla „Nachylania płaszczyzny obróbki“ stanowią transformację współrzędnych. Przy tym płaszczyzna obróbki leży zawsze prostopadle do kierunku osi narzędzia.

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

- **Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym**
  - Należy obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego np. przy pomocy L-bloku, umieścić do żądanego położenia obróbki
  - Położenie przekształconej osi narzędzia **nie**zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół obrotowy – to znaczy przedmiot – np. obracamy o 90°, to układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w rodzaju pracy Obsługa ręczna naciśniemy klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przemieszcza się w kierunku Z+
  - TNC uwzględnia dla obliczania transformowanego układu współrzędnych tylko mechanicznie uwarunkowane przesunięcia odpowiedniego stołu obrotowego –tak zwane „translatoryjne“ przypadające wielkości
- **Maszyna z głowicą obrotową**
  - Należy narzędzie poprzez odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy L-bloku, umieścić w żądane położenie
  - Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzi zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w B-osi o +90°, to układ współrzędnych obraca się razem z nim. Jeśli naciśniemy w rodzaju pracy Obsługa ręczna klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
  - TNC uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej („translatoryjne“przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)

⇨ TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki“ , patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 495.

!

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „Nachylenie płaszczyzny obróbki“ była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby wprowadzone w menu wartości kąta zgadzały się z rzeczywistymi kątami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki“. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

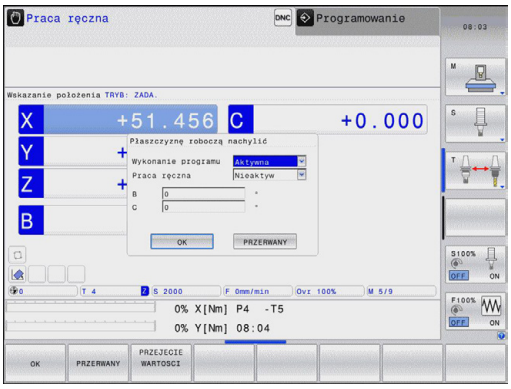
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

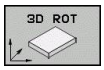
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki

- Funkcja próbkowania Obrót tła nie znajduje się w dyspozycji, jeśli w trybie pracy Obsługa ręczna aktywowano funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki
- Funkcja "Przejęcie pozycji rzeczywistej" jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone

Aktywować manualne nachylenie





- 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 żądaną oś obrotu

- Wprowadzić kąt nachylenia

- Zakończyć wprowadzenie: klawisz END

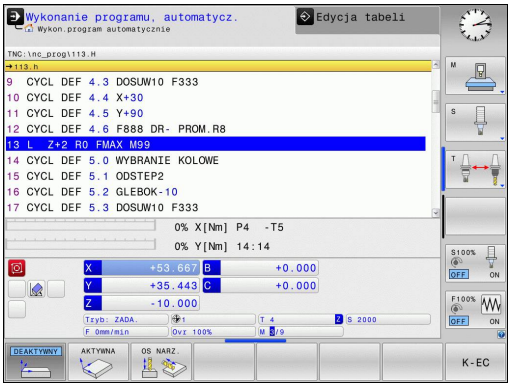
Dla dezaktywowania ustawiamy w menu **Nachylenie płaszczyzny obróbki** odpowiednie tryby pracy na Nieaktywne.

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 **19 PŁASZCZYZNA OBRÓBKI** lub **PLANE**-funkcji, to działają zdefiniowane w nich wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

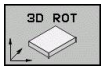
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki

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.

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.

15

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

15.1 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 **PGM CALL**
- Grafika przebiegu programu

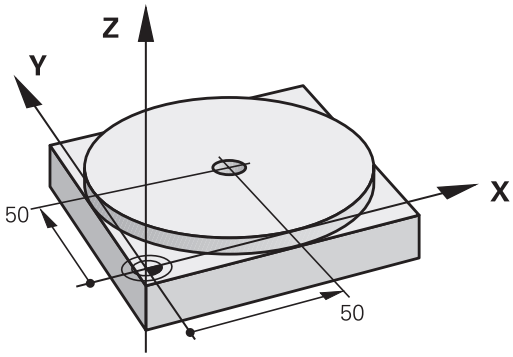
- Tryb pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** wybrać. Plik $MDI dowolnie zaprogramować

- Uruchomić przebieg programu: zewnętrzny klawisz START

Przykład 1

Na pojedyńczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.

Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu **200 WIERCENIE** .



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Wywołanie narzędzia Oś narzędzia Z,
		Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
2 L Z+200 R0 FMAX		Narzędzie wysunąć (F MAX = bieg szybki)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Narzędzie z FMAX pozycjonować nad otworem, włączyć wrzeciono
4 CYCL DEF 200 WIERCENIE		Definicja cyklu WIERCENIE
Q200=5	**;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ**	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-15	**;GŁĘBOKOŚĆ**	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250	**;F WCIĘCIE NA GŁĘB.**	Posuw wiercenia
Q202=5	**;GŁĘBOKOŚĆ WCIĘCIA**	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0	**;CZAS ZATRZYM. U GÓRY**	Czas przebywania tam po każdym wyjściu z materiału w sekundach
Q203=-10	**;WSPŁ.POWIERZ.**	Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
Q204=20	**;2. BEZ. ODSTĘP**	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q211=0.2	**;CZAS ZATRZYM. NA DOLE**	Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach
5 CYCL CALL		Wywołać cykl WIERCENIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2		Wyjście narzędzia z materiału
7 END PGM $MDI MM		Koniec programu

Funkcja prostej: patrz "Prosta L", strona 203

cykl WIERCENIE: patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 200 WIERCENIE.

15.1 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

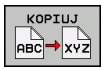
Programy z $MDI zabezpieczać lub wymazywać

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 pojedyńczego pliku", strona 110.

16

Test programu i przebieg programu

16.1 Grafiki (opcja software Advanced grafic features)

Zastosowanie

W trybach pracy **Przebieg programu pojedyńczymi 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 doatkowo 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)	

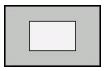
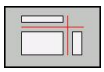
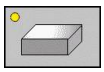
Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:

- Wybrać funkcje dla nastawienia szybkości symulacji

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zwiększać stopniowo szybkość symulacji

Przegląd: widoki

W trybach pracy **Przebieg programu pojedyńczymi 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:

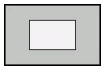
Widok	Softkey
Widok objętościowy	
Widok objętościowy i drogi narzędzia	
Drogi narzędzia	

Ograniczenie w czasie przebiegu programu

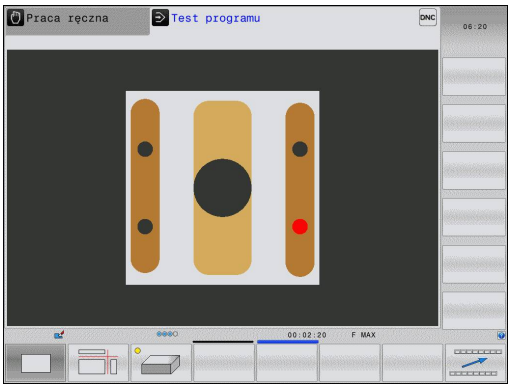
Wynik symulacji może być błędny, jeśli procesor TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe.

Widok z góry

Wybór widoku z góry:



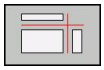
- softkey Widok z góry nacisnąć



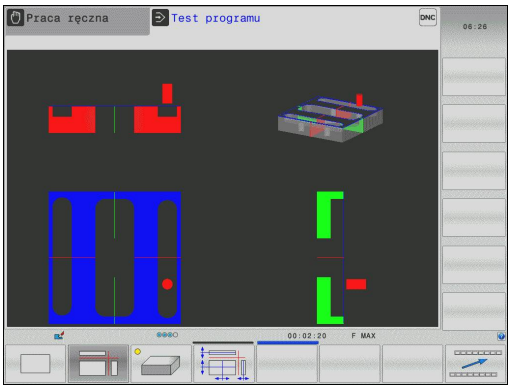
Przedstawienie w 3 płaszczyznach

Prezentacja pokazuje trzy płaszczyzny skrawania i model 3D, podobnie jak rysunek techniczny.

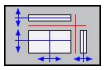
Przedstawienie w 3 płaszczyznach wybrać:



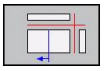
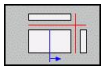
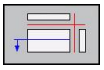
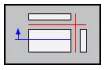
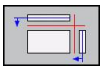
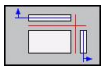
- softkey Prezentacja w 3 płaszczyznach nacisnąć



Płaszczyzny skrawania przesunąć:



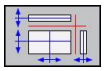
- Wybór funkcji dla przesunięcia płaszczyzny skrawania: TNC pokazuje następujące softkeys

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:

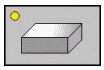


- wybór funkcji dla resetowania płaszczyzny skrawania

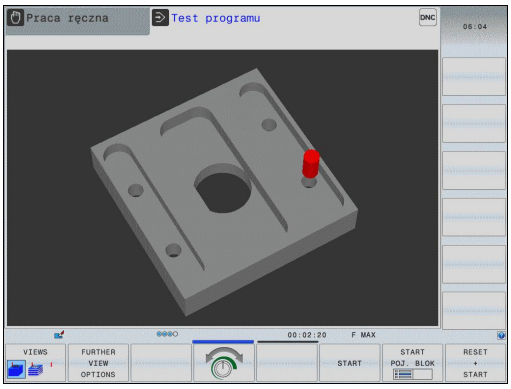
3D-prezentacja

Wybrać 3D-prezentację:

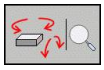
Przy pomocy prezentacji 3D o dużej rozdzielczości można jeszcze lepiej przedstawić powierzchnię obrabianego przedmiotu. TNC wytwarza poprzez symulowane źródło światła realną sytuację wizualną światła i cienia.



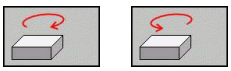
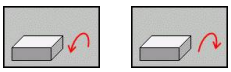
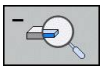
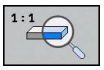
- softkey Prezentacja 3D nacisnąć



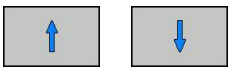
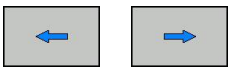
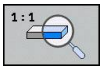
Prezentację 3D obracać, zwiększyć/zmniejszyć i przesunąć



- 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	

- Przełączać dalej pasek softkey

Funkcja	Softkeys
Prezentację przesuwać w górę i w dół	
Prezentację przesuwać 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 przesuwać przedstawioną grafikę: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwa przedmiot w odpowiednim kierunku. Po odpuszczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwa przedmiot na zdefiniowaną pozycję.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru. 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

Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące widoki:

Funkcja	Softkeys
Widok objętościowy	VIEWS
Widok objętościowy i drogi narzędzia	VIEWS
Drogi narzędzia	VIEWS

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące funkcje:

Funkcja	Softkeys
Wyświetlanie ramek półwyrobu	ROHTEIL-RAHMEN OFF ON
Wyodrębnienie krawędzi obrabianego przedmiotu	WERKSTÜCK-KANTEN OFF ON
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu transparentnie	WERKSTÜCK TRANSP. OFF ON
Wyświetlanie punktów końcowych torów narzędzia	PKT KONC. ZAZNACZYC OFF ON
Wyświetlanie numerów wierszy torów narzędzia	SATZ-NUMMERN OFF ON
Wyświetlanie obrabianego przedmiotu kolorem	WORKPIECE GRAY-SCALE COLORS

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 półwyrób.

Funkcja	Softkey
Wyświetlanie nieobrobionego półwyrobu	UST.PONOW BLK KSZTALT

Wyświetlanie narzędzia

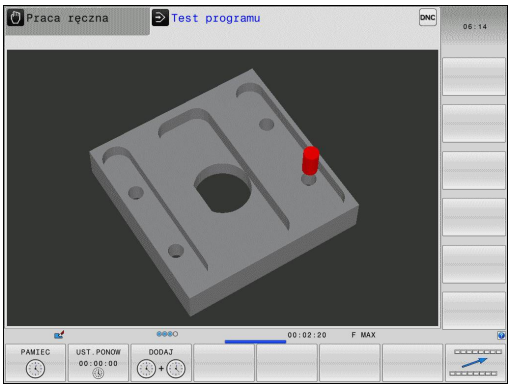
Niezależnie od trybu pracy można wyświetlać narzędzie podczas symulacji.

Funkcja	Softkey
Przebieg programu sekwencją wierszy / Przebieg programu pojedyńczymi wierszami	NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC
Test programu	TOOL

Określenie czasu obróbki

Tryby pracy Przebieg programu pojedyńczymi 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

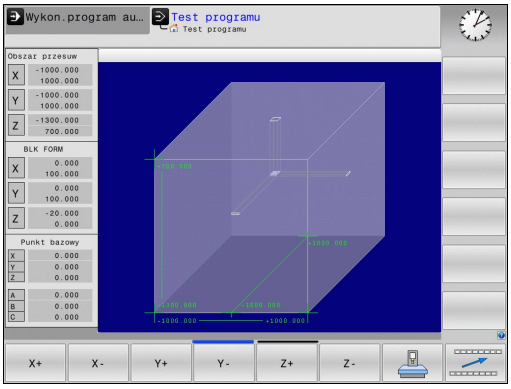
- Wybór funkcji stopera

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zapisywanie wyświetlanego czasu do pamięci

Funkcje stopera	Softkey
Zapamiętywać wyświetlony czas	PAMIEC
Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać	DODAJ
Skasować wyświetlony czas	UST.PONOW 00:00:00

16.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced grafic features)

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 przejmuje z definicji półwyrobu wybranego programu. Prostopadłościan półwyrobu definiuje wprowadzany układ współrzędnych, którego punkt zerowy leży wewnątrz prostopadłościanu obszaru przemieszczenia.

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla testu programu. Jeśli jednakże aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej, to należy tak „graficznie” przesunąć nieobrobiony przedmiot, iż znajdzie się on w obrębie przestrzeni roboczej. Proszę używać w tym celu ukazanych w następnej tabeli softkeys.

Oprócz tego można aktywować aktualny punkt bazowy dla trybu pracy **Test programu** (patrz poniższa tabela).

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.

16.3 Funkcje wyświetlania programu

Przegląd

W trybach pracy **Przebieg programu pojedyńczymi 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	STRONA
W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu	STRONA
Wybrać początek programu	POCZATEK
Wybrać koniec programu	KONIEC

16.4 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
- Pominąć wiersze
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

16.4 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 **POŁWYROB W PRZEST.ROBOCZEJ** aktywujemy monitorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu, patrz "Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced grafic features)", strona 515.

- 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	RESET + START
Przeprowadzić test całego programu	START
Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie	START POJ. BLOK
Zatrzymać test programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu)	STOP

Test programu można w każdej chwili – także w cyklach obróbki – przerwać i ponownie kontynuować. Aby móc ponownie kontynuować test, nie należy przeprowadzać następujących akcji:

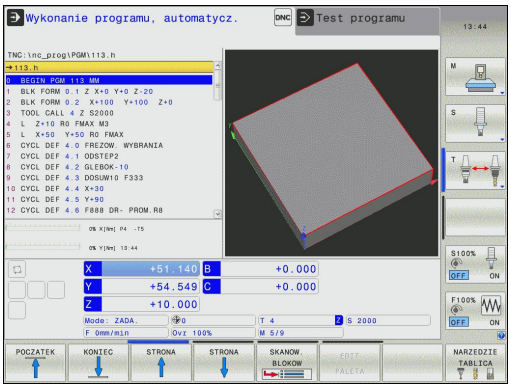
- przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza GOTO wybierać innego wiersza
- przeprowadzać zmian w programie
- wybierać nowego programu

16.5 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 pojedyńczymi 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 wrzeciona można zmieniać przy pomocy gałek potencjometra override.

Poprzez softkey **FMAX** można zredukować prędkość posuwu, jeśli chcemy rozpocząć program NC. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość nie jest aktywna po wyłączeniu/włączeniu maszyny. Aby uzyskać określoną maksymalną prędkość posuwu po włączeniu, należy ponownie wprowadzić odpowiednią wartość liczbową.

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 pojedyńczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki uruchomić oddzielnie przy pomocy zewnętrznego klawisza **Start**

Przerwanie obróbki

Istnieją różne możliwości przerwania przebiegu programu:

- Programowane przerwania programu
- Zewnętrzny klawisz **STOPP**
- Przełączenie na tryb pracy **Przebieg programu pojedyńczymi wierszami**

Jeśli TNC rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to przerywa ono automatycznie obróbkę.

Programowane przerwania programu

Przerwania pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. TNC przerywa przebieg programu, jak tylko program obróbki zostanie wypełniony do tego bloku, który zawiera jedną z następujących wprowadzanych danych:

- **STOP** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- Funkcja dodatkowa **M0**, **M2** lub **M30**
- Funkcja dodatkowa **M6** (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 pojedyńczymi wierszami

Podczas kiedy program obróbki zostaje odpracowywany w trybie **Przebieg programu sekwencją wierszy** , **Przebieg programu pojedyńczymi 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!

Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu

> Jeśli przerywamy program z WEWN. STOP, to należy go uruchomić przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA 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 powtórnym 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 narzędze 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.

16.5 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 przesuwa narzędzia dokładnie wzdłuż rzeczywistego kierunku narzędzia. Jeśli narzędzie nie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to może to spowodować uszkodzenia oraz naprężenia na przedmiocie lub narzędziu. Naprężenia albo uszkodzenia na przedmiocie bądź narzędziu mogą powstawać także poprzez niekontrolowane wybieganie lub wyhamowanie osi po przerwie w zasilaniu. 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** .

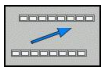
- Pokwitować przerwanie zasilania: Klawisz **CE** nacisnąć. TNC konwersuje program PLC

- 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.

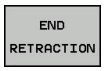
- Sprawdzić wybrany z góry tryb przemieszczenia: w razie potrzeby GWINT wybrać
- Sprawdzić wybrany z góry skok gwintu: w razie potrzeby skok gwintu zapisać
- Sprawdzić wybrany z góry kierunek obrotu: w razie potrzeby kierunek obrotu gwintu zapisać.
  Gwint prawoskrętny: wrzeciono obraca się zgodnie z 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 przemiotu



- Zamknięcie wyjścia z materiału: powrócić do pierwotnego paska softkey

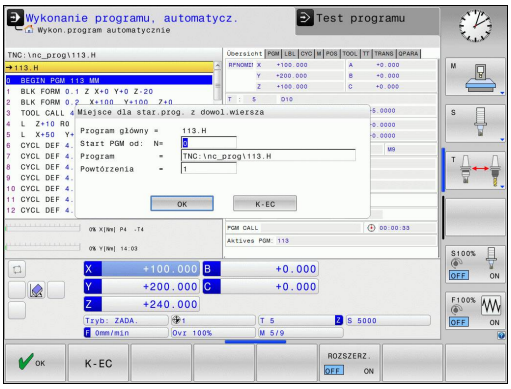


- Tryb pracy **Wyjście z materiału** zakończyć: softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU ZAKONCZYC** nacisnąć. TNC sprawdza, czy tryb pracy **Wyjście z materiału** może zostać zakończony, w razie potrzeby kontynuować dialog.

- 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 WIERSZA 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 pojedyńczymi 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 program jako początek dla przebiegu do wiersza startu: **GOTO** „0“ wprowadzić.

- Wybrać start programu z dowolonego wiersza: softkey **SZUKANIE WIERSZA** nacisnąć
- **Przebieg do N**: wprowadzić numer bloku, przy którym ma zakończyć się przebieg bloków
- **Program**: wprowadzić nazwę programu, w którym znajduje się blok N
- **Powtórzenia**: wprowadzić liczbę powtórzeń, które mają zostać uwzględnione w przebiegu bloków, jeśli blok N znajduje się w obrębie powtórzenia części programu lub w wywoływanym kilkakrotnie podprogramie
- Uruchomić start programu z dowolnego wiersza: nacisnąć zewnętrzny klawisz **START**
- Najazd konturu (patrz następny fragment)

Wejście klawiszem GOTO

Przy wejściu z klawiszem **GOTO** numer wiersza, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Jeśli wchodzimy do podprogramu klawiszem GOTO numer wiersza:

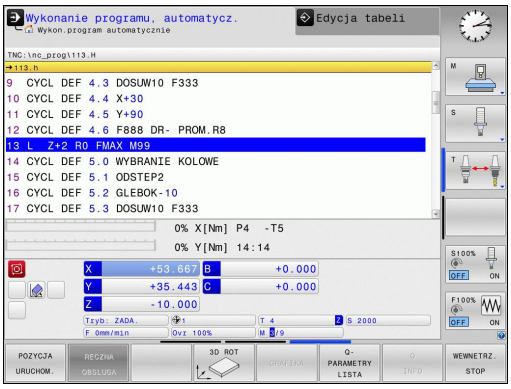
- pomija TNC koniec podprogramu (**LBL 0**)
- resetuje TNC funkcję M126 (przemieszczenie osi obrotu zoptymalizowane)

W takich przypadkach zasadniczo zawsze wchodzić przy pomocy funkcji przebiegu do wiersza startu!

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)



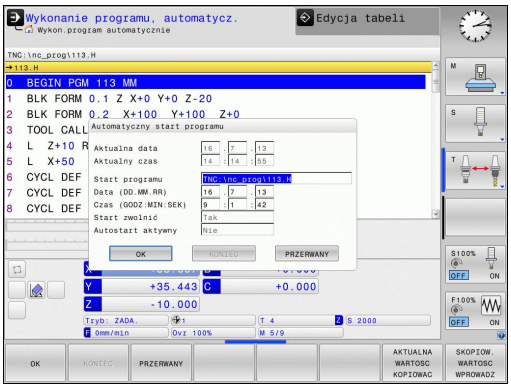
- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu wybrać: Softkey **NAJAZD POZYCJI** wybrać
- W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
- Przemieścić osie w kolejności, zaproponowanej przez TNC na ekranie monitora: zewnętrzny klawisz START nacisnąć lub
- przemieścić osie w dowolnej kolejności: Softkeys **NAJAZD X**, **NAJAZD Z** itd.nacisnąć i za każdym razem aktywować przy pomocy zewnętrznego klawisza **START**
- Kontynuować obróbkę: zewnętrzny klawisz **START**nacisnąć

16.6 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

16.7 Pomijanie wierszy

Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/“, można pominąć przy teście progrmau 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

16.8 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**

17

MOD-funkcje

17.1 MOD-funkcja

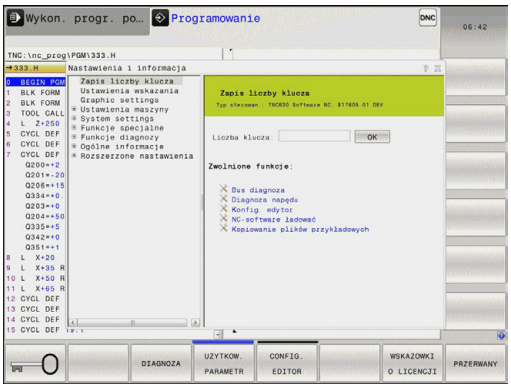
Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych bloków.

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:

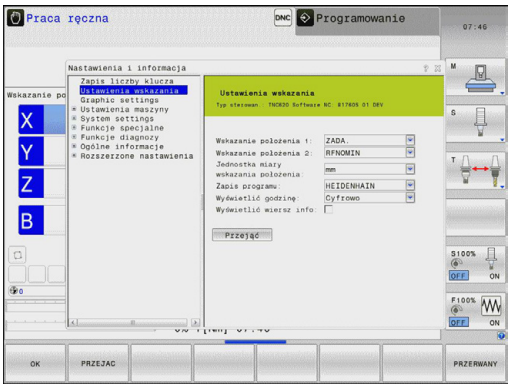
- Przełączyć klawiszem Tab z okna zapisu po prawej stronie do okna wyboru funkcji MOD z lewej strony
- MOD-funkcję wybrać
- Klawiszem Tab lub klawidzem ENT przejść do pola zapisu
- Zależnie od funkcji zapisać wartość i z **OK** potwierdzić lub dokonać wyboru i z **Przejąć** potwierdzić

> 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

17.2 Ustawienia grafiki

Przy pomocy funkcji MOD **Ustawienia grafiki** można wybrać typ modelu oraz jakość modelu .

Wybrać ustawienia grafiki:

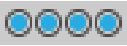
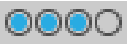
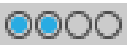
- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia grafiki**
- Wybrać typ modelu
- Wybrać jakość modelu
- Nacisnąć softkey **PRZEJAC**
- Nacisnąć softkey **OK**

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

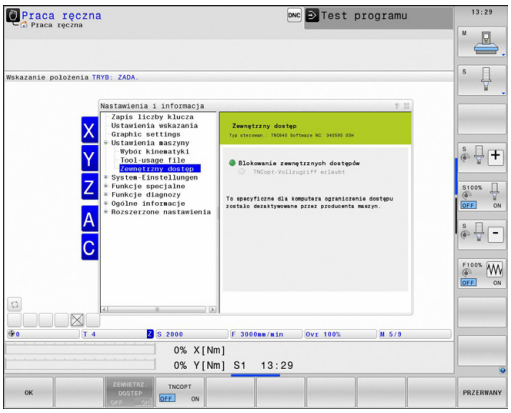
Wybór	Właściwości	Wyświetlany symbol
bardzo wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia odtworzenie punktów końcowych wiersza i numerów wierszy możliwe	
wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia	
średnia	średnia ilość danych, przybliżona geometria narzędzia	
niska	niska ilość danych, nieznacznie przybliżona geometria narzędzia	

17.3 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/pojedyńczymi 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.

17.4 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**

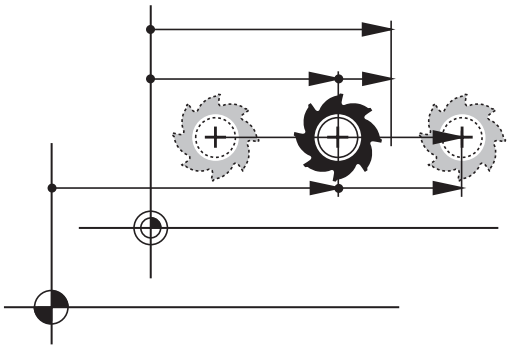
17.5 Wybrać wskazanie położenia

Zastosowanie

W przypadku trybu pracy **Obsługa manualna** i trybów pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** i **Przebieg programu pojedyńczymi 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.

17.6 System miar wybrać

Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach.

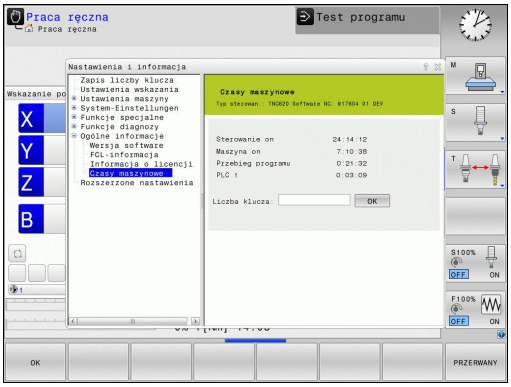
- Metryczny system miar: np. X = 15,789 (mm) wskazanie z 3 miejscami po przecinku
- Calowy system miar: np. X = 0,6216 (cala) wskazanie z 4 miejscami po przecinku

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.

17.7 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!

17.8 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 11

17.9 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

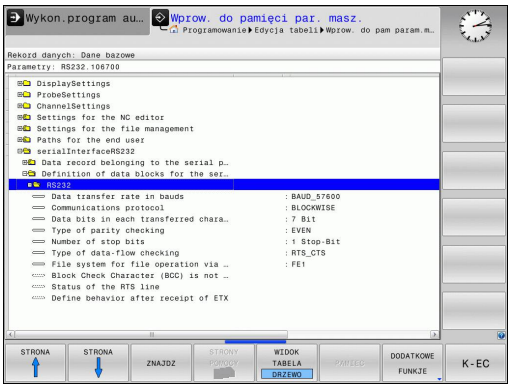
17.10 Konfigurowanie interfejsu danych

Szeregowe interfejsy na TNC 620

Urządzenie TNC 620 wykorzystuje automatycznie protokół transmisji LSV2 dla szeregowego przesyłania danych. Protokół LSV2 jest na stałe zaimplementowany i poza nastawieniem szybkości transmisji w bodach (parametr maszynowy **baudRateLsv2**), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

Zastosowanie

Dla nastawienia interfejsu danych wybieramy menedżera plików (PGM MGT) i naciskamy klawisz MOD. 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.

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 dyskietek.

Nastawienia dla transmsji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver

Proszę dokonać w parametrach użytkownika (**serialInterfaceRS232 / definicja bloków danych dla szeregowych portów / RS232**) następujących nastawień:

Parametry	Wybór
Szybkość transmisji danych w bodach	musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver
Protokół transmisji danych	BLOCKWISE
Bity danych w każdym przesyłanym znaku	7 bit
Rodzaj kontroli parzystości	EVEN
Liczba bitów stop	1 bit stop
Określić rodzaj uzgodnienia (handshake)	RTS_CTS
System plików dla operacji z plikami	FE1

Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)

W trybach pracy FE2 i FEX nie można korzystać z funkcji „wczytać wszystkie programy “, „oferowany program wczytać“ i „wczytać folder “

Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy	Symbol
PC z Software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla przesyłania danych	LSV2	
Jednostka dyskietek firmy HEIDENHAIN	FE1	
Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremo	FEX	

Oprogramowanie dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać oprogramowania dla transmisji danych HEIDENHAIN, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy TNCremo można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkimi modelami sterowań firmy HEIDENHAIN.

Aktualną wersję TNCremo można pobrać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase (www.heidenhain.de, <Dokumentacja i informacja>, <Software>, <Download>, <PC-software>, <TNCremo>).

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows 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 podłączenie do TCP/IP-sieci

Instalacja w Windows

- Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

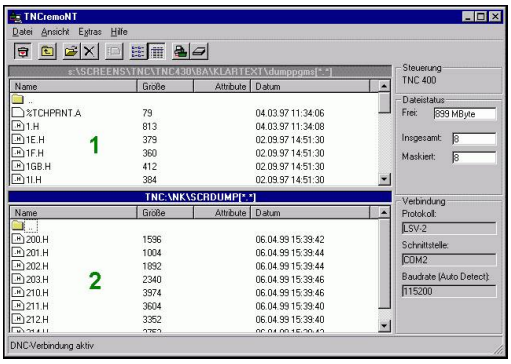
Uruchomić TNCremo w Windows

- Kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomiamy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremo

> Zanim program zostanie przesłany z TNC do PC należy się upewnić, iż wybrany na TNC program został zapisany w pamięci. TNC zapisuje automatycznie zmiany do pamięci, jeśli przechodzimy do innego trybu pracy w TNC lub jeśli klawiszem PGM MGT wybieramy menedżera plików.



Proszę sprawdzić, czy TNC podłączone jest do właściwego szeregowego interfejsu komputera lub do sieci.

Po uruchomieniu TNCremo widoczne są w górnej części głównego okna 1 wszystkie pliki, które zachowane są aktywnym folderze. Poprzez <Plik>, <Zmienić folder> można wybierać dowolny napęd lub inny folder na komputerze.

Jeśli chcemy sterować transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- Wybrać <Plik>, <Utworzyć połączenie>. TNCremo przyjmuje teraz strukturę plików i skoroszytów od TNC i wyświetla je w dolnej części okna głównego 2 .
- Aby przesłać plik z TNC do PC, proszę wybrać plik w oknie TNC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna PC 1
- Aby przesłać plik od PC do TNC, proszę wybrać plik w oknie PC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna TNC 2

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

- Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremo uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane z TNC lub wysyłać dane do TNC
- Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz **PGM MGT** patrz "Transmisja danych do/ od zewnętrznego nośnika danych", strona 125 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.

17.11 Interfejs Ethernet

Wprowadzenie

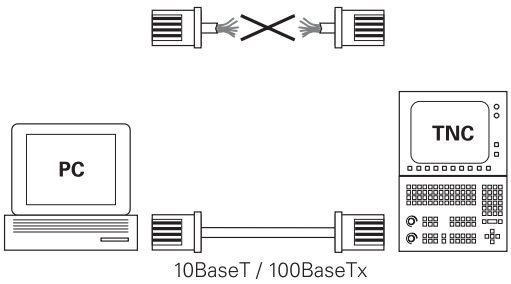
TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **smb**-protokołu (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System)

Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 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)

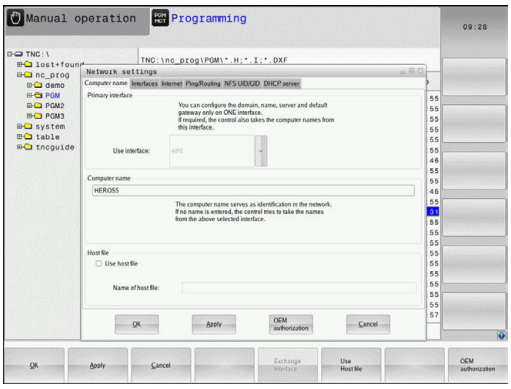
TNC konfigurować

Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

- Nacisnąć w trybie pracy **Programowanie** klawiasz MOD oraz zapisać liczbę kodu NET123
- Nacisnąć w menedżerze plików softkey **SIEC**. TNC pokazuje ekran główny dla konfigurowania sieci

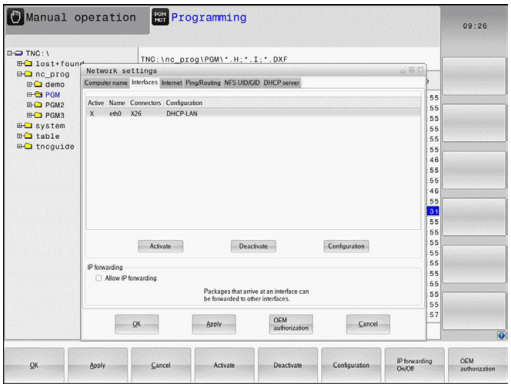
Ogólne nastawienia sieciowe

- 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:



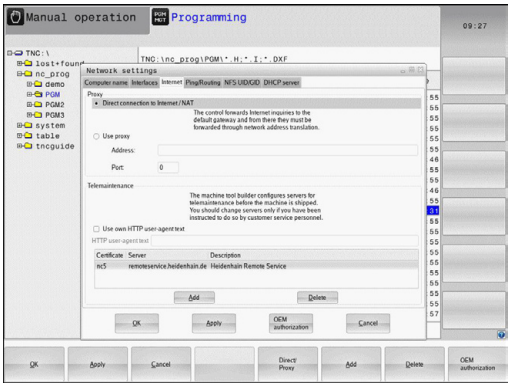
Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Przycisk **Aktywować**: aktywowanie wybranego interfejsu (**X** w kolumnie **Aktywny**) ■ Przycisk **Dezaktywować**: dezaktywowanie wybranego 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 opcjolnalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet TNC. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

▶ Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

Nastawienie	Znaczenie
Status	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa 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 definować 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 konfiguraować 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

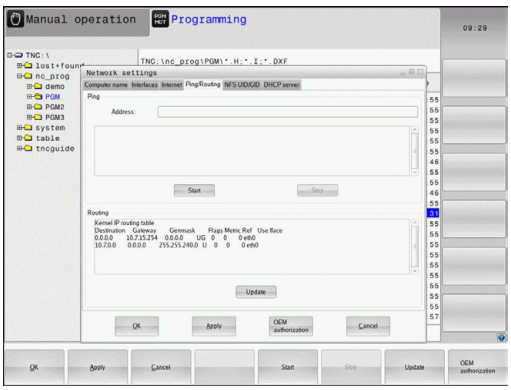
▶ Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić

▶ Wybieramy suwak **Internet** jest na razie bez funkcji.



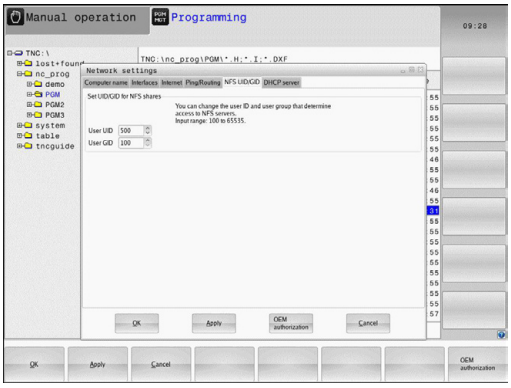
Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie z internetem / NAT**: Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem) ■ **Wykorzystanie Proxy**: **adres** oraz **port** rutera internetu w sieci zdefiniować, zapytać u administatora 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:



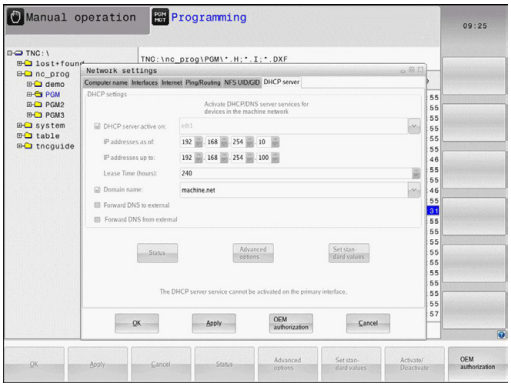
Nastawienie	Znaczenie
Ping	W polu zapisu **Adres:** podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe np. **160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Przycisk **Start**: 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

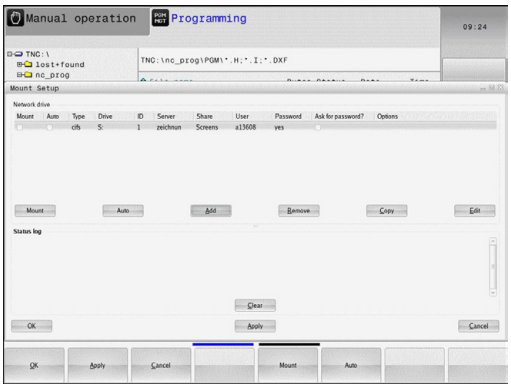
▶ **DHCP Server**: ustawienia dla automatycznej konfiguracji sieci

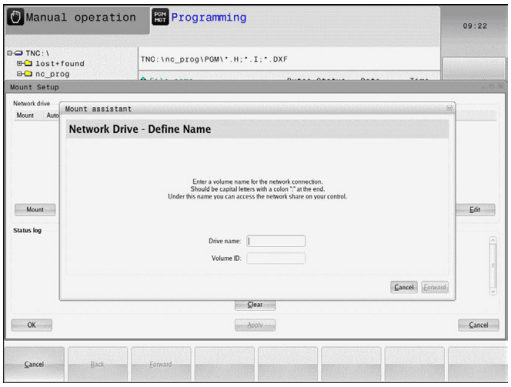


Nastawienie	Znaczenie
DHCP serwer	■ **IP adresy od:**: definicja, od którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości TNC przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, do którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. ■ **Lease Time (godziny)**: czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Clienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to TNC przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP. ■ **Nazwa domeny**: tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci. ■ **DNS 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 przesyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania. ■ Przycisk **Status**: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Przycisk **Rozszerzone opcje**: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/ DHCP. ■ Przycisk **Wyznacz wartości standardowe**: wyznaczenie ustawień fabrycznych.

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.

17.12 Firewall

Zastosowanie

Operator może skonfigurować zaporę systemową dla pierwotnego interfejsu sieciowego sterowania. Ona może być tak konfigurowana, iż wchodzące dane z sieci w zależności od nadawcy i serwisu mogą być blokowane i/lub zostaje wyświetlany meldunek. Zapora systemowa nie może być uruchomiona dla drugiego interfejsu sieciowego sterowania, jeśli jest on aktywny jako DHCP serwer.

Po aktywowaniu zapory systemowej, zostaje wyświetlany symbol z prawej strony u dołu na pasku zadań. W zależności od stopnia zabezpieczenia, z którym aktywowano zaporę systemową symbol ten zmienia się i podaje poziom ustawień zabezpieczających:

Symbol	Znaczenie
	Zabezpieczenie przez firewall jeszcze nie ma miejsca, chociaż zostało ono aktywowane, jak wynika z konfiguracji. Ma to 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 80)
- 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 zapora systemowa dla **eth1** nie może zostać aktywowana, ponieważ zapora i serwer DHCP wykluczają się wzajemnie
Report other inhibited packets:	Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).
Inhibit ICMP echo answer:	jeśli ta opcja jest ustawiona, to sterowanie nie odpowiada więcej na zlecenia PING.
Servcie	W tej kolumnie są przedstawione krótkie oznaczenia serwisów, konfigurowanych przy pomocy tego dialogu. Czy te serwisy są aktywne i działają, nie odgrywa dla konfiguracji żadnej roli ■ **LSV2** zawiera obok funkcjonalności dla 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 pojedyńczych osób (Permit some). Jeśli zostaje podane **Permit some** , to także pod Computer należy podać komputer, któremu należy zezwolić na odpowiedni serwis. Jeśli pod **Computer** nie zapisano procesora, to przy zapisie konfiguracji do pamięci będzie aktywne automatycznie ustawienie **Prohibit all** .
Log	Jeśli **Log** jest aktywna, to wydawany jest "czerwony" meldunek, jeśli zostanie zablokowany pakiet sieciowy dla tego serwisu. Zostaje wydawany "niebieski" meldunek, jeśli zostanie przyjmowany pakiet sieciowy dla tego serwisu.
Computer	Jeśli pod **Method** zostanie skonfigurowane ustawienie **Permit some** , to można tu podać komputery. Komputery można podawać z adresem IP lub z nazwą hosta rozdzieloną przecinkami. Wykorzystuje się nazwę hosta, to oznacza, iż przy zamykaniu lub zapisie dialogu do pamięci jest sprawdzane, czy ta nazwa hosta może być konwersowana na adres IP. Jeśli tak nie jest, użytkownik otrzymuje meldunek o błędzie i dialog nie zamyka się. Jeżeli podawana jest ważna nazwa hosta, to przy każdym starcie sterowania ta nazwa hosta jest konwersowana na adres IP. Jeżeli zapisany ze swoją nazwą komputer zmienia adres IP, to może być koniecznym, restartowanie sterowania lub formalna zmiana konfiguracji firewall, aby sterowanie wykorzystywało w zaporze systemowej nowy adres IP do danej nazwy hosta.
Advanced options	Te ustawienia są przeznaczone wyłącznie dla fachowców sieci.
Set standard values	Resetuje ustawienia na zalecane przez HEIDENHAIN wartości standardowe

17.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

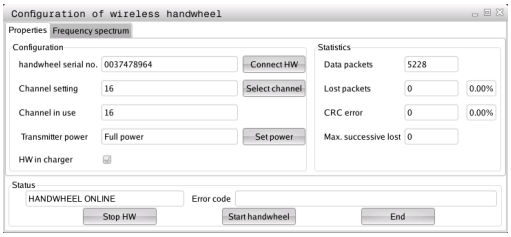
Zastosowanie

Poprzez softkey **Ustawienie KOŁKA NA SYGN.RADIOWYM** można konfigurować to kółko HR 550 FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka

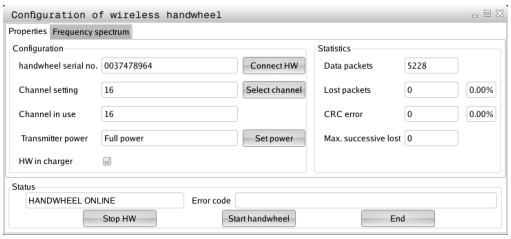
- Prosz upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać
    - Wybrać menu konfiguracji dla 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



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:

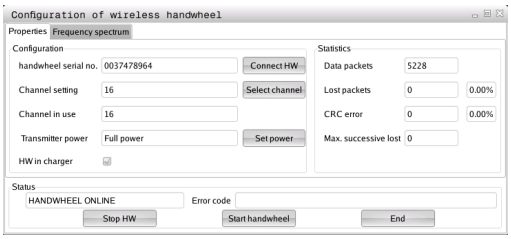
- MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- Pasek softkey dalej przełączać
  - Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **ustawienie kółka radiowego** nacisnąć
  - Kliknięciem myszy wybrać suwak **Spektrum częstotliwości**
  - Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: TNC zatrzymuje 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



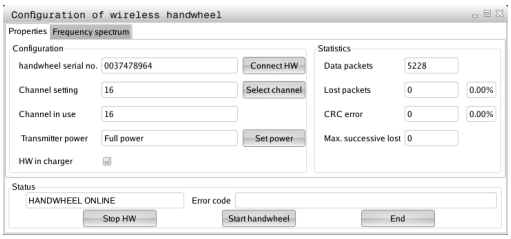
Ustawienie mocy transmisji

> 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



Statystyka



Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność niemożliwa**. Jeśli TNC pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje zawiększone zagrożenie nagłego przerwania połączenia. Pomocnym może okazać się w tym przypadku zwiększenie mocy nadawczej ale także przejście na inny, w mniejszym stopniu zajmowany kanał.

Proszę spróbować w takich przypadkach polepszyć jakość transmisji poprzez wybór innego kanału (patrz "Ustawienie kanału sygnału", strona 561) albo zwiększenie mocy nadawczej (patrz "Ustawienie mocy transmisji", strona 561).

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

17.14 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

18

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

18.1 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 objekty parametrów. Każdy objekt parametru nosi określoną nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Objekt 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 WYSWIETLIC NAZWY SYSTEMOWE. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Jeszcze nie aktywne parametry i objekty 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. Icony mają następujące znaczenie:

- Gałąź istnieje ale zakryta
- Gałąź odkryta
- pusty objekt, nie może zostać otwarty
- zainicjalizowany parametr maszynowy
- nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
- możliwy do odczytu ale nie redagowalny
- niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Po symbolu foldera można rozpoznać typ objektu konfiguracji:

- Key (nazwa grupy)
- Lista
- Jednostka lub objekt parametru

Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego objektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to używając softkey **KARTKOWANIE POMOCY** można przełączyć na następną stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza **POMOC** wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlane dalsze informacje, jak na przykład jednostka miary, wartość inicjalizacyjna, możliwości wyboru itd. Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w TNC, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

Lista parametrów

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

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 znanku 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 pojedyńczych osi

Lista wszystkich dostępnych osi

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w mm lub stopniach

0.1
0.05
0.01
0.005
0.001
0.0005
0.0001
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

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 prostopadle do osi narzędzia

---

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: Próbkowanie z kilku kierunków

SingleDirection: Próbkowanie 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 „Wrzeciono ?“ 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**

Nastawienia parametrów

Filtr geometrii dla wyfiltrowania linearnych elementów

Typ filtra rozciągania (stretch)

- Off: filtr nieaktywny

- ShortCut: pominięcie pojedyńczych 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: Kursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (zachowanie jak w przypadku iTNC)

FALSE: Kursor znajduje się po usunięciu na następnym wierszu

Zachowanie kursora przy pierwszym i ostatnim wierszu

TRUE: Kursor na początku/końcu PGM dozwolony

FALSE: Kursor na początku/końcu PGM niedozwolony

Zawijanie wierzy 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 wyśweitlany 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 upewniające przy Blok usunąć

TRUE: Przy usuwaniu wiersza NC wyświetlić zapytanie upewniające

FALSE: Przy usuwaniu wiersza NC zapytanie upewniające 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

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

Scieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki

FN 16-ścieżka wydawania dla trybu Programwowanie i Test programu

Scieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie jest definiowana ścieżka

---

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 545

18.2 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.

18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

Przy zastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

TNC		**VB 355484-xx**			**Blok adaptera 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Pin	Obłożenie	Gniazdo	Kolor	Pin	Gniazdo	Pin	Gniazdo	Kolor	Gniazdo
1	nie zajmować	1	czerwony	1	1	1	1	czerwony	1
2	RXD	2	żółty	2	2	2	2	żółty	3
3	TXD	3	biały	3	3	3	3	biały	2
4	DTR	4	brązowy	4	4	4	4	brązowy	6
5	Sygnał GND	5	czarny	5	5	5	5	czarny	5
6	DSR	6	fioletowy	6	6	6	6	fioletowy	4
7	RTS	7	szary	7	7	7	7	szary	8
8	CTR	8	biały/ zielony	8	8	8	8	biały/ zielony	7
9	nie zajmować	9	zielony	9	9	9	9	zielony	9
Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obcego może znacznie odchylać się od obłożenia gniazd urządzenia firmy HEIDENHAIN.

Obłożenie to jest zależne od urządzenia i od sposobu przesyłania danych. Proszę zapoznać się z obłożeniem gniazd bloku adaptera, znajdującym się w tabeli poniżej.

Blok adaptera 363987-02		**VB 366964-xx**		
Gniazdo	Pin	Gniazdo	Kolor	Gniazdo
1	1	1	czerwony	1
2	2	2	żółty	3
3	3	3	biały	2
4	4	4	brązowy	6
5	5	5	czarny	5
6	6	6	fioletowy	4
7	7	7	szary	8
8	8	8	biały/ zielony	7
9	9	9	zielony	9
Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

- Nieekranowany: 100 m
- Ekranowany: 400 m

Pin	Sygnał	Opis
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	wolny	
5	wolny	
6	REC–	Receive Data
7	wolny	
8	wolny	

18.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- ■ standard
- □ Opcja osi
- **1** Opcja software 1
- **2** Opcja software 2
- **x** Opcja software, poza opcją software 1 oraz opcją software 2

Funkcje operatora		
Krótki opis	■	Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono
	□	Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono
	□	Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono
Zapis programu	W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN i DIN/ISO	
dane położenia	■	Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
	■	Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe
	■	Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Korekcje narzędzia	■	Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia
	x	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 wspomaganiem graficznym, podczas odpracowywania innego programu	
3D-obróbka (opcja software 2)	**2**	Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć
	2	3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
	2	Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka ostrza narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
	2	Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia
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

Funkcje operatora		
	■	Zaokrąglanie naroży
Najazd konturu i odjazd od konturu	■	Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle
	■	Po okręgu
Programowanie dowolnego konturu (FK)	x	Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Skoki w programie	■	Podprogramy
	■	Powtórzenie części programu
	■	Dowolny program jako podprogram
Cykle obróbki	■	Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego
	■	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	x	Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania
	x	Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
	x	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	x	Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
	x	Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych
	x	Wzory punktowe na kole i liniach
	x	Kieszeń konturu równolegle do konturu
	x	Trajektoria konturu
	x	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 =, +, –, *, /, obliczanie pierwiastków
	■	Logiczne połączenia (=, ≠, <, >)
	■	Rachunek w nawiasach
	■	sin α, cos α, tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, wartość absolutna liczby, konstanta π, negowanie, obcinanie miejsc po przecinku lub do przecinka
	■	Funkcje dla obliczania koła
	■	Parametry stringu
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

Funkcje operatora		
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	x	Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany
	x	Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja / 3D-grafika liniowa
	x	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	x	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 **Przebieg programu pojedyńczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy**
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	x	Kalibrowanie sondy pomiarowej
	x	Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie
	x	Określanie punktu odniesienai manualnie i automatycznie .
	x	Automatyczny pomiar przedmiotów
	x	Automatyczny pomiar przedmiotów

Dane techniczne		
Komponenty	■	Pulpit sterowniczy
	■	TFT- monitor kolorowy płaski z softkeys
Pamięć programu	■	2 GByte
Dokładność zapisu i krok wyświetlania	■	do 0,1 µm przy osiach linearnych
	■	do 0.01 µm przy osiach linearnych (z opcją #23)
	■	do 0,000 1° przy osiach kątowych
	■	do 0.000 01° przy osiach linearnych (z opcją #23)
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	■	1.5 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 wrzeciona	■	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

18.3 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 (okręg przestrzenny)

Opcja software 2 (numer opcji #09)		
3D-obróbka	■	Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć
	■	3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
	■	Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	■	Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
	■	Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia
Interpolacja	■	Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)

Opcja software Touch probe function (numer opcji #17)	
Cykle sondy pomiarowej	■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym ■ Wyznaczenie punktu odniesienia w trybie pracy **Obsługa manualna** ■ Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Automatyczny pomiar przedmiotów

HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)	
	■ Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Opcja software Advanced programming features (numer opcji #19)	
Programowanie dowolnego konturu FK	■ Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Cykle obróbki	■ Wiercenie głębokie, rozwiercanie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241) ■ Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267) ■ Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251- 257) ■ Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 233) ■ Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211,253, 254) ■ Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221) ■ Linia konturu, kieszeń konturu - także równolegle do konturu (cykle 20 -25) ■ Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

Opcja software Advanced grafic features (numer opcji #20)	
Grafika testowa i obróbkowa	■ widok z góry ■ Przedstawienie w trzech płaszczyznach ■ 3D-prezentacja

Opcja software 3 (numer opcji #21)	
Korekcja narzędzia	■ M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć do 99 wierszy wstępnie (LOOK AHEAD)
3D-obróbka	■ M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

Opcja software Pallet managment (numer opcji #22)	
	■ Zarządzanie paletami

Display step (numer opcji #23)

Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania	■ Osie linearne do 0,01 µm włącznie ■ Osie kątowe do 0,00001°

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

Opcja software KinematicsOpt (numer opcji #48)

Cykle sondy pomiarowej dla automatycznego sprawdzania i optymalizowania kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę

Opcja software Cross Talk Compensation CTC (numer opcji #141)

Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacje TCPs

Opcja software Position Adaptive Control PAC (numer opcji #142)

Dopasowywanie parametrów regulacji	■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej ■ Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyśpieszenia osi

Opcja software Load Adaptive Control LAC (numer opcji #143)

Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji	■ Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia ■ Podczas obróbki nieprzerwanie dopasowywać parametry adaptacyjnego presterowania do aktualnych wymiarów obrabianego przedmiotu

Opcja software Active Chatter Control ACC (numer opcji #145)

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji TNC	
Pozycje, współrzędne, promienie okręgu, długości fazki	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5,4: miejsc do przecinka, miejsc po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	16 znaków, przy **TOOL CALL** zapisanych pomiędzy “” . Dozwolone znaki specjalne: #, $, %, &, -
Wartośći delty dla korekcji narzędzia	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]
posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/obr]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4.3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt dla współrzędnych biegunowych, obroty, nachylenie płaszczyzny	-360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)
Wyspółczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (4,0)
Numery Q-parametrów	0 do 1999 (4.0)
Wartośći 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)

18.4 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	Osłona cylindra		■
28	Osłona cylindra frezowanie rowków wpustowych		■
29	Osłona cylindra mostek		■
32	Tolerancja	■	
200	Wiercenie		■
201	Rozwiercanie dokładne otworu		■
202	Wytaczanie		■
203	Wiercenie uniwersalne		■
204	Pogłębianie wsteczne		■
205	Wiercenie głębokich otworów uniwersalne		■
206	Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe		■
207	Gwintowanie bez uchwytu 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	Działanie w wierszu na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■	345
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■	533
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku kasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1		■	345
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	■		345
M4	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara	■		
M5	Wrzeciono STOP		■	
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP		■	345
M8	Chłodziwo ON	■		345
M9	Chłodziwo OFF		■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON	■		345
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on	■		
M30	Ta sama funkcja jak M2		■	345
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	■		346

18.4 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		■		346
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°		■		414
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	349
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			■	350
M99	Wywoływanie cyklu wierszami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	178
M102	M101 zresetować			■	
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować			■	178
M108	M107 zresetować			■	
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)		■		353
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)		■		
M111	M109/M110 zresetować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min		■		412
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:		■		356
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)		■		354
M126	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku :		■		413
M127	M126 zresetować			■	
M128	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)		■		415
M129	M128 zresetować			■	
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych		■		348
M138	Wybór osi nachylnych		■		418
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		358
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		360
M144	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza		■		419
M145	M144 zresetować			■	
M141	Anulować nadzór układu impulsowego		■		359
M148	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu		■		361
M149	M148 zresetować			■	

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: dane techniczne

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Osie	Maksymalnie 6	Maksymalnie 18
Dokładność zapisu i krok wskazania:		
■ Osie linearne	■ 0,1µm, 0,01 µm z opcją 23	■ 0,1 µm
■ Osie obrotu	■ 0,001°, 0,00001° z opcją 23	■ 0,0001°
Obwody regulacji dla wrzeciona wysokiej częstotliwości oraz silników obrotowych/liniowych	Z opcją 49	Z opcją 49
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	1.5 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 lub modularnie w szafie sterowniczej	Modularnie w szafie sterowniczej

Porównanie: interfejsy danych

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Szeregowy interfejs RS-232-C	X	X
Szeregowy interfejs RS-422	-	X
USB interfejs	X	X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: osprzęt

Funkcja	TNC 620	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 620	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

Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe

Funkcja	TNC 620	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 620	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	■ X
■ Wiersze spline (**SPL**)	■ –	■ X, z opcją 09

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Korekcja narzędzia		
■ Na płaszczyźnie obróbki i długości narzędzia	■ X	■ X
■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód	■ X, z opcją #21	■ X
■ Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia	■ X, z opcją #09	■ 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 620 i iTNC 530	■ X	■ Nie jest możliwe
Tabela układów pomiarowych dla administrowania różnych układów pomiarowych 3D	X	–
Utworzenei pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności	X	X
Obliczanie danych skrawania: Automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu	Prosty kalkulator danych skrawania	Na podstawie dostępnych tabel technologii
Definiowanie dowolnej tabeli	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN ■ Definiowalne poprzez dane konfiguracji ■ Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje SQL	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN

Funkcja	TNC 620	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, opcja #19	■ 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

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	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	■ –

Funkcja	TNC 620	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, z opcją #09	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X
■ Wyświetlanie narzędzia na ekranie	■ X, z opcją #09	■ X
■ nastawienie szybkości symulacji	■ X, z opcją #09	■ X
■ Współrzędne dla linii skrawania 3 płaszczyzny	■ –	■ X
■ Rozszerzone funkcje zoomu (obsługa przy pomocy myszy)	■ X, z opcją #09	■ X
■ Wyświetlanie ramek dla obrabianego przedmiotu	■ X, z opcją #09	■ 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, z opcją #09	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	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, opcja #22	■ X
■ Obróbka zorientowana na narzędzie	■ –	■ X
■ Tabela preset palet: zarządzanie punktami odniesienia dla palet	■ –	■ X
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu		
■ Ze startem z dowolnego wiersza	■ X	■ X
■ Po przerwie w odpracowywaniu programu	■ X	■ X
Funkcja autostartu	X	X
Teach-In: przejęcie pozycji rzeczywistych do programu NC	X	X
Rozszerzone zarządzanie plikami		
■ Utworzenie kilku folderów i podfolderów	■ X	■ X
■ Funkcja sortowania	■ X	■ X
■ Obsługa myszką	■ X	■ X
■ Wybrać folder docelowy przy pomocy softkey	■ X	■ X
Pomoce przy programowaniu:		
■ Ilustracje pomocnicze przy programowaniu cykli	■ X	■ X
■ Animowane ilustracje pomocnicze przy wyborze **PLANE/PATTERN DEF**-funkcji	■ –	■ X
■ 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 objektów kolizji	■ –	■ X, opcja #40
■ Kontrola kolizyjności w teście programu	■ –	■ X, opcja #40
■ Monitorowanie mocowadeł	■ –	■ X, opcja #40
■ Zarządzanie suportem narzędziowym	■ –	■ X, opcja #40

Funkcja	TNC 620	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 konfig	■ 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 przejęcia 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**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ 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 obróce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego	■ X	■ X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	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 620	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, płaszczyzna obróbki	X, opcja #08	X, opcja #08
20, dane konturu	X, opcja #19	X
21, wiercenie wstępne	X, opcja #19	X
22, rozwiercanie:	X, opcja #19	X
■ Parametr Q401, współczynnik posuwu	■ –	■ X
■ Parametr Q404, strategia rozwiercania na gotowo	■ –	■ X
23, obróbka na gotowo dna	X, opcja #19	X
24, obróbka na gotowo boków	X, opcja #19	X
25, linia konturu	X, opcja #19	X
26, specyficzny dla osi współczynnik wymiarowy	X	X

Cykl	TNC 620	iTNC 530
27, powierzchnia boczna konturu	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, opcja #19	X
202, wytaczanie	X, opcja #19	X
203, wiercenie uniwersalne	X, opcja #19	X
204, pogłębianie powrotne	X, opcja #19	X
205, wiercenie uniwersalne	X, opcja #19	X
206, gwint.z uch.wyr.nowe	X	X
207, gwint.bez uch.wyr.nowe	X	X
208, frezowanie po linii śrubowej	X, opcja #19	X
209, gwintowanie łam.wióra	X, opcja #19	X
210, rowek ruchem wahadłowym	X, opcja #19	X
211, rowek okrągły	X, opcja #19	X
212, obróbka na gotowo kieszeni prostokątnej	X, opcja #19	X
213, obróbka na gotowo czopu okrągłego	X, opcja #19	X
214, obróbka na gotowo kieszeni okrągłej	X, opcja #19	X
215, obróbka na gotowo czopu okrągłego	X, opcja #19	X
220, wzór punktowy okrąg	X, opcja #19	X
221, wzór punktowy linie	X, opcja #19	X
225, grawerowanie	X, opcja #19	X
230, wierszowanie	X, opcja #19	X
231, powierzchnia prostokreślna	X, opcja #19	X
232, frezowanie planowe	X, opcja #19	X
233, frezowanie planowe, nowe	X, opcja #19	–
240, nakiełkowanie	X, opcja #19	X
241, wiercenie głębokie jednokołnierzowe	X, opcja #19	X
247, ustalenie punktu bazowego	X	X
251, kieszeń prostokątna kompl.	X, opcja #19	X
252, kieszeń okrągła kompl.	X, opcja #19	X
253, rowek kompletnie	X, opcja #19	X
254, rowek okrągły kompletnie	X, opcja #19	X
256, czop prostokątny kompletnie	X, opcja #19	X
257, czop okrągły kompl.	X, opcja #19	X
262, frezowanie gwintu	X, opcja #19	X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 620	iTNC 530
263, frezowanie gwintu wpustowego	X, opcja #19	X
264, frezowanie otworów z gwintem	X, opcja #19	X
265, frezowanie otworów z gwintem-helix	X, opcja #19	X
267, frezowanie gwintów zewnętrznych	X, opcja #19	X
270, dane linii konturu dla nastawienia funkcjonowania cyklu 25	–	X
275, frezowanie trochoidalne (jednoostrzowe)	X, opcja #19	X
276, linia konturu 3D	–	X
290, toczenie interpolacyjne	–	X, opcja #96

Porównanie: funkcje dodatkowe

M	Działanie	TNC 620	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 M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	X	X
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna od maszyny)/wrzeciono STOP	X	X
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF	X	X
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/ chłodziwo on	X	X
M30	Ta sama funkcja jak M02	X	X
M89	Wolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie cyklu, działanie modalne (funkcja zależy od maszyny)	X	X
M90	Stała prędkość torowa na narożach (na TNC 620 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 M102	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął M101 zresetować	X	X
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)	X	X
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia	–	X
M105 M106	Obróbkę przeprowadzić z drugim k_V-współczynnikiem Obróbkę wykonać z pierwszym k_V-współczynnikiem	–	X
M107 M108	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować M107 zresetować	X	X
M109 M110 M111	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować) Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu) M109/M110 zresetować	X	X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

M	Działanie	TNC 620	iTNC 530
M112 M113	Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami przejściowymi konturu M112 zresetować	– (zalecany: cykl 32)	X
M114 M115	Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia M114 zresetować	– (zalecane: M128, TCPM)	X, opcja #08
M116 M117	Posuw dla stołów obrotowych w mm/min M116 zresetować	X, opcja #08	X, opcja #08
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:	X, opcja #21	X
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	X, opcja #21	X
M124	Filtr konturu	– (poprzez parametry użytkownika możliwe)	X
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku : M126 zresetować	X	X
M128 M129	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM) M128 zresetować	X, opcja #09	X, opcja #09
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych	X	X
M134 M135	Zatrzymanie dokładnościowe na nietangencjalnych przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu M134 zresetować	–	X
M136 M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 zresetować	X	X
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
M144 M145	Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT./ZAD. pozycjach na końcu wiersza M144 zresetować	X, opcja #09	X, opcja #09
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu M148 zresetować	X	X
M150	Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego	– (poprzez FN 17 możliwe)	X
M197	Zaokrąglanie naroży	X	–
M200 -M204	Funkcje cięcia laserowego	–	X

Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe

Cykl	TNC 620	iTNC 530
Tabela układów pomiarowych dla administrowania układów pomiarowych 3D	X	–
Kalibrowanie użytecznej długości	X, opcja #17	X
Kalibrowanie użytecznego promienia	X, opcja #17	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	X, opcja #17	X
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi	X, opcja #17	X
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	X, opcja #17	X
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	X, opcja #17	X
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	X, opcja #17	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe	X, opcja #17	X
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe	X, opcja #17	X
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy okrągłe	X, opcja #17	X
Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji	Przy pomocy softkey	Przy pomocy hardkey
Zapis wartości pomiarowych w tabeli preset	X, opcja #17	X
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych	X, opcja #17	X

Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu

Cykl	TNC 620	iTNC 530
0, płaszczyzna bazowa	X, opcja #17	X
1, punkt bazowy biegunowo	X, opcja #17	X
2, TS kalibrowanie	–	X
3, pomiar	X, opcja #17	X
4, pomiar 3D	X, opcja #17	X
9, TS kalibrowanie długość	–	X
30, TT kalibrowanie	X, opcja #17	X
31, pomiar długości narzędzia	X, opcja #17	X
32, pomiar promienia narzędzia	X, opcja #17	X
33, pomiar długości i promienia narzędzia	X, opcja #17	X
400, obrót podstawowy	X, opcja #17	X
401, obrót podstawowy przez dwa odwierty	X, opcja #17	X
402, obrót podstawowy przez dwa czopy	X, opcja #17	X
403, kompensowanie obrotu od podstawy przez oś obrotu	X, opcja #17	X
404, określenie obrotu od podstawy	X, opcja #17	X
405, wyrównanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez oś C	X, opcja #17	X

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Cykl	TNC 620	iTNC 530
408, punkt odniesienia środek rowka	X, opcja #17	X
409, punkt odniesienia środek mostka	X, opcja #17	X
410, punkt bazowy prostokąt wewnątrz	X, opcja #17	X
411, punkt bazowy prostokąt zewnątrz	X, opcja #17	X
412, punkt bazowy okrąg wewnątrz	X, opcja #17	X
413, punkt bazowy okrąg zewnątrz	X, opcja #17	X
414, punkt bazowy naroże zewnątrz	X, opcja #17	X
415, punkt bazowy naroże wewnątrz	X, opcja #17	X
416, punkt bazowy środek okręgu odwiertów	X, opcja #17	X
417, punkt bazowy oś sondy pomiarowej	X, opcja #17	X
418, punkt bazowy środek 4 odwiertow	X, opcja #17	X
419, punkt bazowy pojedyńcza oś	X, opcja #17	X
420, pomiar kąta	X, opcja #17	X
421, pomiar odwiertu	X, opcja #17	X
422, pomiar okręgu zewnątrz	X, opcja #17	X
423, pomiar prostokąta wewnątrz	X, opcja #17	X
424, pomiar prostokąta zewnątrz	X, opcja #17	X
425, pomiar szerokości wewnątrz	X, opcja #17	X
426, pomiar mostka zewnątrz	X, opcja #17	X
427, wytaczanie	X, opcja #17	X
430, pomiar okręgu odwiertów	X, opcja #17	X
431, pomiar płaszczyzny	X, opcja #17	X
440, pomiar przesunięcia osi	–	X
441, szybkie próbkowanie (na TNC 620 częściowo możliwe poprzez tabelę sond impulsowych)	–	X
450, zapis do pamięci kinematyki	X, opcja #48	X, opcja #48
451, pomiar kinematyki	X, opcja #48	X, opcja #48
452, kompensacja ustawienia wstępnego (preset)	X, opcja #48	X, opcja #48
460, TS kalibrowanie na kuli	X, opcja #17	X
461, TS długość kalibrowanie	X, opcja #17	X
462, kalibrowanie w pierścieniu	X, opcja #17	X
463, kalibrowanie na czopie	X, opcja #17	X
480, TT kalibrowanie	X, opcja #17	X
481, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	X, opcja #17	X
482, pomiar/sprawdzanie długości narzędzia	X, opcja #17	X
483, pomiar/sprawdzanie długości i promienia narzędzia	X, opcja #17	X
484, kalibrowanie TT na podczerwień	X, opcja #17	X

Porównanie: różnice przy programowaniu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Przejście do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz	Dozwolone	Dozwolone
Obsługa pliku:		
■ Funkcja **Zachować plik**	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja **Zachować plik jako**	■ dostępne	■ dostępne
■ Odrzucić zmiany	■ dostępne	■ dostępne
Zarządzanie plikami:		
■ Obsługa myszką	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja sortowania	■ dostępne	■ dostępne
■ Zapis nazwy	■ Otwiera okno 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**

Funkcja	TNC 620	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

Funkcja	TNC 620	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 pojedyńczą linijkę	■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, zapełnienie z 0 wykonać manualnie	■ Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedyńczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich osiach klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie ostatnich zmierzonych z TS pozycji klawiszem	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
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

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	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

Funkcja	TNC 620	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

Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

Funkcja	TNC 620	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 620	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 pojedyńczymi softkey	Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey Toggle
Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M	Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC	Są ignorowane przy 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 620	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 pojedyńczej 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.

Funkcja	TNC 620	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 płaszczyny 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, zdefiniwane 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	■ Możliwy	■ Nie jest możliwe
■ Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Definiowanie ograniczenia posuwu	Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne oddzielnie	Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne

Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

Funkcja	TNC 620	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 620	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey nie jest identyczne, w zależności od aktywnego podziału ekranu.	
Zmiana trybu pracy, po przerwaniu obróbki przełączeniem na tryb pracy pojedyńczymi wierszami oraz jeśli z **WEWNETRZNY STOP** zakończono	Przy przejści powrotnym do trybu pracy odpracowywania: komunikat o błędach **Nie wybrano aktualnego wiersza**. Wybór miejsca przerwania programu musi nastąpić ze startem z dowolnego wiersza	Zmiana trybu pracy jest dozwolona, modalne informacje zostają zachowane, obróbka może być kontynuowana bezpośrednio po starcie NC
Wejście do sekwencji FK z **GOTO**, po odpracowaniu do tego miejsca przed zmianą trybu pracy	Komunikat o błędach **FK-programowanie: niezdefiniowana pozycja startu**	Wejście dozwolone
Start programu z dowolnego wiersza:		
■ Zachowanie po odtworzeniu stanu maszyny	■ Menu ponownego najazdu musi być wybrane przy pomocy softkey **NAJAZD POZYCJI** .	■ Menu ponownego najazdu zostaje wybrane automatycznie
■ Zakończenie pozycjonowania przy ponownym wejściu	■ Tryb pozycjonowania musi po osiągnięciu pozycji zostać zakończony przy pomocy softkey **NAJAZD POZYCJI** .	■ Tryb pozycjonowania zostaje automatycznie zakończony po osiągnięciu pozycji
■ Przełączenie podziału ekranu przy ponownym wejściu	■ Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana	■ We wszystkich stanach eksploatacji możliwy
Komunikaty o błędach	Komunikaty o błędach pojawiają się także po usunięciu błędów i muszą być oddzielnie pokwitowane	Komunikaty o błędach zostają częściowo automatycznie kwitowane po usunięciu błędów

Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia

Uwaga, sprawdzić ruchy przemieszczenia!

Programy NC, zapisane na starszych modelach sterowań TNC, mogą na TNC 620 prowadzić do wykonywania innych ruchów przemieszczenia lub do komunikatów o błędach!

Progamy zawsze wykonywać zawsze z konieczną starannością i ostrożnością!

Poniżej znajduje się lista znanych różnic. Lista ta nie gwarantuje kompletnego zestawienia!

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Przemieszczenie z dołączonym kółkiem ręcznym z M118	Działa w aktywnym układzie współrzędnych, czyli w razie konieczności obróconym lub nachylonym albo w stałym układzie współrzędnych, w zależności od nastawienia w menu 3D ROT trybu manualnego	Działa w stałym układzie współrzędnych maszyny
Najazd/odjazd z **APPR**/**DEP**, **R0** aktywna, płaszczyzna elementów to nie płaszczyzna obróbki	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniowanej **płaszczyźnie elementów** , komunikaty o błędach przy **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**	Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniowanej **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 **R0** .	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 odjazud są obliczane dla pierwszego i ostatniego ważnego elementu konturu	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli po **APPR**-wierszu został zaprogramowany element konturu o długości 0 (odnośnie pierwszego punktu konturu zaprogramowanego w wierszu APPR). Przed elementem konturu o długości 0 przed **DEP** -wierszem iTNC nie wydaje błędu, lecz oblicza przemieszczenie odjazud z ostatnim ważnym elementem konturu

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Działanie z Q-parametrami	**Q60** do **Q99** (lub **QS60** do **QS99**) działają zasadniczo zawsze lokalnie.	**Q60** do **Q99** (lub **QS60** do **QS99**) działają w zależności od MP 7251 w skonwersowanych programach cykli (.cyc) lokalnie albo globalnie. Pakietowane wywoływania mogą powodować problemy
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 koniecznie obydwu współrzędnych płaszczyzny obróbki. Może być problematyczne w **RND** lub **CHF**-wierszach
Specyficzny dla osi skalowany **RND**-wiersz	**RND**-wiersz zostaje skalowany, rezultatem jest elipsa	Zostaje wydawany komunikat o błędach
Reakcja, jeśli przed lub po **RND**- lub **CHF**-wierszu zdefiniowany jest element konturu o długości 0	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli element konturu o długości 0 leży przed **RND**- lub **CHF**-wierszem Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po **RND**- lub **CHF**-wierszu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Programowanie okręgu ze współrzędnymi biegunowymi	Inkrementalny kąt obrotowy **IPA** i kierunek obrotu **DR** muszą mieć ten sam znak liczby. W przeciwnym razie zostaje wydawany odpowiedni komunikat o błędach	Znak liczby kierunku obrotu zostaje wykorzystywany, jeśli **DR** i **IPA** są zdefiniowane z różnymi znakami liczby
Korekcja promienia narzędzia na łukach kołowych lub na linii śrubowej z kątem rozwarcia =0	Przejście pomiędzy sąsiednimi elementami łuku/linii śrubowej zostaje utworzone. Dodatkowo zostaje wykonane przemieszczenie osi narzędzia bezpośrednio przed tym przejściem. Jeśli ten element jest pierwszym lub ostatnim korygowanym elementem, to następny albo poprzedni element są traktowane jako pierwszy lub ostatni przewidziany do korygowania element	Ekwidystanta łuku/linii śrubowej zostaje wykorzystywana dla kontrukcji toru narzędzia
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu 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	■ Osie 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

18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Zachowanie w przypadku wysepek, nie leżących w kieszeniach	■ Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu	■ Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami
■ Operacje ilościowe w SL-cyklach z kompleksową formułą konturu	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami
■ Korekcja promienia aktywna przy **CYCL CALL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany
■ Równoległe do osi wiersze przemieszczenia w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Program zostaje odpracowywany
■ Funkcje dodatkowe **M** w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ M-funkcje są ignorowane
■ **M110** (redukowanie posuwu naroże wewnętrzne)	■ Funkcja nie działa o obrębie cykli SL	■ Funkcja działa także w obrębie cykli SL
Obróbka powierzchni bocznej cylindra ogólnie:		
■ Opis konturu	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y	■ W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi
■ Definicja przesunięcia na powierzchni bocznej cylindra	■ Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y	■ Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu
■ Definicja przesunięcia poprzez obrót od podstawy	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Programowanie okręgu z C/CC	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ **APPR**-/**DEP**-wiersze w definicji konturu	■ Funkcja nie jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 28:		
■ Pełne rozwiercanie rowka	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Tolerancja jest definiowalna	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 29	Wejście w materiał bezpośrednio na konturze mostka	Kołowy ruch najazdu do konturu mostka
Kieszenie, czopy i rowki wpustowe 25x:		
■ Ruchy zagłębienia	W strefach granicznych (stosunek geometryczny narzędzie/kontur) pojawiają się komunikaty o błędach, jeśli ruchy wcięcia prowadzą do bezsensownego/krytycznego zachowania	W strefach tych (zależności geometryczne narzędzie/kontur) następuje prostokątne wcięcie

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
PLANE-funkcja:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** nie definiowano	■ Skonfigurowane nastawienie jest wykorzystywane	■ **COORD ROT** jest wykorzystywany
■ Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy	■ Wszystkie **PLANE**-funkcje mogą być używane	■ Tylko **PLANE AXIAL** zostaje wykonana
■ Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po **PLANE AXIAL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna
■ Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po **PLANE SPATIAL**, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna
Funkcje specjalne dla programowania cykli:		
■ FN17	■ Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo
■ FN18	■ Funkcja jest dostępna, rożnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna, rożnice 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 620	iTNC 530
Odpracowywanie zależnych od siebie sekwencji	Funkcja jest dostępna częściowo	Funkcja jest dostępna
Zachowywanie modalnie działających funkcji	Funkcja jest dostępna częściowo	Funkcja jest dostępna

Porównanie: różnice stanowisk programowania

Funkcja	TNC 620	iTNC 530
Wersja demonstracyjna	Programy z więcej niż 100 wierszy NC nie mogą być odpracowywane, zostaje wydawany komunikat o błędach.	Programy mogą być wybierane, przedstawianych jest maksymalnie 100 wierszy NC, inne wiersze są obcinane przy prezentacji programu
Wersja demonstracyjna	Jeśli wskutek pakietowania z PGM CALL więcej niż 100 wierszy NC, grafika testowa nie pokazuje ilustracji na ekranie, komunikat o błędach nie jest wydawany.	Pakietowane programy mogą być symulowane.
Kopiowanie programów NC	Kopiowanie z Windows-Explorer do i z foldera **TNC:** możliwe.	Operacja kopiowania musi następować przez TNCremo lub zarządzaniem plikami stanowiska programowania.
Poziomy softkey-pasek przełączyć	Klik na pasek przełącza pasek w prawo lub pasek w lewo	Poprzez kliknięcie na dowolną belkę jest ona aktywna

Indeks

3

3D-korekcja..... 425
Face Milling..... 428
formy narzędzia..... 427
normowany wektor..... 426
orientacja narzędzia..... 427
Peripheral Milling..... 429
wartości delta..... 427
3D-prezentacja..... 510
3D-sondy pomiarowe
kalibrowanie..... 474
przełączająca..... 474

A

ACC..... 367
ASCII-pliki..... 377
Automatyczny pomiar narzędzia.... 167
Automatyczny start programu.. 531

B

BAUD-szybkość ustawić.... 545, 546, 546, 546, 546, 547, 547
Bieg szybki..... 160
BMP-plik otworzyć..... 124

C

CAM-programowanie..... 425
Cykle próbkowania..... 467
patrz instrukcja obsługi Cykle sondy pomiarowej
tryb pracy manualnie..... 467
Czas roboczy..... 543

D

Dane narzędzi..... 162
indeksowanie..... 171
wartości delta..... 163
wywołać..... 176
zapis do programu..... 163
zapis w tabeli..... 164
Definiowanie lokalnych parametrów Q..... 276
Definiowanie półwyrobu..... 94
Definiowanie remenantnych parametrów Q..... 276
Dialog..... 95
Dialog tekstem otwartym..... 95
Dostępy do tabeli..... 306
Dowolnie definiowalne tabele
Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym M118..... 356
DXF-dane przetwarzać..... 240
filtr dla pozycji wiercenia..... 255
pozycje wiercenia wybrać
pojedyńczy wybór..... 252
ustawienia podstawowe..... 242
ustawienie punktu odniesienia.... 245
ustawienie warstwy..... 244
wybór pozycji wiercenia
mouse-over..... 253
zapis średnicy..... 254
wybrać kontur..... 247
wybrać pozycje obróbki..... 251
Dysk twardy..... 103
Długość narzędzia..... 162

E

Ekran..... 69

F

Fazka..... 204
FCL..... 544
FCL-funkcja..... 11
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF..... 255
Firewall.....
FK-programowanie..... 221, 221
grafika..... 223
możliwości zapisu..... 228
dane okręgu..... 229
możliwości zapisu
dane względne..... 232
możliwości zapisu
kierunek i długość elementów konturu..... 228
punkty końcowe..... 228
możliwości zapisu
punkty pomocnicze..... 231
możliwości zapisu
zamknięte kontury..... 230
otworzyć dialog..... 225
podstawy..... 221, 226
tory kołowe..... 227
FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach..... 287
FN14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach..... 287
FN16: F-PRINT: wydawanie sformatowanych tekstów.. 291, 291
FN18: SYSREAD: Czytanie danych systemowych..... 295, 295
FN19: PLC: przekazywanie wartości do PLC..... 304, 304
FN20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować..... 304
FN23: DANE OKREGU: obliczyć okręg z 3 punktów..... 281
FN24: DANE OKREGU: obliczyć okręg z 4 punktów..... 281
FN26: TABOPEN: Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć... 384
FN27: TABWRITE: Dowolnie definiowalną tabelę zaoisywać. 385
FN27: TABWRITE: Dowolnie definiowalną tabelę zapisywać. 385
FN28: TABREAD: Dowolnie definiowalną tabelę czytać.... 386, 386
FN29: PLC: przekazywanie wartości do PLC..... 305
FN37: EKSPORT..... 305
Folder..... 106, 110
kopiować..... 112
usunąć..... 114
utworzyć..... 110
Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie..... 410
FS, funkcjonalne bezpieczeństwo... 455
Funkcja PLANE..... 389
Funkcja szukania..... 101
Funkcje dodatkowe..... 344
dla danych współrzędnych..... 346
dla kontroli przebiegu programu.... 345
dla osi obrotu..... 412
dla zachowania na torze kształtowym..... 349
zapisać..... 344
Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i chłodziwa..... 345
Funkcje pliku..... 373
Funkcje specjalne..... 364
Funkcje toru kształtowego..... 188
podstawy..... 188
okręgi i łuki kołowe..... 191
podstawy
pozycjonowanie wstępne. 192
Funkcje trygonometryczne..... 280
Funkcjonalne bezpieczeństwo FS..... 455

G

GIF-plik otworzyć..... 124
Grafika programowania..... 223
Grafiki..... 506
przy programowaniu..... 143
powiększenie wycinka..... 145
widoki..... 508

H

Helix-interpolacja..... 217

I

Indeksowane narzędzia..... 171
INI-plik otworzyć..... 123
Interfejs danych..... 545
konfigurowanie..... 545
przyporządkowanie pinów..... 576
Interfejs Ethernet..... 551
konfigurowanie..... 551
możliwości podłączenia..... 551

połączenie i rozdzielanie napędów..... 127
wprowadzenie..... 551
iTNC 530..... 68

J

JPG-plik otworzyć..... 124

K

Kalkulator..... 137
Klawiatura na ekranie..... 132
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
poprzez pomiar dwóch punktów prostej..... 479
Komunikaty o błędach..... 146, 146
pomoc w przypadku..... 146
Kontrola eksploatacji narzędzia 181
Kopiowanie części programu.... 100, 100
Korekcja narzędzi..... 183
długość..... 183
Korekcja narzędzia
promień..... 184
trójwymiarowa..... 425
Korekcja promienia..... 184
naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne..... 186
zapis..... 185
Kółko na sygnale
przypisanie uchwytu kółka..... 560
Kółko na sygnale radiowym
dane statystyczne..... 562
konfigurowanie..... 560
ustawienie kanału..... 561
ustawienie mocy transmisji..... 561
Kółko ręczne..... 443
Kółko ręczne na sygnale radiowym..... 446
Koło pełne..... 207

L

Liczby kodowe..... 544
Linia śrubowa..... 217
Look ahead..... 354

M

M91, M92..... 346
Menedżer plików..... 103, 106
foldery..... 106
kopiować..... 112
utworzyć..... 110
nadpisywanie plików..... 111
plik
utworzyć..... 110
plik kopiować..... 110
przegląd funkcji..... 107
Tabele kopiować..... 112
typ pliku..... 103
typ pliku
zewnętrzne typy plików.... 105
usuwanie pliku..... 114
wybrać plik..... 109
wywołanie..... 108
zabezpieczyć plik..... 117
zaznaczanie plików..... 115
zewnętrzna transmisja danych.... 125
zmiana nazwy pliku..... 116, 116
Menedżer programów:patrz
Menedżer plików..... 103
M-funkcje
patrz funkcje dodatkowe..... 344
MOD-funkcja..... 536
przegląd..... 537
wybrać..... 536
zamknąć..... 536
Moniotorowanie przestrzeni roboczej..... 515
Monitorowanie przestrzeni roboczej 519
Monitorowanie sondy pomiarowej... 359

N

Nachylenia płaszczyzny obróbki.... 492
Nachylenie płaszczyzny obróbki.... 389
manualnie..... 492
Najazd konturu..... 194
Nazwa narzędzia..... 162
NC i PLC synchronizować..... 304
NC-komunikaty o błędach..... 146
Niwelowanie karbowania..... 367
Numer narzędzia..... 162
Numer opcji..... 544
Numer software..... 544
Numery wersji..... 544, 563

O

Obliczanie okręgu..... 281
Obliczenia w nawiasach..... 316
Obróbka wieloosiowa..... 420
Obrót podsatwowy..... 480
Obrót podstawowy
określenie w trybie manualnym.... 480
Odczytywanie parametrów maszynowych..... 328
Odjazd od konturu..... 194
Odsuw od konturu..... 358
Określenie czasu obróbki..... 514
Oprogramowanie dla transmisji danych..... 549
Osie główne..... 87, 87
Osie nachylenia..... 415
Osie pomocnicze..... 87, 87
Osie równoległe..... 369
Oś obrotu..... 412
przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126 413
wskazanie zredukować M94.. 414
Osprzęt..... 83
Otwarcie plików grafiki..... 124
Otwarcie pliku Excel..... 120
Otwarcie pliku tekstowego..... 123
Otwarte naroża konturu M98.... 350

P

Pakietowania..... 265
Parametry Q
kontrola..... 284
sformatowane wydawać..... 291
zajęte z góry..... 331
Parametry stringu..... 320
Parametry użytkownika
specyficzne maszynowe..... 566
Paraxcomp..... 369
Paraxmode..... 369
PDF przeglądarka..... 118
PLANE-funkcja
automatyczne nachylenie..... 405
definicja kąta osiowego..... 403
PLANE- funkcja
definicja punktów..... 400
PLANE-funkcja
definicja wektora..... 398
definiowanie inkrementalne.... 402
definiowanie kąta Eulera..... 396
definiowanie kąta projekcji..... 395
definiowanie kąta przestrzennego. 393
frezowanie pięcioosiowe..... 410
wybór możliwych rozwiązań... 408
zachowanie przy pozycjonowaniu. 405
zresetować..... 392
PLC i NC synchronizować..... 304
Plik
utworzyć..... 110
Plik eksploatacji narzędzia.... 181, 539
Plik tekstowy..... 377
funkcje usuwania..... 378
otworzyć i zamknąć..... 377
wyszukiwanie fragmentów tekstu.. 380
PNG-plik otworzyć..... 124
Pobieranie plików pomocy..... 157
Podprogram..... 259
Podstawy..... 86
Pomiar narzędzia..... 167
Pomiar obrabianych przedmiotów...

488
Pomoc kontekstowa..... 152
Pomoc w przypadku komunikatów o błędach..... 146
Ponowny najazd konturu..... 530
Porównanie funkcji..... 591
Posuw..... 453
dla osi obrotowych, M116..... 412
możliwości zapisu..... 96
zmienić..... 454
Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona M136..... 352
Powtórzenie części programu.. 261
Pozycje obrabianego przedmiotu.... 89
Pozycjonowanie..... 500
przy nachylonej płaszczyźnie obróbki..... 348, 419
z ręcznym zapisem danych.... 500
Program..... 91
edycja..... 98
nowy otworzyć..... 94
segmentowanie..... 136
Programowanie parametrów:Patrz programowanie parametrów Q.... 274, 320
Programowanie parametrów Q.... 274, 320
dodatkowe funkcje..... 286
Jeśli/to-decyzje..... 282
obliczanie okręgu..... 281
podstawowe funkcje matematyczne..... 278
wskazówki dotyczące programowaia..... 275, 321
wskazówki dotyczące programowania.... 322, 323, 325, 327
Programowanie przemieszczenia narzędzia..... 95
Programowanie Q-parametrów
funkcje trygonometryczne..... 280
Promień narzędzia..... 162
Prosta..... 203, 215
Przebieg do wiersza..... 528
po przerwie w zasilaniu..... 528
Przebieg programu..... 520
kontynuowanie po przerwaniu 524
pomijanie wierszy..... 532
przebieg do wiersza..... 528
przegląd..... 520
przerwać..... 522
wyjście z materiału..... 525
wykonać..... 521
Przedstawienie w 3 płaszczyznach. 509
Przejazd punktów referencyjnych.... 438
Przejęcie aktualnej pozycji..... 97
Przemieszczenie osi maszyny. 441
kółkiem ręcznym..... 443
stopniowe..... 442
zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi..... 441
Przerwanie obróbki..... 522
Przesunięcie punktu zerowego 374
w tabeli punktów zerowych..... 375
zapis współrzędnych..... 374
Przyporządkowanie pinów interfejsy danych..... 576
Pulpit sterowniczy..... 70
Punkt środkowy okręgu..... 206

Q

Q-parametry..... 274, 320
eksport..... 305
lokalne parametry QL..... 274
przekazywanie wartości do PLC..... 304, 305
remanentne parametry QR..... 274

R

Rodziny części..... 277
Rozplanowanie ekranu..... 70
Ruchy na torze kołowym
współrzędne biegunowe
tor kołowy wokół bieguna CC..... 216
Ruchy na torze kształtowym
współrządne biegunowe..... 214
współrzędne biegunowe
przegląd..... 214
Ruchy po torze kołowym..... 202
współrzędne prostokątne..... 202
przegląd..... 202
Ruchy po torze kształtowym
biegunowe współrzędne
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 216
prostokątne współrzędne
tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC..... 207
tor kołowy z określonym promieniem..... 208
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 210
współrzędne biegunowe
prosta..... 215
współrzędne prostokątne
prosta..... 203

S

Scieżka..... 106
Segmentowanie programów..... 136
SPEC FCT..... 364
Sprawdzanie pozycji osi..... 457
SQL-instrukcje..... 306
Standardy programu..... 364
Status pliku..... 108
Stopień modyfikacji..... 11
Struktura programu..... 91
Symulacja graficzna..... 513
wyświetlić narzędzie..... 513
System odniesienia..... 87, 87
System pomocy..... 152
Szybkość transmisji danych.... 545, 546, 546, 546, 546, 547, 547

T

Tabela miejsca..... 173
Tabela narzędzi..... 164
edycja, zamknięcie..... 168
funkcje edycji..... 171
możliwości zapisu..... 164
Tabela palet..... 432
odpracowywanie..... 434
przejmowanie współrzędnych 432
przejmowanie współrzędnych 432
wybór i zamknięcie..... 434
zastosowanie..... 432
Tabela preset..... 461, 473
przejęcie wyników próbkowania.... 473
Tabela punktów zerowych..... 472
przejęcie wyników próbkowania.... 472
TCPM..... 420
zresetować..... 424
Teach In..... 97, 203
Test programu..... 516
przegląd..... 516
ustawić szybkość..... 507
wykonać..... 519
TNCguide..... 152
TNCremo..... 549
TNCremoNT..... 549
Tor kołowy 207, 208, 210, 216, 216
TRANS DATUM..... 374
Transformacje współrzędnych.. 374
Tryby pracy..... 71
Trygonometria..... 280
T-wektor..... 426
TXT-plik otworzyć..... 123

U

USB-urządzenia podłączyć/usunąć. 128
Ustawienia grafiki..... 538
Ustawienia maszynowe..... 539
Ustawienia sieciowe..... 551
Wektor normalny powierzchni.... 398, 425

W

Wektor normalny płaszczyzny.. 426
Wektory normalne powierzchni 411

Widok formularza..... 383
Widok z góry..... 509
Wiersz..... 99
usunąć..... 99
wstawić, zmienić..... 99
Window-Manager..... 80
Wirtualna oś narzędzia..... 357
Wskazanie statusu..... 73, 73
dodatkowe..... 74
ogólne..... 73
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia M103..... 351
Współrzędne biegunowe..... 88
podstawy..... 88
programowanie..... 214
Wstawianie komentarzy... 133, 135
Wybór jednostki miary..... 94
Wybór kinematyki..... 540
Wybór punktu odniesienia..... 90
Wybrać kontur z DXF..... 247
Wybrać pozycje z DXF..... 251
Wycofać przesunięcie punktu zerowego..... 376
Wydawanie danych na ekranie 294
Wyjście z materiału..... 525
po przerwie w zasilaniu..... 525
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi..... 491
Wyświetlanie plików HTML..... 121
Wyświetlanie plików internetowych. 121
Wywołanie programu
dowolny program jako podprogram..... 263
Wyznaczenie punktu odniesienia.... 460
bez układu pomiarowego 3D.. 460
naroże jako punkt odniesienia 483
w dowolnej osi..... 482
Wyznaczenie punktu odniesienia manualnie..... 482
oś środkowa jako punkt odniesienia..... 487
punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia..... 484
Wyłączyć..... 440
Włączenie do sieci..... 127
Włączyć..... 438

Z

Zabezpieczanie danych..... 105
Zamiana tekstów..... 102
Zaokrąglanie naroży..... 205
Zaokrąglanie naroży M197..... 362
Zapis prędkości obrotowej wrzeciona..... 176
Zapis wartości próbkowania w tabeli preset..... 473
Zapis wartości próbkowania w tabeli punktów zerowych..... 472
Zarządzanie punktami odniesienia.. 461
Zewnętrzna transmisja danych iTNC 530..... 125
Zewnętrzny dostęp..... 539
ZIP-archiwa..... 122
Zmiana narzędzia..... 178
Zmiana prędkości obrotowej wrzeciona..... 454
Zmienne tekstowe..... 320

Ł

Ładowanie konfiguracji maszynowej..... 563

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

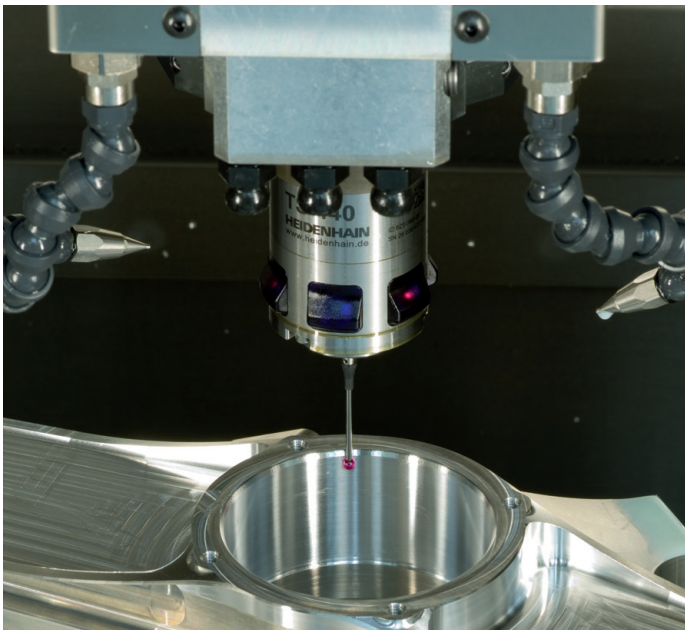
Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

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

1096883-P0 · Ver00 · SW01 · 4/2014 · Printed in Germany · H