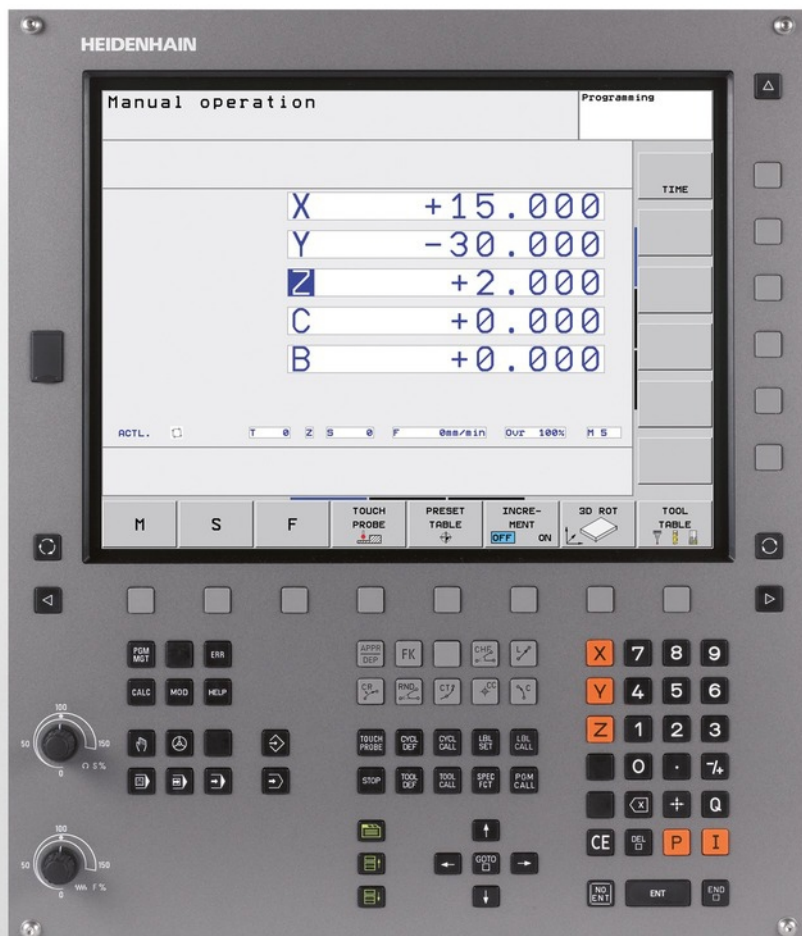




HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla operatora
HEIDENHAIN-
dialog tekstem otwartym

NC-software

340560-04

340561-04

340564-04

Język polski (pl)

2/2014

Elementy obsługi TNC

Elementy obsługi na ekranie

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

Tryby pracy maszyny

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

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zarządzanie programami/plikami, funkcje TNC

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

Klawisze nawigacyjne

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

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	

Cykle, podprogramy oraz powtórzenia części programu

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

Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
	Definiowanie danych narzędzia w programie
	Wywołanie danych narzędzia

Programowanie ruchu kształtowego

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

Funkcje specjalne

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

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr, edycja

Klawisz	Funkcja
 	Wybór osi współrzędnych i zapis doprogramu
 	Cyfry
 	Punkt dziesiętny/odwrócenie znaku liczby
 	Wprowadzenie współrzędnych biegunowych/wartości inkrementalnych
	Q-parametry-programowanie/Q-parametry-status
	Pozycja rzeczywista, przejście wartości z kalkulatora
	Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów
	Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu
	Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia
	Zresetowanie wprowadzonych wartości liczbowych lub usuwanie komunikatów o błędach TNC
	Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu

Podstawy

O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w tej instrukcji symboli wskazówek



Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględniać szczególne wskazówki.



Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

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



Ten symbol wskazuje na możliwą niebezpieczną sytuację, która może doprowadzić do szkód, jeśli się jej nie uniknie.



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



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

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

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

Typ TNC, software i funkcje

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

Typ TNC	NC-software-Nr
TNC 620	340560-04
TNC 620 E	340561-04
TNC 620 Stanowisko programowania	340564-04

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi łącznie

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

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

- pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

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



Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji. ID: 679295-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 przedstawione poniżej funkcje:

Opcje hardware

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

Opcja software 1 (numer opcji #08)

Obróbka na stole obrotowym

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

Przekształcenia współrzędnych

- Nachylenie płaszczyzny obróbki

Interpolacja

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

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 (TCPPM = Tool Center Point Management)
- 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 obsługi ręcznej
- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Wyznaczanie punktu bazowego w trybie obsługi ręcznej
- 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 wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów

Opcja software Advanced programming features (numer opcji #19)

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 - 232) ■ Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254) ■ Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221) ■ Linia konturu, kieszeń konturu - także równoległe do konturu (cykle 20 -25) ■ Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane
----------------------	--

Opcja software Advanced graphic features (numer opcji #20)

Grafika testowa i obróbkowa	■ widok z góry ■ Przedstawienie w trzech płaszczyznach ■ 3D-prezentacja
------------------------------------	---

Opcja software 3 (numer opcji #21)

Korekta 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 management (numer opcji #22)

- Zarządzanie paletami

Display step (numer opcji #23)

Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania	■ Ośie linearne do 0,01µm ■ Ośie kątowe do 0,00001°
--	--

Opcja software dodatkowe języki dialogu (numer opcji #41)

Dodatkowe języki dialogowe	■ J. słoweński ■ język norweski ■ język słowacki ■ język łotewski ■ język koreański ■ język estoński ■ język turecki ■ język rumuński ■ język litewski
-----------------------------------	--

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 odchyłeń 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 **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Funkcje, podlegające FCL; nie znajdują się w dyspozycji operatora, jeżeli dokonuje się tylko modyfikacji software na TNC.



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

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

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

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

Nowe funkcje

Nowe funkcje 34056x-02

Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać wyznaczony w trybie manualnym jako aktywny kierunek obróbki ("Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions)", Strona 322).

Zapisy oraz czytanie tabel możliwe jest tylko z Dowolnie definiowalne tabele ("Dowolnie definiowalne tabele", Strona 346).

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 408).

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

Nowa opcja software Aktywne niwelowanie karbowania ACC ("Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)", Strona 333).

Nowy manualny cykl impulsowania "Oś środkowa jako punkt odniesienia" ("Oś środkowa jako punkt odniesienia ", Strona 447).

Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży ("Zaokrąglanie naroży: M197", Strona 328).

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

Zmienione funkcje 34056x-02

W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32 ("Zapis danych narzędzi w tabeli", Strona 148).

Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę ACC ("Zapis danych narzędzi w tabeli", Strona 148).

Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone ("Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions)", Strona 427).

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

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

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

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

W manualnym cyklu impulsowania "Obrót od podstawy" można kompensować ukośne położenie przedmiotu także poprzez obrót stołu ("Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", Strona 440)



Spis treści

1	Pierwsze kroki z TNC 620.....	45
2	Wprowadzenie.....	67
3	Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami.....	83
4	Programowanie: pomoce dla programowania.....	119
5	Programowanie: narzędzia.....	143
6	Programowanie: programowanie konturów.....	171
7	Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów.....	223
8	Programowanie: parametry Q.....	239
9	Programowanie: funkcje dodatkowe.....	309
10	Programowanie: funkcje specjalne.....	329
11	Programowanie: obróbka wieloosiowa.....	353
12	Programowanie: zarządzanie paletami.....	397
13	Obsługa ręczna i nastawienie.....	403
14	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	459
15	Test programu i przebieg programu.....	465
16	MOD-funkcje.....	491
17	Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	513

1	Pierwsze kroki z TNC 620.....	45
1.1	Przegląd.....	46
1.2	Włączenie maszyny.....	46
	Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych.....	46
1.3	Programowanie pierwszego przedmiotu.....	47
	Wybór właściwego trybu pracy.....	47
	Najważniejsze elementy obsługi TNC.....	47
	Otwarcie nowego programu/menedżer plików.....	48
	Definiowanie półwyrobu.....	49
	Struktura programu.....	50
	Programowanie prostego konturu.....	51
	Wytwarzanie programów cyklicznych.....	54
1.4	Przetestować graficznie pierwszy przedmiot (opcja software Advanced graphic features).....	56
	Wybór właściwego trybu pracy.....	56
	Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu.....	56
	Wybrać program, który chcemy przetestować.....	57
	Wybrać podział ekranu i widok.....	57
	Start testu programu.....	58
1.5	Nastawienie narzędzi.....	59
	Wybór właściwego trybu pracy.....	59
	Przygotowanie i pomiar narzędzi.....	59
	Tabela narzędzi TOOL.T.....	60
	Tabela miejsca TOOL_P.TCH.....	61
1.6	Nastawienie przedmiotu.....	62
	Wybór właściwego trybu pracy.....	62
	Zamocować przedmiot.....	62
	Ustawić przedmiot przy pomocy układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe function).....	63
	Wyznaczyć punkt bazowy przy pomocy układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe function).....	64
1.7	Odpracowanie pierwszego programu.....	65
	Wybór właściwego trybu pracy.....	65
	Wybrać program, który chcemy odpracować.....	65
	Start programu.....	65

2	Wprowadzenie.....	67
2.1	TNC 620.....	68
	Programowanie: Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i 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 pojedynczymi wierszami (półautomatycznie).....	72
2.4	Wskazania statusu.....	73
	„Ogólne“ wskazanie statusu.....	73
	Dodatkowe wskazania statusu.....	74
2.5	Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN.....	80
	3D-układy impulsowe (opcja software Touch probe function).....	80
	Elektroniczne kółka ręczne typu HR.....	81

3	Programowanie: podstawy, zarządzanie plikami.....	83
3.1	Podstawy.....	84
	Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne.....	84
	Układ odniesienia.....	84
	System odniesienia na frezarkach.....	85
	Oznaczenie osi na frezarkach.....	85
	Współrzędne biegunowe.....	86
	Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu.....	87
	Wybór punktu odniesienia.....	88
3.2	Programy otwierać i zapisywać.....	89
	Struktura programu NC tekstem otwartym HEIDENHAIN-format.....	89
	Definiowanie półwyrobu: BLK FORM.....	89
	Otwarcie nowego programu obróbki.....	90
	Programowanie przemieszczenia narzędzia w dialogu tekstem otwartym.....	91
	Przejęcie aktualnej pozycji.....	93
	Edycja programu.....	94
	Funkcja szukania TNC.....	97
3.3	Menedżer plików: podstawy.....	99
	Pliki.....	99
	Zabezpieczanie danych.....	101

3.4 Praca z menedżerem plików..... 102

Foldery.....	102
Ścieżki.....	102
Przegląd: funkcje menedżera plików.....	103
Wywołanie menedżera plików.....	104
Wybór napędów, folderów i plików.....	105
Utworzenie nowego foldera.....	106
Utworzenie nowego pliku.....	106
Kopiowanie pojedynczego pliku.....	106
Plik skopiować do innego katalogu.....	107
Kopiowanie tabeli.....	108
Kopiowanie foldera.....	109
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików.....	109
Usuwanie pliku.....	110
Usuwanie foldera.....	110
Zaznaczanie plików.....	111
Zmiana nazwy pliku.....	112
Sortowanie plików.....	112
Funkcje dodatkowe.....	113
Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych.....	114
TNC w sieci.....	116
USB-urządzenia na TNC.....	117

4	Programowanie: pomoce dla programowania.....	119
4.1	Klawiatura na ekranie.....	120
	Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora.....	120
4.2	Wstawianie komentarzy.....	121
	Zastosowanie.....	121
	Komentarz w czasie wprowadzania programu.....	121
	Wstawić później komentarz.....	121
	Komentarz w jego własnym bloku.....	121
	Funkcje przy edycji komentarza.....	122
4.3	Programy segmentować.....	123
	Definicja, możliwości zastosowania.....	123
	Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić.....	123
	Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie).....	123
	Wybierać bloki w oknie segmentowania.....	123
4.4	Kalkulator.....	124
	Obsługa.....	124
4.5	Grafika programowania.....	126
	Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić.....	126
	Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu.....	126
	Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy.....	127
	Usunięcie grafiki.....	127
	Wyświetlenie linii siatki.....	127
	Powiększanie lub zmniejszanie wycinka.....	128

4.6	Komunikaty o błędach.....	129
	Wyświetlanie błędu.....	129
	Otworzyć okno błędów.....	129
	Zamknięcie okna błędów.....	129
	Szczegółowe komunikaty o błędach.....	130
	Softkey WEWNETRZNA INFO.....	130
	Usuwanie błędów.....	131
	Protokół błędów.....	131
	Protokół klawiszy.....	132
	Teksty wskazówek.....	133
	Zapisywanie do pamięci plików serwisowych.....	133
	Wyzywanie systemu pomocy TNCguide.....	134
4.7	Kontekstowy system pomocy TNCguide.....	135
	Zastosowanie.....	135
	Praca z TNCguide.....	136
	Aktualne pliki pomocy pobierać.....	140

5	Programowanie: narzędzia.....	143
5.1	Zapis informacji dotyczących narzędzia.....	144
	Posuw F.....	144
	Prędkość obrotowa wrzeciona S.....	145
5.2	Dane narzędzi.....	146
	Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia.....	146
	Numer narzędzia, nazwa narzędzia.....	146
	Długość narzędzia L.....	146
	Promień narzędzia R.....	146
	Wartości delta dla długości i promieni.....	147
	Zapis danych narzędziowych do programu.....	147
	Zapis danych narzędzi w tabeli.....	148
	Import tabeli narzędzi.....	156
	Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi.....	157
	Wywołanie danych narzędzia.....	160
	Zmiana narzędzia.....	162
	Kontrola eksploatacji narzędzia.....	165
5.3	Korekcja narzędzi.....	167
	Wstęp.....	167
	Korekcja długości narzędzia.....	167
	Korekcja promienia narzędzia.....	168

6	Programowanie: programowanie konturów.....	171
6.1	Przemieszczenia narzędzia.....	172
	Funkcje toru kształtowego.....	172
	Programowanie dowolnego konturu (ang.) FK (opcja software Advanced programming features).....	172
	Funkcje dodatkowe M.....	172
	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	173
	Programowanie z parametrami Q.....	173
6.2	Podstawy o funkcjach toru kształtowego.....	174
	Programować ruch narzędzia dla obróbki.....	174
6.3	Kontur najechać i opuścić.....	178
	Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu.....	178
	Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia.....	179
	Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT.....	181
	Dosunąć narzędzie po prostej prostopadłe do pierwszego punktu konturu: APPR LN.....	181
	Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT.....	182
	Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT.....	183
	Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT.....	183
	Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadłe do ostatniego punktu konturu: DEP LN.....	184
	Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT.....	185
	Odsunięcie narzędzia na torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i odcinkiem prostej: DEP LCT.....	185
6.4	Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne.....	186
	Przegląd funkcji toru kształtowego.....	186
	Prosta L.....	187
	Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi.....	188
	Zaokrąglanie naroży RND.....	189
	Punkt środkowy okręgu CC.....	190
	Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC.....	191
	Tor kołowy CR z określonym promieniem.....	192
	Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem.....	194
	Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim.....	195
	Przykład: ruch kołowy kartezjański.....	196
	Przykład: okrąg pełny kartezjański.....	197

6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe..... 198

Przegląd.....	198
Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC.....	199
Prosta LP.....	199
Tor kołowy CP wokół bieguna CC.....	200
Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem.....	200
Linia śrubowa (Helix).....	201
Przykład: ruch po prostej biegunowy.....	203
Przykład: Helix.....	204

6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features)..... 205

Podstawy.....	205
Grafika programowania FK.....	207
Otwarcie dialogu FK.....	209
biegun dla SK-programowania.....	209
Programowanie dowolnie prostej.....	210
Programowanie dowolnych torów kołowych.....	211
Możliwości zapisu.....	212
Punkty pomocnicze.....	215
Dane względne.....	216
Przykład: SK-programowanie 1.....	218
Przykład: SK-programowanie 2.....	219
Przykład: SK-programowanie 3.....	220

7	Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów.....	223
7.1	Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.....	224
	Label.....	224
7.2	Podprogramy.....	225
	Sposób pracy.....	225
	Wskazówki dotyczące programowania.....	225
	Programowanie podprogramu.....	225
	Wywołanie podprogramu.....	226
7.3	Powtórzenia części programu.....	227
	Label LBL.....	227
	Sposób pracy.....	227
	Wskazówki dotyczące programowania.....	227
	Programowanie powtórzenia części programu.....	227
	Wywołać powtórzenie części programu.....	228
7.4	Dowolny program jako podprogram.....	229
	Sposób pracy.....	229
	Wskazówki dotyczące programowania.....	229
	Wywołać dowolny program jako podprogram.....	230
7.5	Pakietowania.....	231
	Rodzaje pakietowania.....	231
	Zakres pakietowania.....	231
	Podprogram w podprogramie.....	232
	Powtarzać powtórzenia części programu.....	233
	Powtórzyć podprogram.....	234
7.6	Przykłady programowania.....	235
	Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach.....	235
	Przykład: Grupy odwiertów.....	236
	Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi.....	237

8	Programowanie: parametry Q.....	239
8.1	Zasada działania i przegląd funkcji.....	240
	Wskazówki dotyczące programowania.....	241
	Wywołanie funkcji parametrów Q.....	242
8.2	Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych.....	243
	Zastosowanie.....	243
8.3	Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych.....	244
	Zastosowanie.....	244
	Przegląd.....	244
	Programowanie podstawowych działań arytmetycznych.....	245
8.4	Funkcje trygonometryczne (trygonometria).....	246
	Definicje.....	246
	Programowanie funkcji trygonometrycznych.....	246
8.5	Obliczanie okręgu.....	247
	Zastosowanie.....	247
8.6	Jeśli/to-decyzje z parametrami Q.....	248
	Zastosowanie.....	248
	Bezwarunkowe skoki.....	248
	Programowanie jeśli/to-decyzji.....	248
	Użyte skróty i pojęcia.....	249
8.7	Kontrolowanie i zmiany parametrów Q.....	250
	Sposób postępowania.....	250
8.8	Dodatkowe funkcje.....	252
	Przegląd.....	252
	FN 14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach.....	253
	FN 16: F-PRINT: teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane.....	257
	FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych.....	261
	FN 19: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....	270
	FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować.....	270
	FN 29: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....	272
	FN 37: EKSPORT.....	272

8.9	Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL.....	273
	Wstęp.....	273
	Transakcja.....	274
	Programowanie instrukcji SQL.....	276
	Przegląd softkeys.....	276
	SQL BIND.....	277
	SQL SELECT.....	278
	SQL FETCH.....	280
	SQL UPDATE.....	281
	SQL INSERT.....	281
	SQL COMMIT.....	282
	SQL ROLLBACK.....	282
8.10	Zapisać bezpośrednio formułę.....	283
	Wprowadzenie wzoru.....	283
	Zasady obliczania.....	285
	Przykład wprowadzenia.....	286
8.11	Parametry stringu.....	287
	Funkcje przetwarzania łańcucha znaków.....	287
	Przypisywanie parametrów stringu.....	288
	Połączenie parametrów stringu w łańcuch.....	288
	Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu.....	289
	Kopiowanie substringu z parametru stringu.....	290
	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną.....	291
	Sprawdzanie parametru stringu.....	292
	Określenie długości parametru stringu.....	293
	Porównanie alfabetycznej kolejności.....	294
	Czytanie parametrów maszynowych.....	295

8.12 Zajęte z góry parametry Q.....298

Wartości z PLC: Q100 do Q107.....	298
Aktywny promień narzędzia: Q108.....	298
Oś narzędzi: Q109.....	298
Stan wrzeciona: Q110.....	299
Dostarczanie chłodziwa: Q111.....	299
Współczynnik nakładania się: Q112.....	299
Dane wymiarowe w programie: Q113.....	299
Długość narzędzia: Q114.....	299
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu.....	300
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130.....	300
Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu.....	300
Wyniki pomiarów cykli sondy pomiarowej (patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli).....	301

8.13 Przykłady programowania..... 303

Przykład: elipsa.....	303
Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym.....	305
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym.....	307

9	Programowanie: funkcje dodatkowe.....	309
9.1	Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP.....	310
	Podstawy.....	310
9.2	Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa.....	311
	Przegląd.....	311
9.3	Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....	312
	Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92.....	312
	Najechnięcie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130.....	314
9.4	Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym.....	315
	Obróbka niewielkich stopni konturu: M97.....	315
	Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98.....	316
	Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103.....	317
	Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136.....	318
	Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111.....	319
	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korektą promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions).....	320
	Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions).....	322
	Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140.....	324
	Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141.....	325
	Skasowanie obrotu: M143.....	326
	Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148.....	327
	Zaokrąglanie naroży: M197.....	328

10 Programowanie: funkcje specjalne.....	329
10.1 Przegląd funkcji specjalnych.....	330
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT.....	330
Menu Standardy programu.....	330
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów.....	331
Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować.....	332
10.2 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software).....	333
Zastosowanie.....	333
ACC aktywować/dezaktywować.....	333
10.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W.....	334
Przegląd.....	334
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	335
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	335
FUNCTION PARAXCOMP OFF.....	336
FUNCTION PARAXMODE.....	336
FUNCTION PARAXMODE OFF.....	337
10.4 Funkcje pliku.....	338
Zastosowanie.....	338
Definiowanie operacji z plikami.....	338
10.5 Definiowanie transformacji współrzędnych.....	339
Przegląd.....	339
TRANS DATUM AXIS.....	339
TRANS DATUM TABLE.....	340
TRANS DATUM RESET.....	341
10.6 Utworzenie plików tekstowych.....	342
Zastosowanie.....	342
Plik tekstowy otworzyć i zamknąć.....	342
Edytować teksty.....	343
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić.....	343
Opracowywanie bloków tekstów.....	344
Wyszukiwanie fragmentów tekstu.....	345

10.7	Dowolnie definiowalne tabele.....	346
	Podstawy.....	346
	Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	346
	Zmiana formatu tabeli.....	347
	ZmianaPrzechodzenie pomiędzy widokiem tabeli i formularza.....	348
	FN 26: TAOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	349
	FN 27: TAPWRITE: Opisywać dowolnie definiowalną tabelę.....	350
	FN 28: TAPREAD: Czytanie dowolnie definiowalnej tabeli.....	351

11 Programowanie: obróbka wieloosiowa.....	353
11.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej.....	354
11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1).....	355
Wprowadzenie.....	355
Funkcję PLANE zdefiniować.....	357
Wskazanie położenia.....	357
Resetowanie funkcji PLANE.....	358
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL.....	359
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED.....	361
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER.....	362
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR.....	364
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS.....	366
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV.....	368
Płaszczyzna obróbki poprzez kąty osiowe: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja).....	369
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE.....	371
11.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2).....	376
Funkcja.....	376
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu.....	376
Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne.....	377
11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych.....	378
Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja software 1).....	378
Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126.....	379
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94.....	380
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM*): M128 (opcja software 2).....	381
Wybór osi wahań: M138.....	384
Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja software 2).....	385
11.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2).....	386
Funkcja.....	386
FUNCTION TCPM definiować.....	386
Sposób działania zaprogramowanego posuwu.....	387
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu.....	387
Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową.....	389
FUNCTION TCPM resetować.....	390

11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)	391
Wstęp	391
Definicja normowanego wektora	392
Dozwolone formy narzędzia	393
Stosowanie innych narzędzi: wartości delta	393
3D-korekcja bez TCPM	393
Face Milling: 3D-korekcja z TCPM	394
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)	395

12 Programowanie: zarządzanie paletami.....397

12.1 Zarządzanie paletami (opcja software)..... 398

Zastosowanie.....	398
Wybór tabeli palet.....	400
Opuścić plik palet.....	400
Plik palet: odpracowywanie.....	400

13 Obsługa ręczna i nastawienie.....	403
13.1 Włączyć, wyłączyć.....	404
Włączenie.....	404
Wyłączyć.....	406
13.2 Przesunięcie osi maszyny.....	407
Wskaźówka.....	407
Przesunięcie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi.....	407
Stopniowe pozycjonowanie.....	407
Przesunięcie elektronicznymi kółkami ręcznymi.....	408
13.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M.....	418
Zastosowanie.....	418
Wprowadzenie wartości.....	418
Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu.....	419
13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D.....	420
Wskaźówka.....	420
Przygotowanie.....	420
Wyznaczanie punktu bazowego przy pomocy klawiszy osiowych.....	420
Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset.....	421
13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions).....	427
Przegląd.....	427
Funkcje w cyklach sondy pomiarowej.....	428
Wybór cyklu sondy pomiarowej.....	430
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej.....	431
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych.....	432
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset.....	433
13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions).....	434
Wstęp.....	434
Kalibrowanie długości.....	435
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej.....	436
Wyświetlenie wartości kalibrowania.....	438

13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)..... 439

Wprowadzenie.....	439
Określenie obrotu podstawowego.....	440
Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset.....	440
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu.....	440
Wyświetlić obrót podstawowy.....	441
Anulowanie obrotu podstawowego.....	441

13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)..... 442

Przegląd.....	442
Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi.....	442
Naroże jako punkt odniesienia.....	443
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia.....	444
Oś środkowa jako punkt odniesienia.....	447
Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D.....	448
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi.....	451

13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)..... 452

Zastosowanie, sposób pracy.....	452
Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochylonych osiach.....	454
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym.....	454
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki.....	454
Aktywować manualne nachylenie.....	455
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki.....	456
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym.....	457

14	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	459
14.1	programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych.....	460
	Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych.....	460
	Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać.....	463

15 Test programu i przebieg programu.....	465
15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features).....	466
Zastosowanie.....	466
Szybkość Ustawienie testu programu.....	467
Przegląd: widoki.....	468
Widok z góry.....	469
Przedstawienie w 3 płaszczyznach.....	469
3D-prezentacja.....	470
Powiększanie wycinka.....	472
Powtórzenie symulacji graficznej.....	473
Wyświetlanie narzędzia.....	473
Określenie czasu obróbki.....	474
15.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced graphic features).....	475
Zastosowanie.....	475
15.3 Funkcje wyświetlania programu.....	476
Przegląd.....	476
15.4 Test programu.....	477
Zastosowanie.....	477
15.5 Przebieg programu.....	479
Zastosowanie.....	479
Wykonanie programu obróbki.....	480
Przerwanie obróbki.....	481
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki.....	482
Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu.....	482
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza).....	484
Ponowny najazd konturu.....	486
15.6 Automatyczny start programu.....	487
Zastosowanie.....	487
15.7 Pomijanie wierszy.....	488
Zastosowanie.....	488
„ ^u ”-znak wstawić.....	488
„ ^u ”-znak usunąć.....	488

15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora.....	489
---	------------

Zastosowanie.....	489
-------------------	-----

16 MOD-funkcje.....	491
16.1 MOD-funkcja.....	492
MOD-funkcje wybierać.....	492
Zmienić nastawienia.....	492
MOD-funkcje zamknąć.....	492
Przegląd funkcji MOD.....	493
16.2 Wybrać wskazanie położenia.....	494
Zastosowanie.....	494
16.3 Wybrać system miar.....	495
Zastosowanie.....	495
16.4 Wyświetlanie czasu roboczego.....	495
Zastosowanie.....	495
16.5 Numery software.....	496
Zastosowanie.....	496
16.6 Zapis liczby kodu.....	496
Zastosowanie.....	496
16.7 Zewnętrzny dostęp.....	497
Zastosowanie.....	497
16.8 Konfigurowanie interfejsu danych.....	498
Szeregowe interfejsy na TNC 620.....	498
Zastosowanie.....	498
Nastawienie interfejsu RS-232.....	498
BAUD-RATE ustawić (baudRate).....	498
Ustawić protokół (protocol).....	499
Ustawić bity danych (dataBits).....	499
Ustawić parzystość (parity).....	499
Ustawić bity stop (stopBits).....	499
Ustawić handshake (flowControl).....	500
System plików dla operacji z plikami (fileSystem).....	500
Nastawienia dla transmisji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver.....	500
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem).....	501
Oprogramowanie dla transmisji danych.....	502

16.9 Interfejs Ethernet..... 504

Wprowadzenie..... 504

Możliwości podłączenia..... 504

Podłączenie sterowania do sieci..... 505

16.10 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS..... 510

Zastosowanie..... 510

Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka.....510

Ustawienie kanału sygnału.....511

Ustawienie mocy transmisji..... 511

Statystyka.....512

17 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	513
17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika.....	514
Zastosowanie.....	514
17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych.....	524
Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia.....	524
Urządzenia zewnętrzne (obce).....	526
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo.....	526
17.3 Informacja techniczna.....	527
17.4 Tabele przeglądowe.....	535
Cykle obróbki.....	535
Funkcje dodatkowe.....	536
17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu.....	538
Porównanie: dane techniczne.....	538
Porównanie: interfejsy danych.....	538
Porównanie: osprzęt.....	539
Porównanie: oprogramowanie PC.....	539
Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe.....	540
Porównanie: funkcje operatora.....	540
Porównanie: cykle.....	547
Porównanie: funkcje dodatkowe.....	549
Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko obrotowe.....	551
Porównanie: cykle sondy pomiarowej dla automatycznej kontroli obrabianego przedmiotu.....	551
Porównanie: różnice przy programowaniu.....	553
Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność.....	557
Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa.....	557
Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność.....	557
Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa.....	559
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa.....	559
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia.....	560
Porównanie: różnice w trybie MDI.....	564
Porównanie: różnice stanowisk programowania.....	565

1

**Pierwsze kroki z
TNC 620**

1.1 Przegląd

1.1 Przegląd

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

Następujące tematy omówione są w tym rozdziale:

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

1.2 Włączenie maszyny

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których zachowanie zależy od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

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

CE

- ▶ Nacisnąć klawisz CE: TNC konwersuje program PLC

I

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

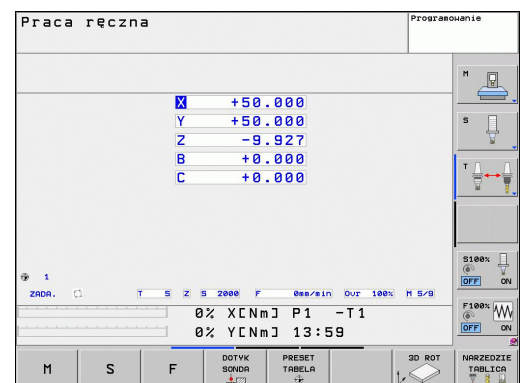
I

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych: patrz "Włączenie", Strona 404
- 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	
Pominięcie pytania dialogu	
Zakończenie przedwczesne dialogu	
Przerwanie trybu dialogowego, odrzucenie zapisu	
Softkeys na ekranie, przy pomocy których można wybrać funkcję, w zależności od aktywnego stanu eksploatacji	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian: patrz "Edycja programu", Strona 94
- Przegląd klawiszy: patrz "Elementy obsługi TNC", Strona 2

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Otwarcie nowego programu/menedżer plików

PGM
MGT

- ▶ Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików. Menedżer plików TNC ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi na dysku twardym TNC
- ▶ Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy otworzyć nowy plik
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .H: TNC otwiera wówczas automatycznie program i zapytuje o jednostkę miary nowego programu
- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey MM lub INCH nacisnąć: TNC uruchamia automatycznie definicję półwyrobu (patrz "Definiowanie półwyrobu", Strona 49)

Praca ręczna		Programowanie			
TNC-620		TNC-620-Program			
Nazwa pliku		Bytes	Status	Data	Time
DXF.H		282		27-07-2012	07:05:21
EFOP.H		354		02-05-2011	10:15:22
EX11.H		1937		12-03-2013	13:51:57
EX18.H		959		12-03-2013	07:53:58
EX18.BL.H		1792		02-05-2011	10:15:22
EX18.H		798		26-07-2012	08:08:10
EX18.BL.H		1513		02-05-2011	10:15:22
EX4.H		1038		02-05-2011	10:15:22
HEBEL.H		941		02-05-2011	10:15:22
koord.h		1598		02-05-2011	10:15:22
NEUL.I		854		02-05-2011	10:15:22
P008.P		444		12-03-2013	07:54:14
PL1.H		2597		02-05-2011	10:15:22
Ra-P1.h		8875		10-09-2012	12:00:24
Rastiplatte.h		6037		25-07-2012	10:41:25
Rastiplatte.h.bak		6398		13-10-2010	08:18:23
Reset.h		335		02-05-2011	10:15:22
Schulter.h		3477		26-07-2012	08:58:00
START.H		478		02-05-2011	10:15:22
STAT1.H		623		02-05-2011	10:15:22
TDM.H		1328		12-03-2013	14:02:25
turbine.H		1971		09-10-2012	07:11:21
wheel.h		10767		10-09-2012	14:02:41
zeroshift.d		8857		02-05-2011	10:15:22

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 102
- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", Strona 89

Definiowanie półwyrobu

Po otwarciu nowego programu, TNC rozpoczyna dialog dla zapisu definicji półwyrobu. Jako półwyrób definiujemy zawsze prostopadłościan poprzez podanie punktu MIN i MAX, odpowiednio do wybranego punktu odniesienia.

Po otwarciu nowego programu, TNC rozpoczyna automatycznie definicję półwyrobu i zapytuje o konieczne dane półwyrobu:

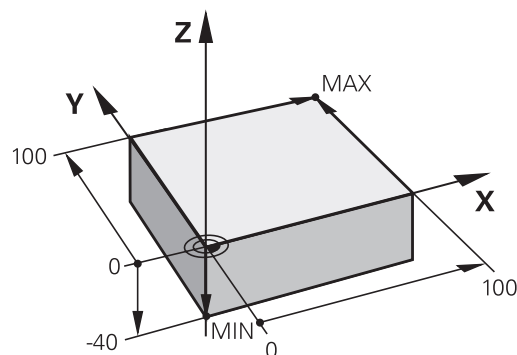
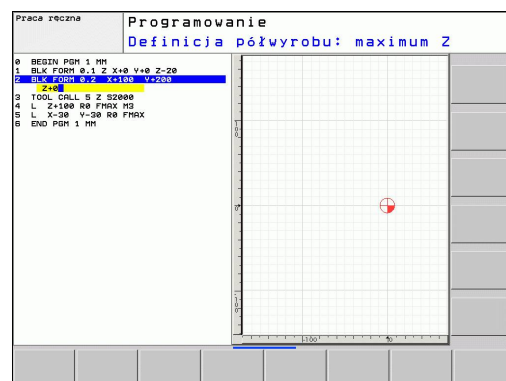
- ▶ **Płaszczyzna obróbki w grafice: XY?:** zapisać aktywną oś wrzeczona. Z jest ustawieniem wstępnym, klawiszem ENT przejąc
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum X:** zapisać najmniejszą X-współrzedną półwyrobu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: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

NC-wiersze przykładowe

```
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 90



1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu**Struktura programu**

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

Zalecana struktura programu przy prostych, konwencjonalnych obróbkach konturu

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu: patrz "Przemieszczenia narzędzia", Strona 172

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 Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

Struktura programu, programowanie konturu

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

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 odpytane 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. Klawiszem ENT potwierdzić

- ▶ **Kor. promienia.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

- ▶ **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (FMAX) przemieszczać

- ▶ **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia

L

- ▶ Wypozytionować narzędzie na płaszczyźnie obróbki: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy X oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20

- ▶ Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Klawiszem ENT potwierdzić

- ▶ **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

- ▶ **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (FMAX) przemieszczać

- ▶ **Funkcja dodatkowa M?** klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia

L

- ▶ Przemieszczenie narzędzia na głębokość: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y i zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5. Klawiszem ENT potwierdzić

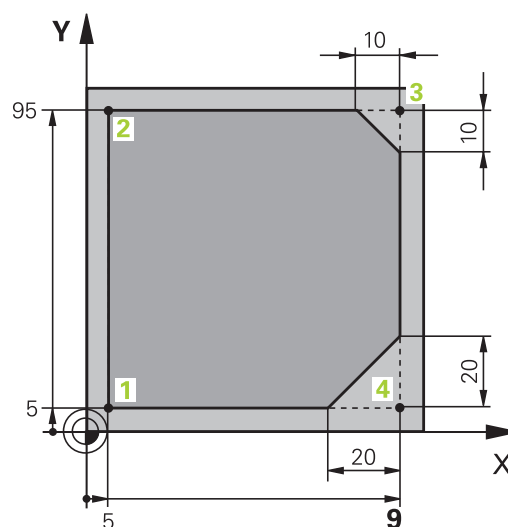
- ▶ **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

- ▶ **Posuw F=?** Zapisać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem ENT potwierdzić

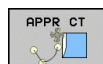
- ▶ **Funkcja dodatkowa M?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. M13, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

APPR
DEP

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



1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu



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



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



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



- ▶ Zdefiniować fazkę w punkcie konturu **3**: zapisać szerokość fazki 10 mm, klawiszem END zachować



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



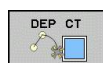
- ▶ Zdefiniować fazkę w punkcie konturu **4**: zapisać szerokość fazki 20 mm, klawiszem END zachować



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



- ▶ Opuszczenie konturu



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



- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Z, aby wysunąć w osi narzędzia oraz zapisać wartość najeżdżanej pozycji, np. 250. Klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ **Kor.prom.: RL/RR/bez korek.?** klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- ▶ **FUNKCJA DODATKOWA M?** **M2** zapisać dla końca programu, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

Szczegółowe informacje na ten temat

- **Kompletny przykład z wierszami NC:** patrz "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", Strona 195
- **Utworzenie nowego programu:** patrz "Programy otwierać i zapisywać", Strona 89
- **Kontury najechać/odjazd:** patrz "Kontur najechać i opuścić", Strona 178
- **Programowanie konturów:** patrz "Przegląd funkcji toru kształtowego", Strona 186
- **Programowalne rodzaje posuwu:** patrz "Programowanie przemieszczenia narzędzia w dialogu tekstem otwartym", Strona 91
- **Korekcja promienia narzędzia:** patrz "Korekcja promienia narzędzia", Strona 168
- **Funkcje dodatkowe M:** patrz "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa", Strona 311

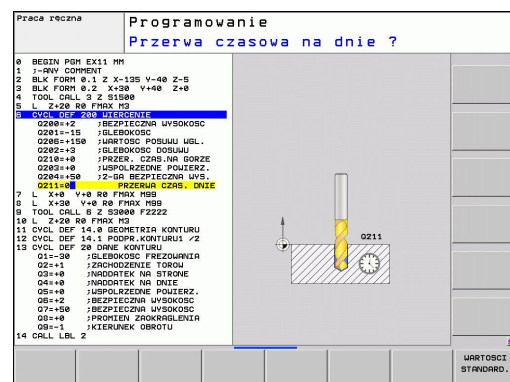
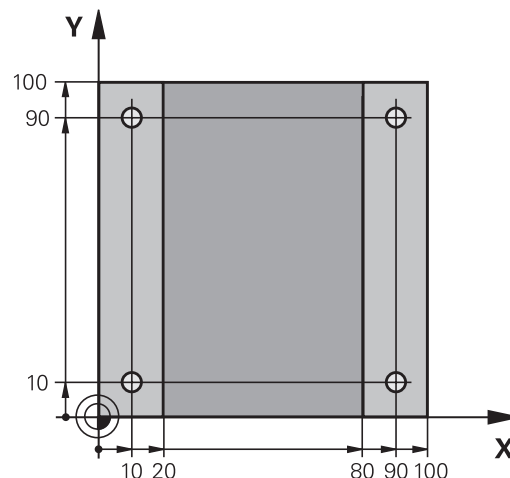
1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wytwarzanie programów cyklicznych

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

TOOL
CALLCYCL
DEFWIERCENIE
GWINTSPEC
FCTKONTUR/-
PUNKT
OBR.PATTERN
DEFCYCL
CALLCYCLE
CALL
PAT

- ▶ Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem ENT, NIE ZAPOMINAĆ O OSI NARZĘDZIA
- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz Z, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianą do najazdu pozycji, np. 250. Klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ Kor. promienia.: RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- ▶ Posuw F=? klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (FMAX) przemieszczać
- ▶ Funkcja dodatkowa M? klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje do pamięci wprowadzony wiersz przemieszczenia
- ▶ Wywołanie menu cyklu
- ▶ Wyświetlić cykle wiercenia
- ▶ Wybrać standardowy cykl wiercenia 200: TNC uruchamia dialog dla definiowania cyklu. Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem ENT potwierdzić. TNC pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- ▶ Wywołanie menu dla funkcji specjalnych
- ▶ Wyświetlanie funkcji dla obróbki punktów
- ▶ Wybrać definicję wzoru
- ▶ Wybrać wprowadzanie punktów: zapisać współrzędne 4 punktów, za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić. Po zapisie czwartego punktu wiersz klawiszem END zapisać do pamięci
- ▶ Wyświetlić menu dla definiowania wywołania cyklu
- ▶ Odpracować cykl obróbki na zdefiniowanym wzorze:
- ▶ Posuw F=? klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (FMAX) przemieszczać
- ▶ Funkcja dodatkowa M? Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. M13, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia





- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Z, aby wysunąć w osi narzędzia oraz zapisać wartość najeżdżanej pozycji, np. 250. Klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ **Kor.prom.:** RL/RR/bez korek.? klawiszem ENT potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Posuw F=?** klawiszem ENT potwierdzić: na biegu szybkim (FMAX) przemieszczać
- ▶ **Funkcja dodatkowa M? M2** zapisać dla końca programu, klawiszem END potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia

NC-wiersze przykładowe

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
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 ;WSPL.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	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu: patrz "Programy otwierać i zapisywać", Strona 89
- Programowanie cykli: patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle

1 Pierwsze kroki z TNC 620

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

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

Wybór właściwego trybu pracy

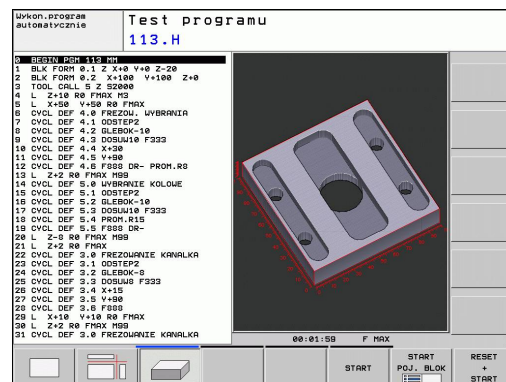
Testowania programów można dokonywać wyłącznie w trybie pracy Test programu:



- ▶ Naciśnięcie 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 477



Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu

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



- ▶ Klawisz PGM MGT naciśnięcie: TNC otwiera menedżera plików
- ▶ Softkey TYP WYBRAĆ naciśnięcie: TNC pokazuje menu softkey dla wyboru wyświetlanego typu pliku
- ▶ Softkey POKAZ WSZYSTKIE naciśnięcie: TNC pokazuje wszystkie zachowane pliki w prawym oknie
- ▶ Przesunąć jasne pole w lewo na foldery
- ▶ Przesunąć jasne pole na folder **TNC:**
- ▶ Przesunąć jasne pole w prawo na pliki
- ▶ Przesunąć jasne pole na plik TOOL.T (aktywna tabela narzędzi), klawiszem ENT przejść: TOOL.T otrzymuje status S i jest tym samym aktywny dla testu programu
- ▶ Klawisz END naciśnięcie: opuścić menedżera plików

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie narzędziami: patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", Strona 148
- Testowanie programów: patrz "Test programu", Strona 477

Wybrać program, który chcemy przetestować

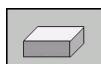


- ▶ Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików
- ▶ Softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć: TNC otwiera okno wywoływane z ostatnio wybieranymi plikami
- ▶ Klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy przetestować, klawiszem ENT przejść

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program: patrz "Praca z menedżerem plików", Strona 102

Wybrać podział ekranu i widok



- ▶ Nacisnąć klawisz dla wyboru podziału ekranu: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji alternatywy
- ▶ Softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć: TNC pokazuje na lewej połowie ekranu program, na prawej połowie ekranu półwyrób
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey wymagany widok
- ▶ Wyświetlić widok z góry
- ▶ Przedstawienie w 3 płaszczyznach
- ▶ 3D-prezentacja

Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje grafiki: patrz "Grafiki (opcja software Advanced graphic features)", Strona 466
- Przeprowadzenie testu programu: patrz "Test programu", Strona 477

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

Start testu programu



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



- ▶ 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 477
- Funkcje grafiki: patrz "Grafiki (opcja software Advanced graphic features)", Strona 466
- Nastawienie prędkości testowej: patrz "Szybkość Ustawienie testu programu", Strona 467

1.5 Nastawienie narzędzi

Wybór właściwego trybu pracy

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



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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", Strona 71



Przygotowanie i pomiar narzędzi

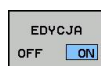
- Wymagane narzędzia zamocować w odpowiednim uchwycie
- Przy pomiarze zewnętrznym urządzeniem nastawczym dla narzędzi: zmierzyć narzędzia, zanotować długość i promień lub przesłać bezpośrednio przy pomocy programu do maszyny
- Przy pomiarze na maszynie: narzędzia zamocować w zmieniaczu narzędzi Strona 61

1.5 Nastawienie narzędzi

Tabela narzędzi TOOL.T

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

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



- ▶ Wyświetlić tabelę narzędzi: TNC pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli
- ▶ Zmiana w tabeli narzędzi: softkey EDYCJA ustawić na ON
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką w dół lub w górę wybrać numer narzędzia, który chcemy zmienić
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką w prawo lub w lewo wybrać dane narzędzi, które chcemy zmienić
- ▶ Opuszczenie tabeli narzędzi: klawisz END nacisnąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", Strona 71
- Praca z tabelą narzędzi: patrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", Strona 148

Edycja tabeli narzędzi										Test programu	
TNC:\table\tool.t											
T	NAME	L	R	R2	M	S	T	S100%	F100%		
0	NULLWERNZEUG	0	0	0	0	0					
1	D2	30	1	0							
2	D4	40	2	0							
3	D6	50	3	0							
4	D8	60	4	0							
5	D10	60	5	0							
6	D12	60	6	0							
7	D14	70	7	0							
8	D16	80	8	0							
9	D18	90	9	0							
10	D20	90	10	0							
11	D22	90	11	0							
12	D24	90	12	0							
13	D26	90	13	0							
14	D28	100	14	0							
15	D30	100	15	0							
16	D32	100	16	0							
17	D34	100	17	0							
18	D36	100	18	0							
19	D38	100	19	0							
20	D40	100	20	0							
21	D42	100	21	0							
22	D44	120	22	0							
Nazwa narzędzia 7											
Szerokość tekstu 32											
POCZATEK	KONIEC	STRONA	STRONA	EDYCJA	ZNAJDUZ	STRONOWIS.	TABLICA	K-EC			
				OFF	ON						

Tabela miejsca TOOL_P.TCH



Sposób funkcjonowania tabeli miejsca jest niezależny od maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 formie konwencjonalnej tabeli
- ▶ Wyświetlić tabelę miejsca: TNC pokazuje tabelę miejsca w formie konwencjonalnej tabeli
- ▶ Zmiana w tabeli miejsca: softkey EDYCJA ustawić na ON
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką w dół lub w górę wybrać numer miejsca, który chcemy zmienić
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką w prawo lub w lewo wybrać dane, które chcemy zmienić
- ▶ Opuszczenie tabeli miejsca: klawisz END nacisnąć

Edycja tabeli miejsca

Test programu

P	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC	M
0.0	1	D10						
1.1	1	D2						Too
1.2	2	D4						Too
1.3	3	D8						Too
1.4	4	D8						Too
1.5	5	D10	R					
1.6	6	D12						
1.7	7	D14						
1.8	8	D16						
1.9	9	D18						
1.10	10	D20						
1.11	11	D22						
1.12	12	D24						
1.13	13	D26						
1.14	14	D28						
1.15	15	D30						
1.16	16	D32						
1.17	17	D34						
1.18	18	D36						
1.19	19	D38						
1.20	20	D40						
1.21	21	D42						
1.22	22	D44						

Wzrost narzędzia ? Min 1 - Max 99999

POCZATEK KONEC STRONA STRONA EDYCJA ON PRZECIWNIE EDYCJI NARZEDZIE TABLICA K-EC

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 157

1.6 Nastawienie przedmiotu

1.6 Nastawienie przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

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



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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb obsługi ręcznej: patrz "Przemieszczenie osi maszyny", Strona 407

Zamocować przedmiot

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

Ustawić przedmiot przy pomocy układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe function)

- ▶ Układ pomiarowy 3D zamontować: w trybie pracy MDI (MDI = Manual Data Input) wykonać wiersz **TOOL CALL** z podaniem osi narzędzia a następnie ponownie tryb pracy **Obsługa manualna** wybrać (w trybie pracy MDI odpracowywać dowolne wiersze NC, niezależnie od siebie, pojedynczo)



- ▶ Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje
- ▶ Pomiar obrotu od podstawy: TNC wyświetla menu obrotu od podstawy. Dla określenia obrotu od podstawy wypróbować dwa punkty na prostej na przedmiocie
- ▶ Wypozycjonować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozycjonować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Następnie TNC wyświetla określony obrót od podstawy
- ▶ Wyświetloną wartość przejąć z softkey **NASTAWIC OBROT** jako aktywny obrót. Softkey **KONIEC** dla wyjścia z menu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy MDI: patrz "programowanie i odpracowywanie prostych zabiegów obróbkowych", Strona 460
- Ustawienie przedmiotu: patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)", Strona 439

1.6 Nastawienie przedmiotu

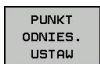
Wyznaczyć punkt bazowy przy pomocy układu pomiarowego 3D

(opcja software Touch probe function)

- ▶ 3D-układ pomiarowy zamontować: w trybie pracy MDI wykonać **TOOL CALL**-wiersz z podaniem osi narzędzia a następnie ponownie wybrać tryb pracy **Obsługa ręczna**



- ▶ Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku Softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje
- ▶ Określić punkt bazowy np. w narożu przedmiotu
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozytionować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania pierwszej krawędzi przedmiotu
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozytionować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże pierwszego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozytionować układ pomiarowy przy pomocy klawiszy kierunkowych osi w pobliże drugiego punktu próbkowania drugiej krawędzi przedmiotu
- ▶ Nacisnąć NC-start: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Następnie TNC wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego
- ▶ 0 wyznaczyć: **SOFTKEY WYZNACZYĆ PKT ODNIES.** nacisnąć
- ▶ Menu z softkey **KONIEC** zamknąć



Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)", Strona 442

1.7 Opracowanie pierwszego programu

Wybór właściwego trybu pracy

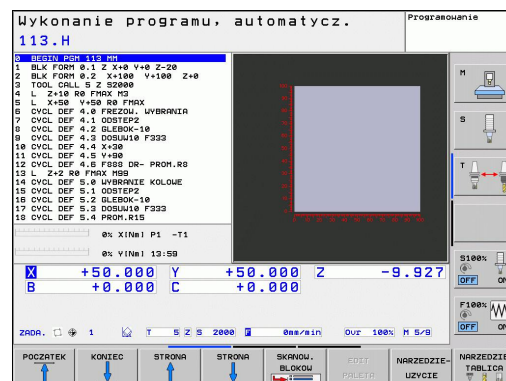
Programy można opracowywać albo w trybie przebiegu programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie) lub w trybie przebiegu sekwencją wierszy (automatycznie):



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



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



Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC: patrz "Tryby pracy", Strona 71
- Opracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", Strona 479

Wybrać program, który chcemy opracować



- ▶ Klawisz PGM MGT naciśnięcie: TNC otwiera menedżera plików
- ▶ Softkey OSTATNIE PLIKI naciśnięcie: TNC otwiera okno wywołwane z ostatnio wybieranymi plikami
- ▶ W razie konieczności klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy opracować, klawiszem ENT przejść

Szczegółowe informacje na ten temat

- Zarządzanie plikami: patrz "Praca z menedżerem plików", Strona 102

Start programu



- ▶ Naciśnięcie klawisz NC-start: TNC opracowuje aktywny program

Szczegółowe informacje na ten temat

- Opracowywanie programów: patrz "Przebieg programu", Strona 479

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 18 osiami. 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 firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO

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

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

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

Kompatybilność

Programy obróbki wygenerowane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (od TNC 150 B), są tylko warunkowo TNC 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 538. 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 monitor wyświetla w paginie górnej wybrane rodzaje pracy: po lewej rodzaje pracy maszynyn i po prawej rodzaje pracy programowania. W większym polu paginy górnej wyświetlony jest rodzaj pracy, na który monitor jest przełączony: tam też pojawiają się pytania dialogowe i teksty komunikatów (wyjątek: kiedy TNC pokazuje tylko grafikę).

2 Softkeys

W paginie dolnej TNC wyświetla dalsze funkcje na pasku z softkey. Te funkcje wybierane są leżącymi poniżej klawiszami. Dla orientacji pokazują wąskie belki bezpośrednio nad paskiem z softkey liczbę pasków softkey, które można wybrać przy pomocy leżących na zewnątrz przycisków ze strzałką. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci jaśniejszej belki

3 Softkey-klawisze wybiorcze

4 Softkey-paski przełączyć

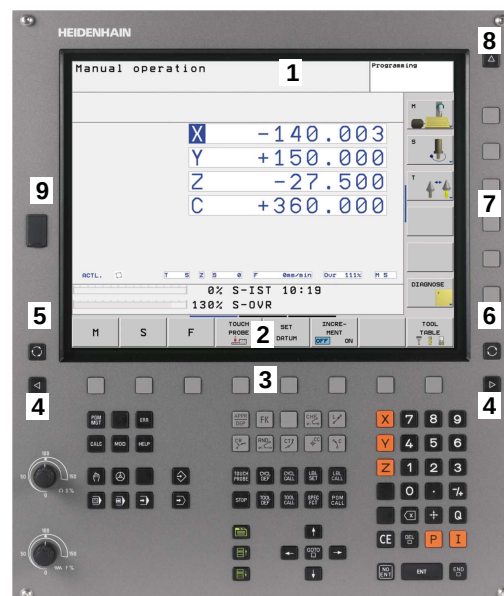
5 Ustalenie podziału ekranu

6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania

7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

8 Przełączanie pasków softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

9 Port USB



2 Wprowadzenie

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Określenie rozplanowania ekranu

Użytkownik wybiera podział ekranu: w ten sposób TNC może np. w rodzaju pracy Programowanie wyświetlić program w lewym oknie, podczas gdy np. prawe okno jednocześnie przedstawia grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także segmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program w jednym dużym oknie. Jakie okna może wyświetlić TNC, zależy od wybranego rodzaju pracy.

Określenie podziału ekranu:



- ▶ Nacisnąć przycisk przełączenia ekranu: pasek z softkey wyświetla możliwe warianty podziału monitora, patrz "Tryby pracy", strona 62



- ▶ Wybrać podział ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

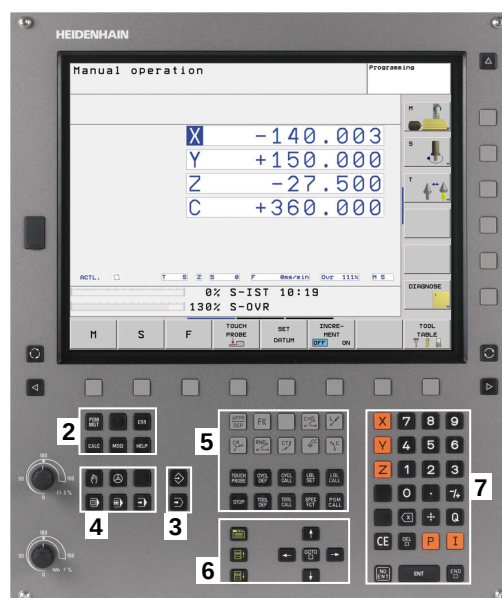
Sterowanie TNC 620 zostaje dostarczone ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym.

- 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 dialogów programowania
- 6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku GOTO
- 7 Wprowadzenie liczb i wybór osi

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



Niektórzy producenci maszyn nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny. Klawisze zewnętrzne, jak np. NC-START lub NC-STOP opisane są w podręczniku obsługi maszyny.



2.3 Tryby pracy

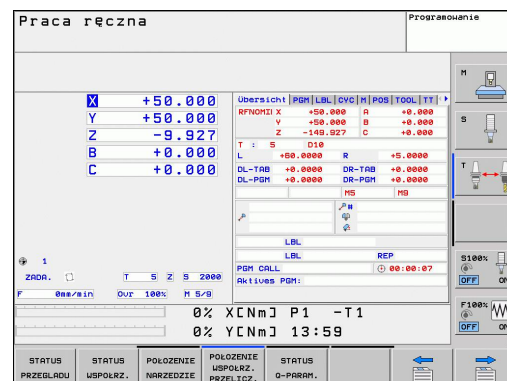
Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

Ustawianie maszyn następuje w trybie obsługi ręcznej. Przy tym rodzaju pracy można ustalić położenie osi maszyny ręcznie lub krok po kroku, ustalić punkty odniesienia i nachylić płaszczyznę obróbki.

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

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

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



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 + POŁOZENIE

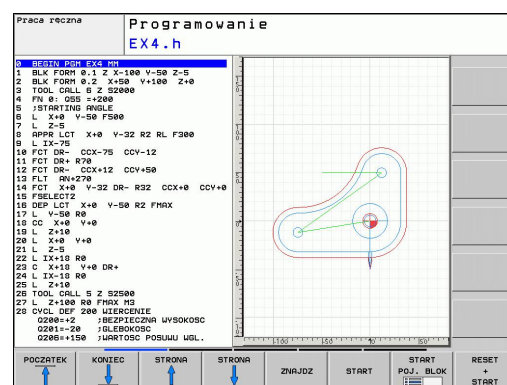


Programowanie

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

Softkeys dla podziału ekranu

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

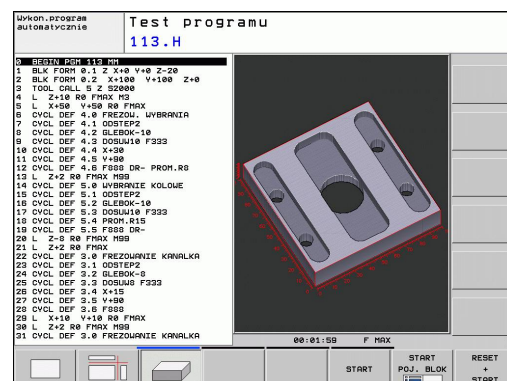


2.3 Tryby pracy

Test programu

TNC symuluje programy lub części programu w trybie pracy Test programu, aby np. wyszukać geometryczne niezgodności, brakujące lub błędne dane w programie i naruszenia przestrzeni roboczej. Symulacja jest wspomagana graficznie z różnymi możliwościami poglądu. (opcja software **Advanced graphic features**)

Softkeys dla podziału ekranu: patrz "Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie)", Strona 72.



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

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

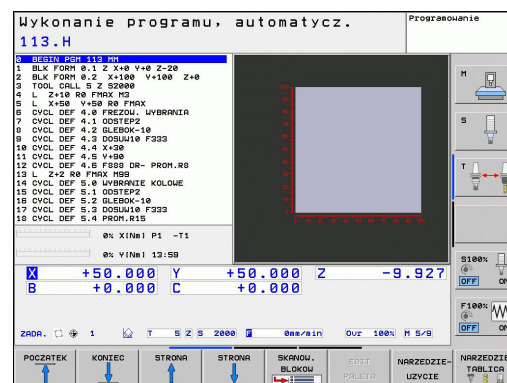
W przebiegu programu pojedynczymi wierszami należy rozpocząć wykonanie każdego wiersza przy pomocy zewnętrznego klawisza START oddzielnie.

Softkeys dla podziału ekranu

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu	PROGRAM + CZŁONY
Po lewej stronie: program, po prawej stronie: stan	PROGRAM + POŁOŻENIE
Z lewej: program, z prawej: grafika (opcja software Advanced graphic features)	PROGRAM + GRAFIKA
Grafika (opcja software Advanced graphic features)	GRAFIKA

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

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

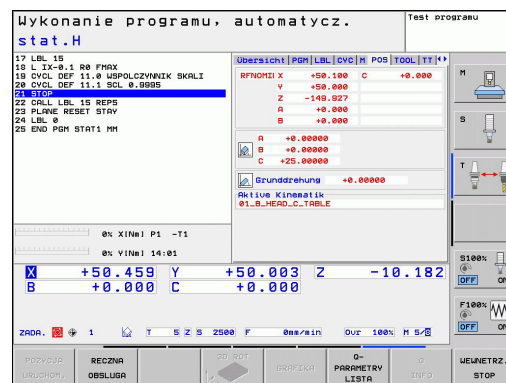
Ogólny wyświetlacz stanu w dolnej części ekranu informuje o aktualnym stanie maszyny. Pojawia się on automatycznie w trybach pracy

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

W rodzajach pracy Obsługa ręczna i EI. kółko ręczne pojawia się wyświetlacz stanu w dużym oknie.

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

Symbol	Znaczenie
RZECZ.	Wskazanie położenia: tryb współrzędnych rzeczywistych, zadanych lub dystansu do pokonania
XYZ	osie maszyny; TNC wyświetla osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny
	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli preset. Jeśli punkt odniesienia został wyznaczony manualnie, to TNC ukazuje za symbolem tekst MAN
F S M	Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M
	Oś jest zablokowana
	Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego
	Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
TC PM	Funkcja M128 lub FUNCTION TCPM jest aktywna
	żaden program nie jest aktywny
	program jest uruchomiony
	Program jest zatrzymany



2.4 Wskazania statusu

Symbol	Znaczenie
	program zostaje przerwany

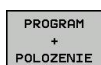
Dodatkowe wskazania statusu

Te dodatkowe wyświetlacze statusu przekazują dokładną informację o przebiegu programu. Można je wywołać we wszystkich trybach pracy, z wyjątkiem Program wprowadzić do pamięci/edycja.

Włączenie dodatkowych wyświetlaczy stanu



- ▶ Wywołanie paska softkey dla podziału ekranu



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

Wybór dodatkowego wskazania statusu



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



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



- ▶ wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

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



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

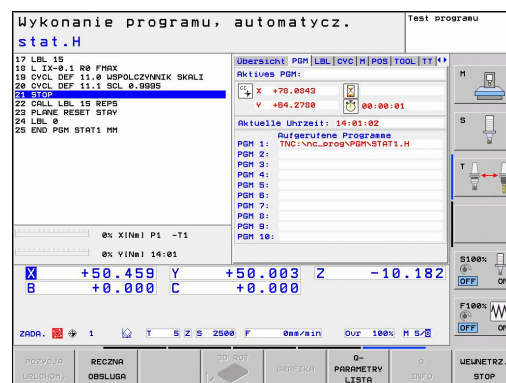
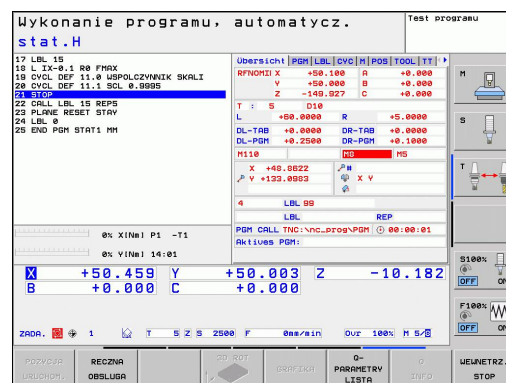
Przegląd

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

Softkey	Znaczenie
	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 program był symulowany w trybie pracy Test programu kompletnie
	Aktualny czas obróbki w %
	Aktualny czas
	Wywołane programy

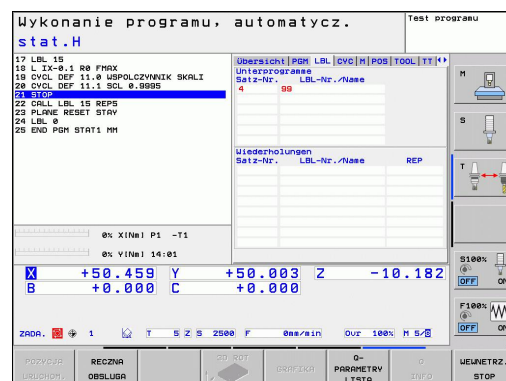


2 Wprowadzenie

2.4 Wskazania statusu

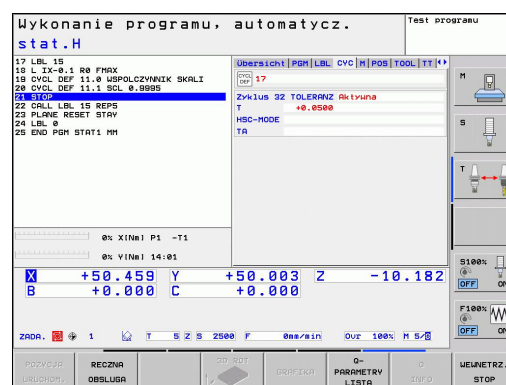
Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

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



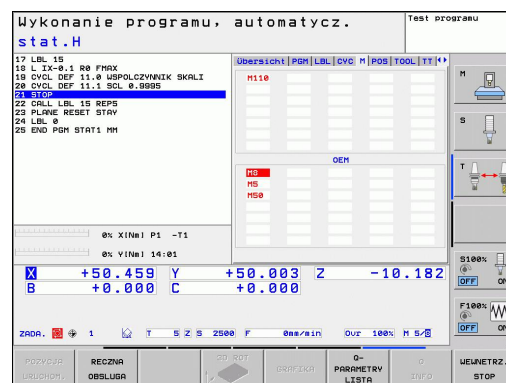
Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

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



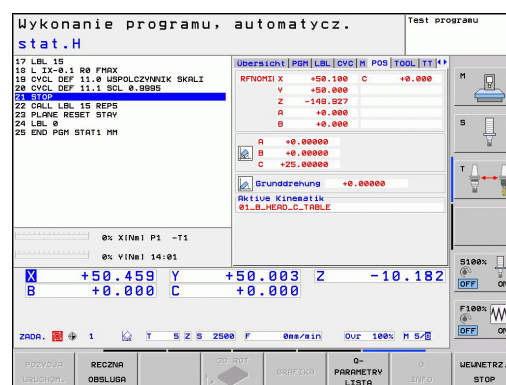
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



Pozycje i współrzędne (suwak POS)

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

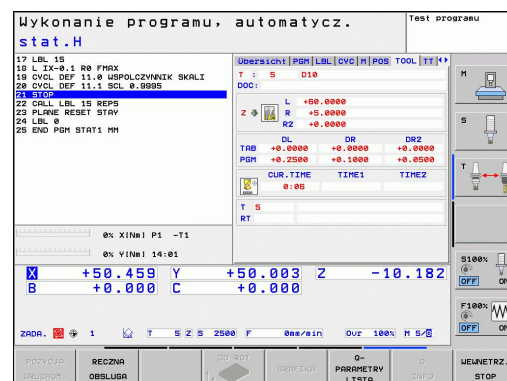


2.4 Wskazania statusu

Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

Softkey Znaczenie

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



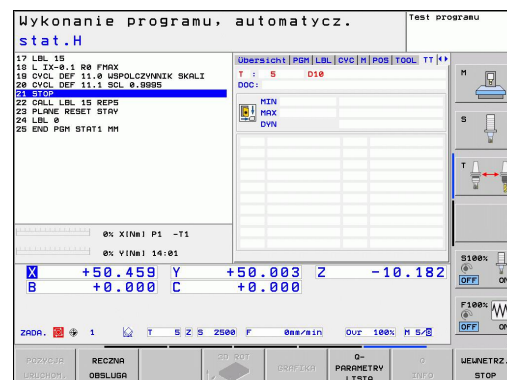
Pomiar narzędzia (suwak TT)



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

Softkey Znaczenie

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



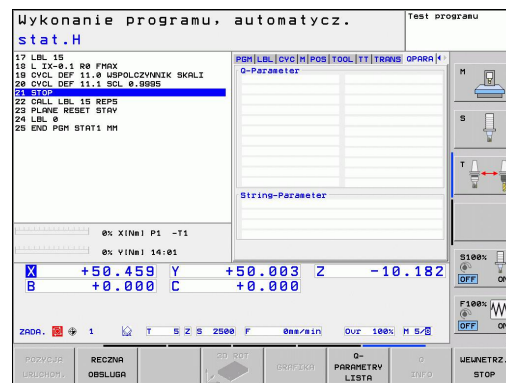
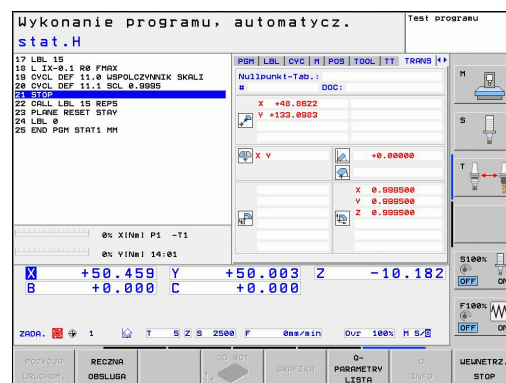
Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)

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

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

Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)

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



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

2.5 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 obrabianej części w czasie 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: 679295-xx

Sondy pomiarowe impulsowe TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 i TS 740

Tego rodzaju sondy impulsowe są szczególnie przydatne do automatycznego wyregulowania obrabianej części, ustalania punktu odniesienia, dla pomiarów obrabianego przedmiotu. TS 220 przewodzi sygnały łączeniowe przez kabel i jest przy tym korzystną alternatywą, jeżeli muszą Państwo czasami dokonywać digitalizacji.

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

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



Sonda impulsowa narzędziowa TT 140 dla pomiaru narzędzi

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



Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN 2.5

Elektroniczne kółka ręczne typu HR

Elektroniczne kółka ręczne upraszczają precyzyjne ręczne przesunięcie sań osiowych. Odcinek przesunięcia na jeden obrót kółka ręcznego jest wybieralny w obszernym zakresie. Oprócz wmontowywanych kółek obrotowych HR130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje przenośne ręczne kółko obrotowe HR 410.



3

**Programowanie:
podstawy,
zarządzanie
plikami**

3.1 Podstawy

3.1 Podstawy

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

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

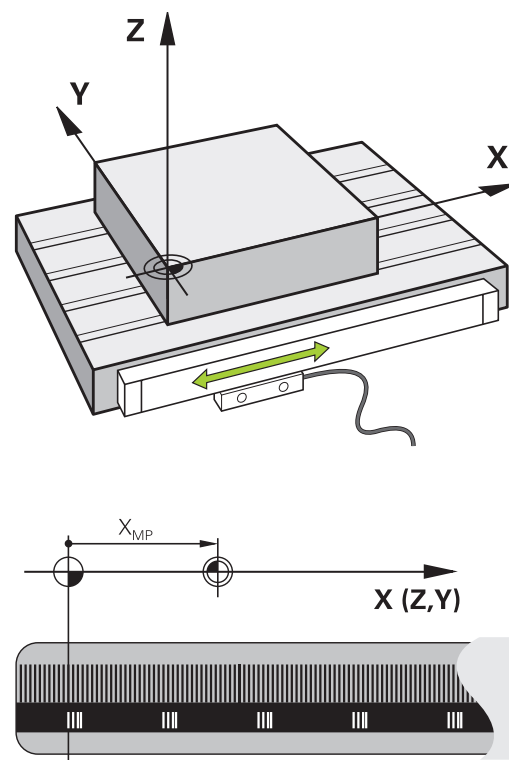
Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego TNC oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

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

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

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

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

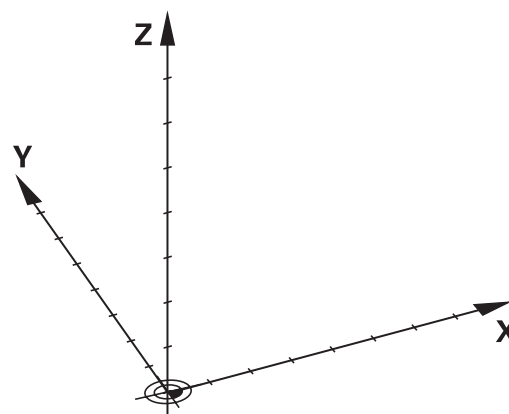


Układ odniesienia

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

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

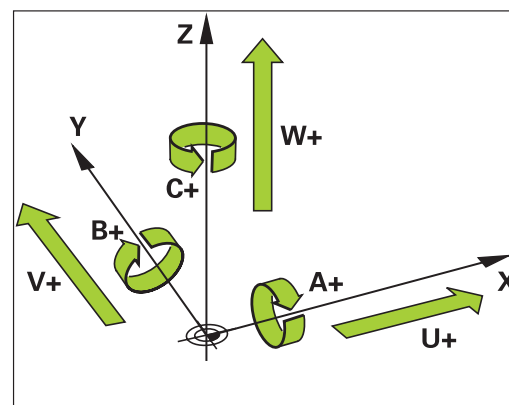
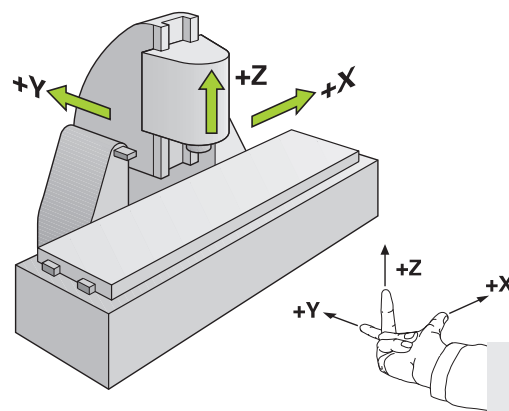
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.



System odniesienia na frezarkach

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

Urządzenie TNC 620 może opcjonalnie sterować 18 osiami jednocześnie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równoległe przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczane poprzez A, B i C. Rysunek po prawej stronie u dołu przedstawia przyporządkowanie osi pomocniczych oraz osi obrotu w stosunku do osi głównych.



Oznaczenie osi na frezarkach

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

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

3.1 Podstawy

Współrzędne biegunowe

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

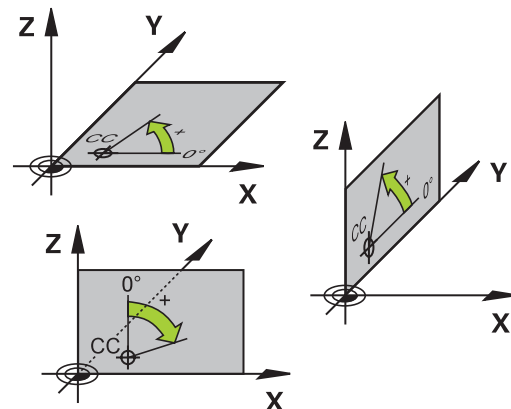
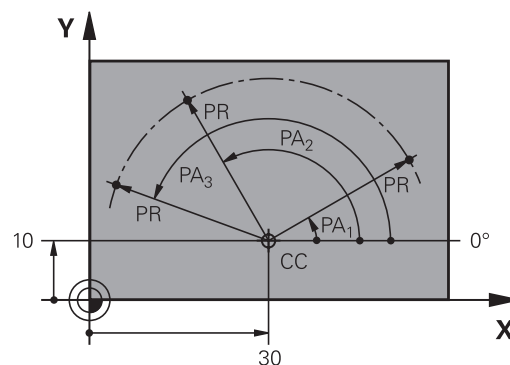
W przeciwieństwie do współrzędnych prostokątnych X,Y i Z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płaszczyźnie. Współrzędne biegunowe mają swój punkt zerowy na biegunie CC (CC = circle centre; angl. środek koła). Pozycja w jednej płaszczyźnie jest jednoznacznie określona przez:

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

Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

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



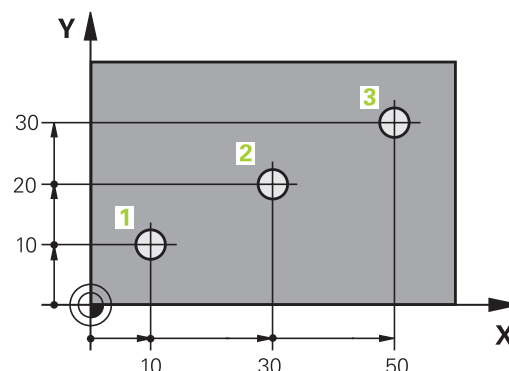
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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 współzrędnymi absolutnymi:

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



Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez „I” przed oznaczeniem osi.

Przykład 2: odwierty ze współzrędnymi przyrostowymi

Absolutne współrzędne odwiertu 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Odwiert 5, w odniesieniu do 4

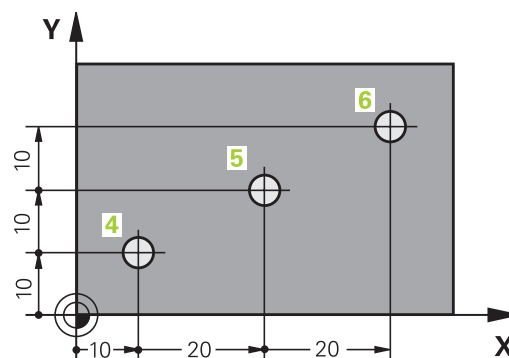
X = 20 mm

Y = 10 mm

Odwiert 6, w odniesieniu do 5

X = 20 mm

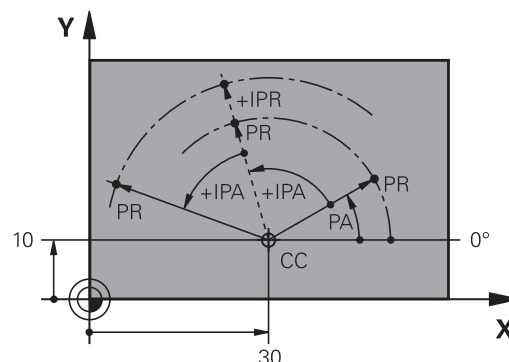
Y = 10 mm



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.



3.1 Podstawy

Wybór punktu odniesienia

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

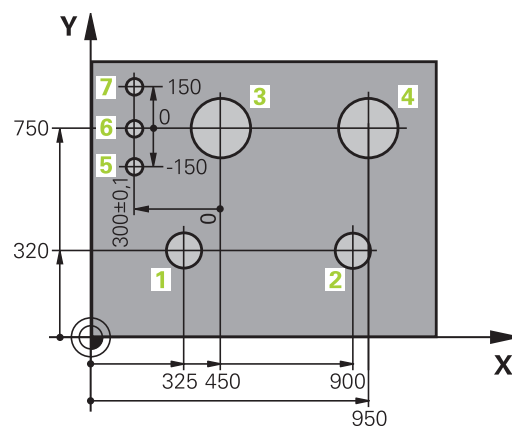
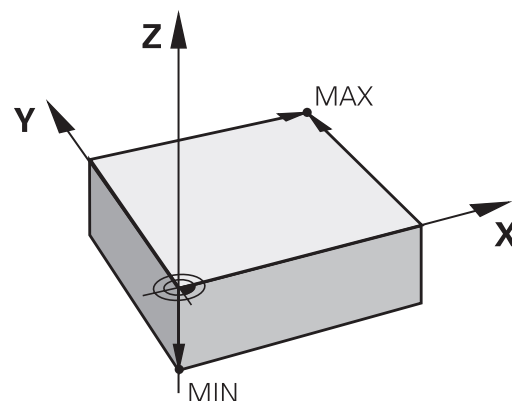
Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykle dla przeliczania współrzędnych).

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

Szczególnie wygodnie wyznacza się punkty odniesienia przy pomocy trójwymiarowego układu impulsowego firmy HEIDENHAIN. Patrz instrukcja obsługi 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 danych programu. Ilustracja po prawej stronie pokazuje elementy pojedynczego wiersza.

TNC numeruje bloki programu obróbki w rosnącej kolejności.

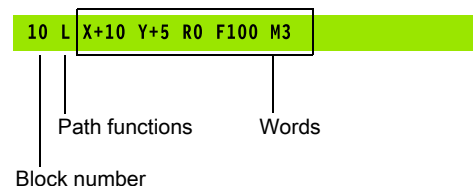
Pierwszy wiersz programu oznaczony jest z **BEGIN PGM**, nazwą programu oraz obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

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

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

Block



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

Definiowanie półwyrobu: BLK FORM

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nie obrobiony przedmiot w kształcie prostopadłościanu. Aby zdefiniować 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. Boki prostopadłościanu mogą być maksymalnie 100 000 mm długie i leżą równoległe do osi X,Y i Z. Półwyrób jest określony poprzez swoje dwa punkty narożne:

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



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

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Otwarcie nowego programu obróbki

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



- ▶ Tryb pracy **PROGRAMOWANIE** wybrać



- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć

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

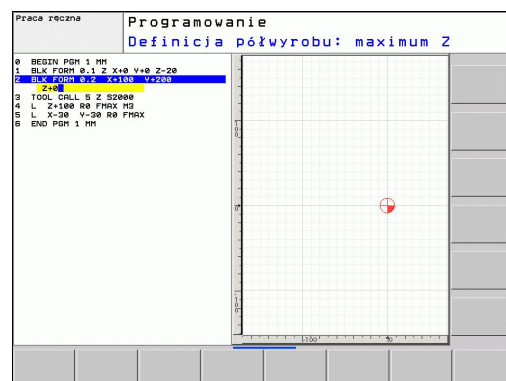
NAZWA PLIKU = ALT.H



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



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



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!

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

3.2 Programy otwierać i zapisywać

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 179)	
Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z TOOL CALL -wiersza	
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	
Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/obr lub cala/obr). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowalne z M136	
Definiowanie posuwu zębów (jednostka mm/zęb lub inch/zęb). Liczba zębów musi być zdefiniowana w tabeli narzędzi w szpalcie CUT.	

Funkcje dla prowadzenia dialogu	Klawisz
Pominięcie pytania dialogu	
Zakończenie przedwczesne dialogu	
Przerwanie i usunięcie dialogu	

Przejęcie aktualnej pozycji

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

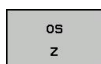
- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

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



- ▶ Wybór funkcji dla przejęcia aktualnej pozycji: TNC ukazuje w pasku softkey te osie, których pozycję może operator przejąć



- ▶ Wybór osi: TNC zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadzenia



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

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

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

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

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Edycja programu



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

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

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

Funkcja	Softkey/klawisz
Wartość wybranego słowa ustawić na zero	
Wymazać błędną wartość	
Wymazać komunikat o błędach (nie migający)	
Wymazać wybrane słowo	
Usunąć wybrany wiersz	
Usunąć cykle i części programu	
Wstawić wiersz, który został ostatnio edytowany lub wymazany	

Wstawianie wierszy w dowolnym miejscu

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

Zmieniać i włączać słowa

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

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

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu

Dla tej funkcji Softkey AUT. RYSOWANIE ustawić na OFF.



- ▶ Wybrać określone słowo w wierszu: klawisz ze strzałką tak często naciskać, aż żądane słowo zostanie zaznaczone



- ▶ Wybór wiersza przy pomocy klawiszy ze strzałką

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



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

3.2 Programy otwierać i zapisywać

Znajdowanie dowolnego tekstu

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

Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać

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

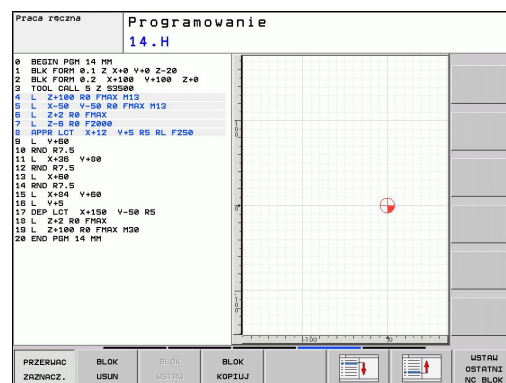
Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

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



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

- ▶ Wstawić zapisaną do pamięci część programu: softkey WSTAWIC BLOK nacisnąć
- ▶ Zakończyć funkcję zaznaczania: softkey ZAZNACZENIE ANULUJ nacisnąć



Funkcja	Softkey
Włączenie funkcji zaznaczania	BLOK ZAZNACZ
Wyłączenie funkcji zaznaczania	PRZERWAC ZAZNACZ.
Usuwanie zaznaczonego bloku	BLOK UJ- 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

- Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

ZNAJDZ

- Wybór funkcji szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania (patrz tabela funkcja szukania)

X

- **+40** (zapisać szukany tekst, zwrócić uwagę na pisownię dużą/malą literą)

ZNAJDZ

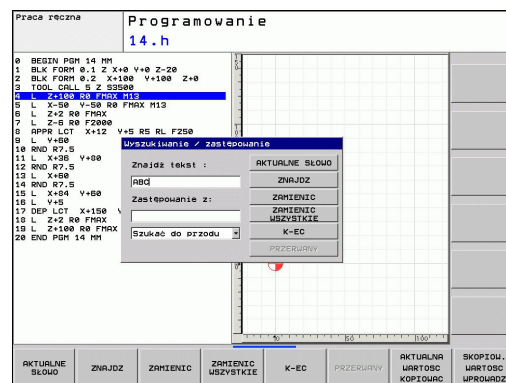
- Start operacji szukania: TNC przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst

ZNAJDZ

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

K-EC

- Zakończyć funkcję szukania



3.2 Programy otwierać i zapisywać

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

- Wybór funkcji szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania

X

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

Z

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

ZNAJDZ

- Start operacji szukania: TNC przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu

ZAMIENIC

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

K - E C

- 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
Palety	.P
Punkty zerowe	.D
Punkty	.PNT
Presety	.PR
Układy impulsowe	.TP
Narzędzia tokarskie	.TRN
Pliki backupu	.BAK
Zależne pliki (np. punkty segmentacji)	.DEP
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
Pliki protokołu	.TXT
Pliki pomocy	.CHM

3.3 Menedżer plików: podstawy

Jeżeli zostaje wprowadzony do TNC program obróbki, proszę najpierw dać temu programowi nazwę. TNC zapamiętuje ten program na dysku twardym jako plik o tej samej nazwie. Także teksty i tabele TNC zapamiętuje jako pliki.

Aby można było szybko znajdować pliki i nimi zarządzać, TNC dysponuje specjalnym oknem do zarządzania plikami. W tym oknie można wywołać różne pliki, kopiować je, zmieniać ich nazwę i wymazywać.

Pojedynczy program NC może być wielkości maksymalnie **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 25 znaków, w przeciwnym razie TNC nie wyświetla pełnej nazwy programu.

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

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

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



Maksymalnie dozwolona długość nazwy pliku może zawierać tylko tyle znaków, aby nie została przekroczona maksymalnie dozwolona długość ścieżki, wynosząca 82 znaków, patrz "Ścieżki", Strona 102.

Zabezpieczanie danych

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

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

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



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

3.4 Praca z menedżerem plików

3.4 Praca z menedżerem plików

Foldery

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

Ścieżki

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



Maksymalnie dozwolona długość ścieżki, to znaczy wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 82 znaków!

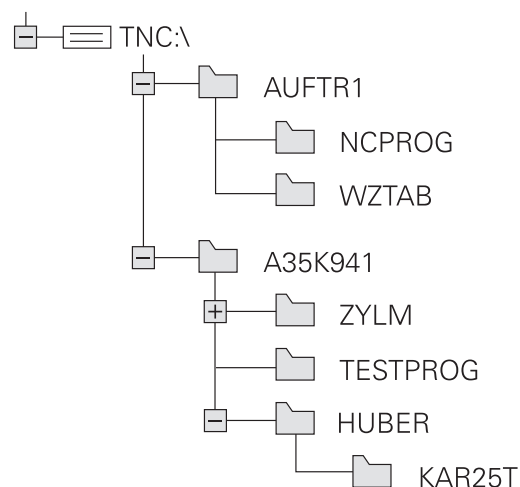
Oznaczenie napędu może posiadać maksymalnie 8 dużych liter.

Przykład

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Przegląd: funkcje menedżera plików

Funkcja	Softkey	Strona
Kopiowanie pojedynczego pliku		106
Wyświetlić określony typ pliku		105
Utworzenie nowego pliku		106
10 ostatnio wybranych plików pokazać		109
Plik lub skoroszyt wymazać		110
Zaznaczyć plik		111
Zmiana nazwy pliku		112
Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany		113
Anulować zabezpieczenie pliku		113
Import tabeli narzędzi		156
Zarządzanie napędami sieciowymi		116
Wybór edytora		113
Sortowanie plików według ich właściwości		112
Kopiowanie folderu		109
Folder ze wszystkimi podfolderami skasować		
Wyświetlić foldery napędu		
Zmienić nazwę foldera		
Utworzenie nowego katalogu		

3.4 Praca z menedżerem plików

Wywołanie menedżera plików



- ▶ Klawisz PGM MGT nacisnąć: TNC ukazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja po prawej stronie u góry pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli TNC ukazuje inny podział monitora, proszę nacisnąć softkey OKNO)

Lewe, niewielkie okno ukazuje istniejące napędy i foldery. Napędy oznaczają przyrządy, przy pomocy których dane zostają zapamiętywane lub przesyłane. Napędem jest dysk twardy TNC, dalszymi napędami są interfejsy (RS232, Ethernet), do których można podłączyć na przykład Personal Computer. Folder jest zawsze odznaczony poprzez symbol foldera (po lewej) i nazwę foldera (po prawej). Podkatalogi są przesunięte na prawą stronę. Jeśli przed symbolem katalogu znajduje się wskazujący w prawo trójkąt, to istnieją jeszcze dalsze podkatalogi, które można wyświetlić klawiszem +/- lub ENT.

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

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

Praca roczna

- PLC1N
- TNC1N
- CONF1
- NC-prog
- diag
- PMH
- TNC126
- system
- table
- include

Programowanie

PAT.H

TNC: tnc_prog\PMH*

* Nazwa pliku	Bytes	Status	Date	Czas
DOF..H	292		27-07-2012	07:05:21
EXT1..H	584		02-05-2011	10:15:22
EXT2..H	1937		12-03-2012	12:51:57
EXT3..H	959		12-03-2012	07:53:50
EXT16..H	1792		02-05-2011	10:15:22
EXT18..H	986		20-07-2012	00:00:10
EXT19..H	824		02-05-2011	10:15:22
EX4..H	1028		02-05-2011	10:15:22
HEBEL..H	1368		02-05-2011	10:15:22
Koord0..H	1368	S	02-05-2011	10:15:22
NEULIS..H	814		02-05-2011	10:15:22
PMH0..H	464		2-02-2012	16:56:14
PLC1..H	2807		12-03-2012	10:15:22
RA=Pi..H	8675		10-09-2012	12:00:24
Ramp1athe..H	8389		13-10-2010	09:41:21
Ramp1athe..bak	8389		13-10-2010	09:10:23
Reset..H	375		02-05-2011	10:15:23
Schalt1..H	8477		02-05-2011	00:50:04
Stat1..H	823	M	02-05-2011	10:15:22
TCH..H	1320		12-03-2012	14:02:25
Urdinne..H	1871		05-10-2012	07:11:21
Uwehel..H	10787		+ 10-08-2012	14:02:41
zerohift..H	6557		02-05-2011	10:15:22

51 plik(i) x 21,82 Gb(ity) wolne

STRONA

STRONA

WYBERZ

KOPIUJ

REC=KXV2

TYP

OKNO

OSTATNIE

PLIKI

K-EC

Wybór napędów, folderów i plików



- ▶ Wywołanie zarządzania plikami

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



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



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



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



Krok 1: wybór napędu

- ▶ Zaznaczyć napęd w lewym oknie



- ▶ Wybór napędu: softkey WYBRAC nacisnąć, lub



- ▶ klawisz ENT nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

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

Krok 3: wybór pliku



- ▶ Softkey TYP WYBRAĆ nacisnąć



- ▶ Nacisnąć softkey żadanego typu pliku, lub



- ▶ wyświetlić wszystkie pliki: nacisnąć softkey WYSW. WSZYSTKIE, albo

- ▶ zaznaczyć plik w prawym oknie



- ▶ Softkey WYBRAC nacisnąć, lub



- ▶ klawisz ENT nacisnąć

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

3.4 Praca z menedżerem plików

Utworzenie nowego foldera

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

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



- ▶ Klawisz ENT nacisnąć

FOLDER \NOWY UTWORZYĆ?



- ▶ Potwierdzić przy pomocy softkey TAK lub



- ▶ przy pomocy softkey NIE anulować

Utworzenie nowego pliku

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



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



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



Kopiowanie pojedynczego pliku

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



- ▶ Softkey KOPIOWANIE nacisnąć: wybrać funkcję kopiowania. TNC otwiera okno pierwszoplanowe



- ▶ Zapisać nazwę pliku docelowego i klawiszem ENT albo softkey OK przejść: TNC kopiuje plik do aktualnego katalogu lub do wybranego katalogu docelowego. Pierwotny plik zostaje zachowany lub



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



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

Plik skopiować do innego katalogu

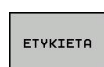
- ▶ Wybrać podział ekranu z równymi co do wielkości oknami
- ▶ Wyświetlanie katalogów w obydwu oknach: softkey SCIEZKA nacisnąć

Prawe okno

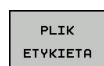
- ▶ Jasne pole przesunąć na skoroszyt, do którego chcemy kopiować plik i przy pomocy klawisza ENT wyświetlić pliki w tym skoroszycie

Lewe okno

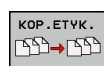
- ▶ Wybrać skoroszyt z plikami, które chcemy kopiować i klawiszem ENT wyświetlić pliki



- ▶ 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 111.

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.

3.4 Praca z menedżerem plików

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

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

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



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

Przykład

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

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

Ekstrakcja wierszy z tabeli

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

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

Kopiowanie foldera

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

Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików



- ▶ Wywołanie menedżera plików



- ▶ Wyświetlić 10 ostatnio wybranych plików: softkey OSTATNIE PLIKI nacisnąć

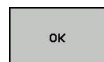
Proszę użyć przycisków ze strzałką, aby przesunąć jasne pole na plik, który zamierzamy wybrać:



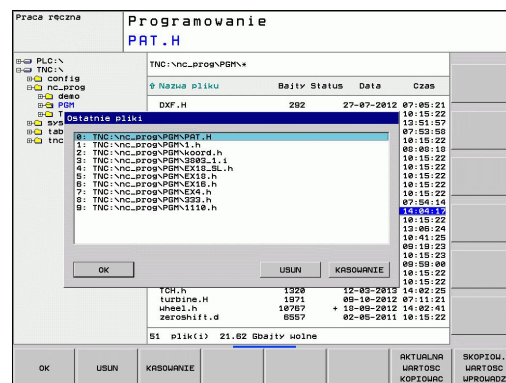
- ▶ porusza jasne tło w oknie do góry i w dół



- ▶ Wybrać plik: softkey OK nacisnąć, albo



- ▶ Klawisz ENT nacisnąć



3.4 Praca z menedżerem plików

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: nacisnąć softkey **USUWANIE**. TNC pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany
- ▶ Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć albo
- ▶ anulować 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: nacisnąć softkey **USUWANIE**. TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty
- ▶ Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć albo
- ▶ anulować usuwanie: softkey **ANULUJ** nacisnąć

Zaznaczanie plików

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

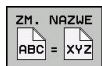
Funkcje, jak Kopiowanie lub Kasowanie plików, można stosować zarówno na pojedyncze jak i na kilka plików jednocześnie. Kilka plików zaznacza się w następujący sposób:

- Jasne tło przesunąć na pierwszy plik

	► Wyświetlić funkcję zaznaczania: softkey ZAZNACZ nacisnąć
	► Zaznaczyć plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć
	► Jasne tło przesunąć na inny plik. Funkcjonuje tylko przy pomocy softkeys, które nie nawigują klawiszami ze strzałką!
	
	► Zaznaczyć dalszy plik: softkey ZAZNACZ PLIK nacisnąć itd.
	► Kopiować zaznaczone pliki: softkey KOP. ZAZN. nacisnąć lub
	► Usuwanie zaznaczonych plików: softkey KONIEC nacisnąć, aby opuścić funkcje zaznaczania i następnie nacisnąć softkey USUWANIE aby usunąć zaznaczony plik
	

3.4 Praca z menedżerem plików**Zmiana nazwy pliku**

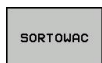
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- ▶ Wybrać funkcję zmiany nazwy
- ▶ Wprowadzić nową nazwę pliku; typ pliku nie może jednakże zostać zmieniony
- ▶ Wykonać zmianę nazwy: softkey OK albo 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

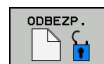
- ▶ Proszę przesunąć jasne tło na plik, który ma być zabezpieczony



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



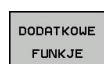
- ▶ Aktywowanie zabezpieczenia pliku: softkey ZABEZPIECZ. nacisnąć, plik otrzyma status P



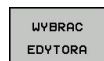
- ▶ Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey NIEZABEZPIECZ. nacisnąć

Wybór edytora

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



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



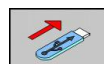
- ▶ Wybór edytora, przy pomocy którego ma zostać otwarty wybrany plik:
- ▶ Zaznaczyć żądany edytor
- ▶ Naciąć softkey OK dla otwarcia pliku

Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

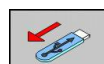
- ▶ Proszę przesunąć jasne pole do lewego okna



- ▶ Wybrać dodatkowe funkcje: softkey DODATK. FUNK. nacisnąć



- ▶ Softkey-pasek przełączyć
- ▶ Szukanie USB-urządzenia
- ▶ Aby usunąć USB-urządzenie : przemieścić jasne pole na USB-urządzenie



- ▶ Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: patrz "USB-urządzenia na TNC", Strona 117.

3.4 Praca z menedżerem plików

Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych



Przed przetransferowaniem danych do zewnętrznego nośnika danych, musi zostać przygotowany interfejs danych patrz "Konfigurowanie interfejsu danych", Strona 498.

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.

Praca ręczna				Programowanie			
TNC:\nc_prog\PGM*				PAT.H			
Nazwa pliku	Bajty	Status		Nazwa pliku	Bajty	Status	
DXF.H	292			config			
error.h	554			nc_prog			
EX11.H	1927			system			
EX18.H	859			table			
EX18.SL.H	1782			include			
EX18.H	788			userioe.xml	17268		
EX18.SL.H	1513						
EX4.H	1838						
HEBEL.H	541						
koord.h	1588						
NEUL.I	884						
P250.P	444						
PL1.H	112						
PL1.H	2887						
Ran-P1.h	6875						
Rastplatte.h	4827						
Rastplatte.h.bak	6388						
Reset.h	395						
Schulter.h	5477						
STAT.H	479						
STAT1.H	823						
TCH.H	1328						
turdine.H	1971						
uhes1.h	18787						
zeroshift.d	8557						
51 plik(i) 21.62 Gbajty wolne				6 plik(i) 21.62 Gbajty wolne			
STRONA				STRONA			
WYBIERZ				WYBIERZ			
KOPIUJ				KOPIUJ			
TYP				TYP			
OKNO				OKNO			
POKRZ				POKRZ			
DRZEWO				DRZEWO			
K-EC				K-EC			

PGM
MGT

- Wywołanie menedżera plików



- Wybrać podział monitora dla przesyłania danych: Softkey OKNO nacisnąć. TNC ukazuje na lewej połowie ekranu wszystkie pliki aktualnego katalogu a na prawej połowie ekranu wszystkie pliki, zapisane w katalogu systemowym TNC:\

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



- porusza jasne tło w oknie do góry i w dół



- Przesuwa jasne tło od prawego okna do lewego i odwrotnie

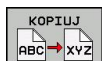


Jeśli chcemy kopiować od TNC do zewnętrznego nośnika danych, to proszę przesunąć jasne tło w lewym oknie na plik, który ma być przesyłany.

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



- Wybór innego napędu lub katalogu: nacisnąć softkey dla wyboru katalogu, TNC ukazuje wywoływane okno. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawisza ENT żądany folder



- Przesyłanie pojedynczego pliku: softkey KOPIOWANIE nacisnąć lub



- przesyłać kilka plików: softkey ZAZNACZ nacisnąć (na drugim pasku softkey, patrz "Zaznaczanie plików", strona 111)

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



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



Aby przy podwójnej prezentacji okna pliku wybrać inny folder, należy nacisnąć softkey POKAZ DRZEWO. Jeśli naciśniemy softkey POKAZ PLIKI, to TNC ukazuje zawartość wybranego foldera!

3.4 Praca z menedżerem plików

TNC w sieci



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

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

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.

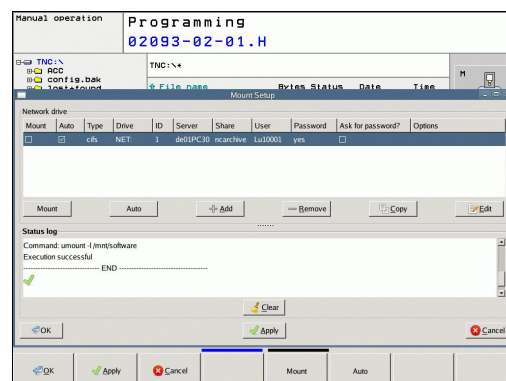
Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

PGM
MGT

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

SIEC

- ▶ Zarządzanie napędami sieciowymi wybrać: nacisnąć softkey SIEC (drugi pasek softkey).
- ▶ Menedżer napędów sieciowych: softkey POŁĄCZ. SIECIOWE. DEFINIOWAC nacisnąć. TNC ukazuje w prawym oknie możliwe napędy sieciowe, do których posiadamy dostęp. Przy pomocy następnie opisanych softkeys ustala się połączenie dla każdego napędu



Funkcja

Softkey

Utworzyć połączenie sieciowe, TNC zaznacza kolumnę **Mount**, jeśli połączenie jest aktywne.

Połączenie

Zakończenie połączenia z siecią

Odłączyć

Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu TNC automatycznie. TNC zaznacza kolumnę **Auto**, jeśli połączenie zostaje utworzone automatycznie

Auto

Utworzenie nowego połączenia sieciowego

Dołączyć

Skasować istniejące połączenie sieciowe

Usunąć

Kopiowanie połączenia sieciowego

Kopiuj

Edycja połączenia sieciowego

Edytować

Kasowanie okna stanu

Opróżnić

USB-urządzenia na TNC

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

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

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



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

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

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



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

3.4 Praca z menedżerem plików

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

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

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

-  ▶ Wybrać funkcję dla ponownego dołączenia urządzenia USB

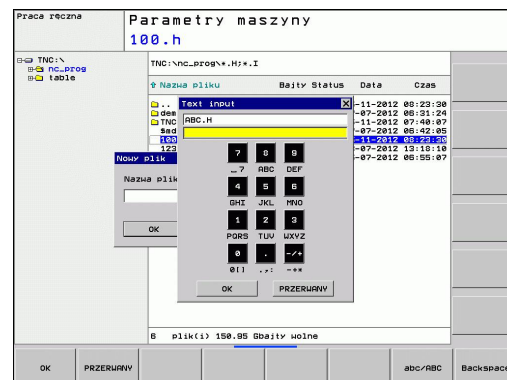
4

**Programowanie:
pomoc dla
programowania**

4.1 Klawiatura na ekranie

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 pojedyncze znaki używamy softkey BACKSPACE.

4.2 Wstawianie komentarzy

Zastosowanie

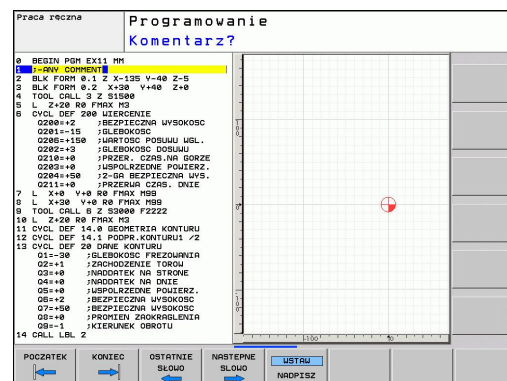
Można wstawiać do programu obróbki komentarze, aby objaśnić poszczególne kroki programowe lub zapisać wskazówki.



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

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

Istnieją trzy możliwości, wprowadzenia komentarza.



4.2 Wstawianie komentarzy

Funkcje przy edycji komentarza

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

4.3 Programy segmentować

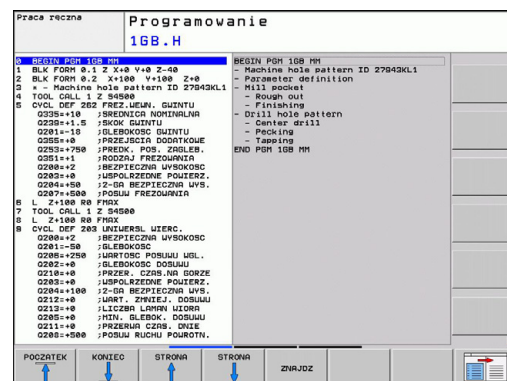
Definicja, możliwości zastosowania

TNC daje możliwość, komentowania programów obróbki za pomocą bloków segmentowania. Bloki segmentowania to krótkie teksty (max. 37 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

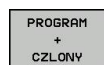
Długie i kompleksowe programy można poprzez odpowiednie bloki segmentowania kształtować bardziej poglądowo i zrozumiale.

A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie. Bloki segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu w programie obróbki. Można je dodatkowo przedstawić we własnym oknie jak również dokonać ich opracowania lub uzupełnienia.

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



Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



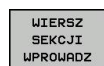
- ▶ Wyświetlić okno segmentowania: podział monitora PROGRAM + SEGMENT wybrać



- ▶ Zmienić aktywne okno: softkey „zmienić okno” nacisnąć

Zdanie segmentowania wstawić do okna programu (po lewej stronie)

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



- ▶ Softkey WSTAW SEGMENTOWANIE lub klawisz * na ASCII-klawiaturze nacisnąć
- ▶ Wprowadzić tekst segmentowania przy pomocy klawiatury Alpha



- ▶ W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey

Wybierać bloki w oknie segmentowania

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

4.4 Kalkulator

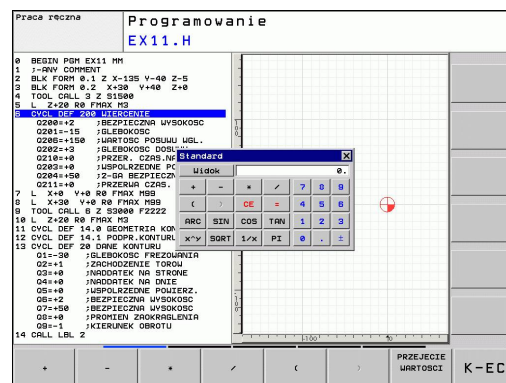
4.4 Kalkulator

Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- ▶ Przy pomocy klawisza CALC wyświetlić kalkulator lub zakończyć funkcję kalkulatora
- ▶ Wybór funkcji arytmetycznych: polecenie krótkie przy pomocy softkey wybrać lub zapisać na klawiaturze alfanumerycznej.

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (klawisz)
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
Odciać miejsca po przecinku	INT
Odciać miejsca do przecinka	FRAC
Wartość modułowa	MOD
Wybór widoku	Widok
Usuwanie wartości	CE
Jednostka miary	MM lub INCH
Przedstawienie wartości kątowych	DEG (stopnie) lub RAD (miara łukowa)



Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (klawisz)
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 WARTOSC, to TNC przejmuje tę wartość z aktywnego pola zapisu do kalkulatora.

Nastawienie pozycji kalkulatora

Pod softkey FUNKCJE DODATKOWE znajdujemy ustawienia dla przesuwania kalkulatora:

Funkcja	Softkey
Przesunięcie kalkulatora w kierunku strzałki	
Nastawienie długości kroku dla przesunięcia	
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.

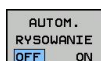
4.5 Grafika programowania

4.5 Grafika programowania

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić

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

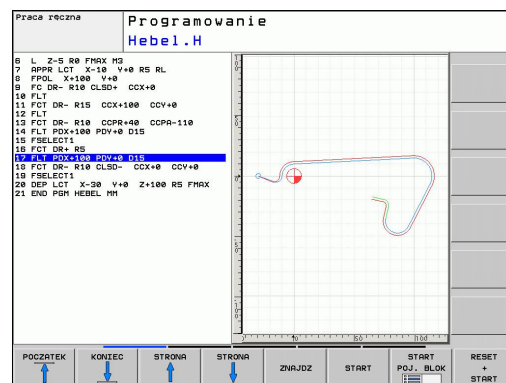
- ▶ Przejść do podziału monitora Program po lewej i Grafika po prawej: klawisz SPLIT SCREEN i softkey PROGRAM + GRAFIKA nacisnąć



- ▶ softkey AUT. RYSOWANIE na ON przełączyć. W czasie kiedy zostają wprowadzane wiersze programu, TNC pokazuje każdy programowany ruch po konturze w oknie grafiki po prawej stronie.

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

AUT. RYSOWANIE ON nie rysuje powtórzeń części programu.



Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

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



- ▶ Generowanie grafiki: softkey RESET + START nacisnąć

Dalsze funkcje:

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

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- ▶ Przełączyć pasek z softkeys: patrz ilustracja



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

Usunięcie grafiki



- ▶ Przełączyć pasek z softkeys: patrz ilustracja

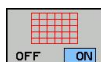


- ▶ Usuwanie grafiki: softkey GRAFIKE USUN nacisnąć

Wyświetlenie linii siatki



- ▶ Przełączyć pasek z softkeys: patrz ilustracja



- ▶ Wyświetlanie linii siatki: softkey „WYŚWIETLIĆ LINIE SIATKI“ nacisnąć

4.5 Grafika programowania

Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie. Przy pomocy ramki możliwe jest wybieranie wycinka dla powiększenia lub pomniejszenia.

- Wybrać pasek Softkey dla powiększenia/pomniejszenia wycinka (drugi pasek, patrz ilustracja)

Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Funkcja	Softkey
Ramki wyświetlić i przesunąć. Dla przesunięcia trzymać naciśniętym odpowiedni softkey	   
Zmniejszyć ramki – dla zmniejszania softkey trzymać naciśniętym	
Powiększyć ramki – dla powiększenia softkey trzymać naciśniętym	

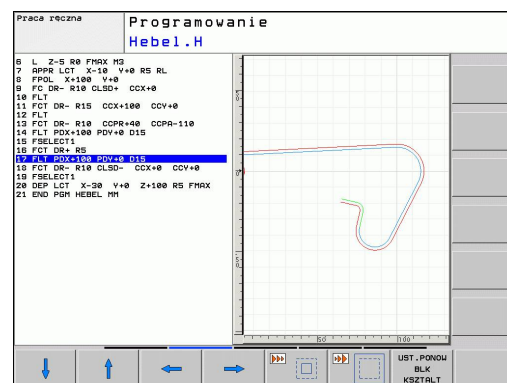
OKNO
SZCZEGOL

- Przy pomocy softkey PÓŁWYRÓB WYCINEK przejąć wybrany fragment

Przy pomocy softkey PÓŁWYRÓB ZRESETOWAC odtwarza się pierwotny wycinek.



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



4.6 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

TNC wyświetla błędy między innymi w przypadku:

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

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkunastokrotne komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Jeśli błąd pojawi się w trybie pracy przebiegającym w tle, to zostaje to wyświetlane ze słowem "błąd" czerwonymi literami. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

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

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

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

Otworzyć okno błędów



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

Zamknięcie okna błędów



- ▶ Proszę nacisnąć softkey KONIEC, albo



- ▶ nacisnąć klawisz ERR. TNC zamyka okno błędów.

4.6 Komunikaty o błędach

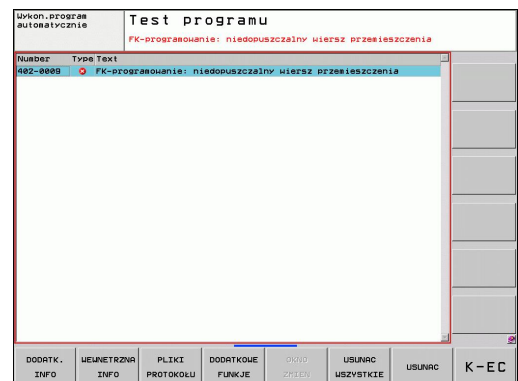
Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- ▶ Otworzyć okno błędów

DODATK.
INFO

- ▶ Informacje o przyczynie błędu i usuwaniu błędu: należy pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey DODATK. INFO. TNC otwiera okno z informacjami o przyczynie i możliwości usunięcia błędu
- ▶ Opuszczenie info: nacisnąć softkey DODATK. INFO ponownie



Softkey WEWNETRZNA INFO

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

- ▶ Otworzyć okno błędów.

WEWNETRZNA
INFO

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

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów



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



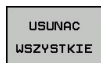
W niektórych trybach pracy (przykład: edytor) nie można używać klawisza CE dla skasowania błędu, ponieważ klawisz ten zostaje wykorzystywany dla innych funkcji.

Kasowanie kilku błędów

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Usuwanie pojedynczych błędów: proszę pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey USUWANIE.



- ▶ Usuwanie wszystkich błędów: proszę nacisnąć softkey USUNAC WSZYSTKIE

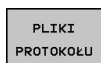


Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

Protokół błędów

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

- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć.



- ▶ Otwarcie protokołu błędów: nacisnąć softkey PROTOKOŁ BŁĘDOW nacisnąć.



- ▶ W razie potrzeby ustawić poprzedni plik dziennikowy: softkey POPRZEDNI PLIK nacisnąć.



- ▶ W razie potrzeby ustawić aktualny plik log: softkey AKTUALNY PLIK nacisnąć.

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

4.6 Komunikaty o błędach

Protokół klawiszy

TNC zapisuje do pamięci zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np. uruchomienie systemu) w protokole klawiszy. Pojemność pliku klawiszy jest ograniczona. Jeśli protokół klawiszy jest pełny, to następuje przełączenie na drugi protokół klawiszy. Jeśli ten jest również zapelniony, 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 pliku log klawiszy: softkey PROTOKOŁ KŁAWISZY nacisnąć
POPRZEDNI PLIK	► W razie potrzeby nastawić poprzedni plik log: softkey POPRZEDNI PLIK nacisnąć
AKTUALNY PLIK	► W razie potrzeby nastawić aktualny plik log: 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 plików log

Funkcja	Softkey/ klawisze
Skok do początku pliku log	
Skok do końca pliku log	
Aktualny logfile	
Poprzedni logfile	
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.

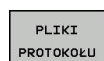
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

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 (logfile błędów i klawiszy a także dalsze pliki, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki).

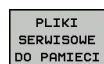
Jeśli powtarza się funkcję „Pliki serwisowe do pamięci” wielokrotnie z tą samą nazwą pliku, to poprzednio zapisana do pamięci grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć.



- ▶ Softkey PLIKI SERWISOWE ZACHOWAĆ nacisnąć: TNC otwiera okno napływające, w którym można zapisać nazwę dla pliku serwisowego.



- ▶ Zapis plików serwisowych do pamięci: softkey OK nacisnąć.

4.6 Komunikaty o błędach

Wyzywanie systemu pomocy TNCguide

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



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



- ▶ Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN



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

4.7 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie

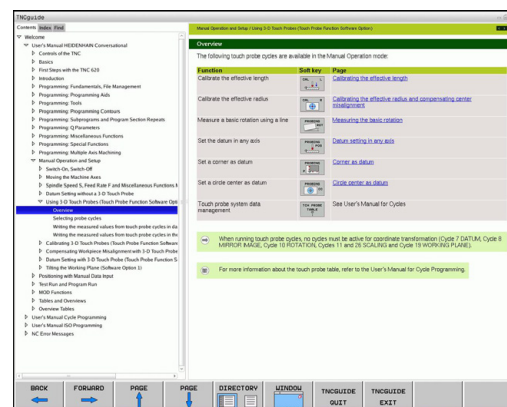


Przed wykorzystywaniem TNCguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN patrz "Aktualne pliki pomocy pobierać", Strona 140.

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



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



Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

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

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



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

4.7 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCguide

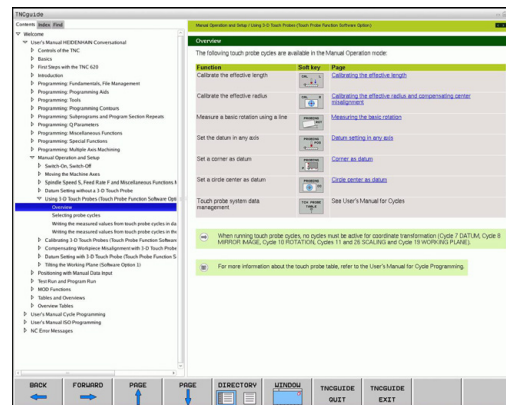
Dla uruchomienia TNCguide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

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



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

TNC uruchamia przy wywołaniu systemu pomocy na stanowisku programowania zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową (z reguły jest to Internet Explorer) albo skonfigurowaną przez HEIDENHAIN przeglądarkę.



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

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

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

- ▶ Wybrać dowolny wiersz NC
- ▶ Klawiszami ze strzałką przejść do wiersza
- ▶ Nacisnąć klawisz **HELP**: TNC uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn)

Nawigacja w TNCguide

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

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

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

Funkcja	Softkey
■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej	
■ Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: otworzyć spis treści. Jeśli spis treści nie można dalej otworzyć, to skok do prawego okna	
■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści	
■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę	
■ Okno tekstu z prawej jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: przełączyć suwak pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu	
■ Okno tekstu z prawej jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej	
■ Okno tekstowe z prawej jest aktywne: skok do następnego linku	
Wybór ostatnio wyświetlanej strony	
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”	

4.7 Kontekstowy system pomocy TNCguide

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

Spis haseł

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

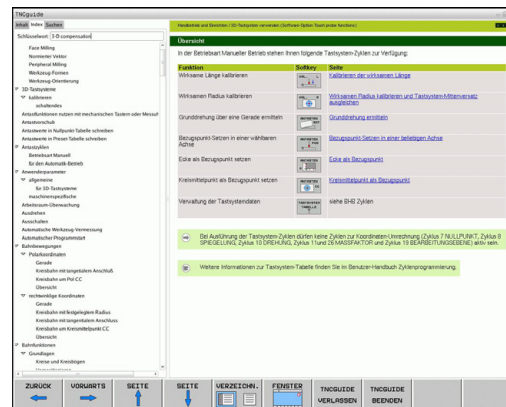
Lewa strona jest aktywna.



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



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 pojedynczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukać tylko w tytułach** (klawiszem myszy lub przejściem kursora a następnie naciśnięciem klawisza spacji, to TNC nie przeszukuje kompletnego tekstu a tylko wszystkie nagłówki.

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 dla użytkownika
- ▶ TNCguide
- ▶ Wybrać żądany język dialogu
- ▶ Sterowania TNC
- ▶ Typoszereg, np. TNC 600
- ▶ wymagany numer software NC, np. TNC 620 (34059x-01)
- ▶ Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- ▶ Pobrać plik ZIP i rozpakować
- ▶ Rozpakowane pliki CHM przesłać do TNC do katalogu **TNC:** `\tncguide\de` lub do odpowiedniego podkatalogu językowego (patrz poniższa tabela)



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

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

5

**Programowanie:
narzędzia**

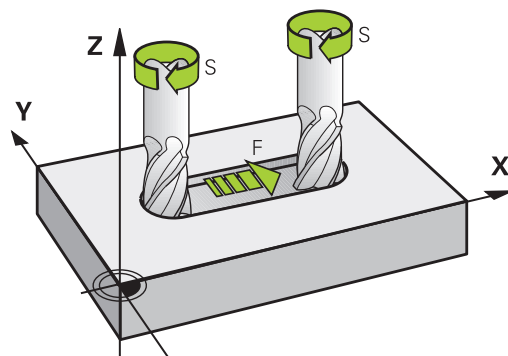
5 Programowanie: narzędzia

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

Posuw F

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



Wprowadzenia

Posuw można zapisać w **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania (patrz "Zestawianie zapisów programu przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego", Strona 176). 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 gałki obrotowej override F (potencjometr) dla posuwu.

Prędkość obrotowa wrzeciona S

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

Programowana zmiana

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



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

Zmiana w czasie przebiegu programu

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

5.2 Dane narzędzi

Warunki dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

Z reguły programuje się współrzędne ruchów kształtowych tak, jak został wymiarowany obrabiany przedmiot na rysunku technicznym. Aby TNC mogła obliczyć tor punktu środkowego narzędzia, to znaczy mogła przeprowadzić korekcję narzędzia, należy wprowadzić długość i promień do każdego używanego narzędzia.

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

Numer narzędzia, nazwa narzędzia

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

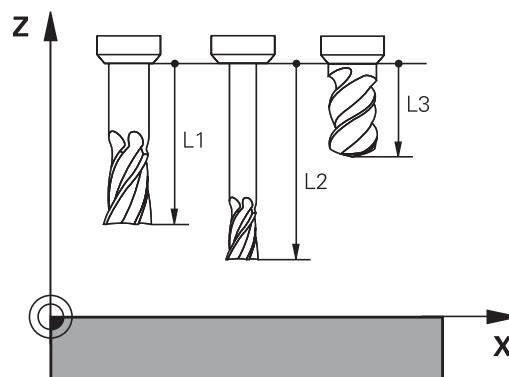
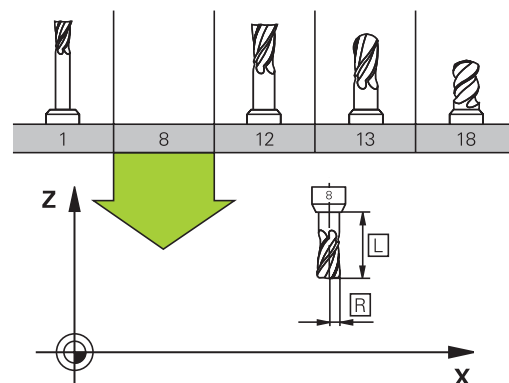
Narzędzie z numerem 0 jest określone jako narzędzie zerowe i posiada długość $L=0$ i promień $R=0$. W tabelach narzędzi należy narzędzie T0 zdefiniować również przy pomocy $L=0$ i $R=0$.

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

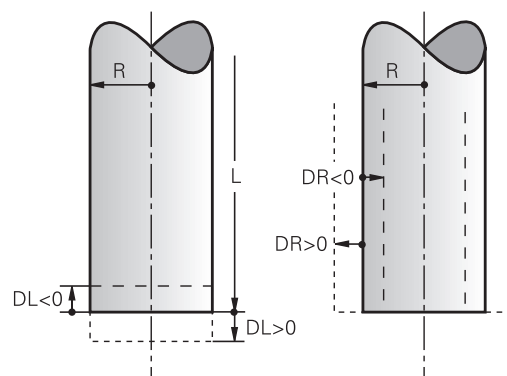
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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 $\pm 99,999$ mm.



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

Wartości delta z **TOOL CALL**-wiersza zmieniają w symulacji przedstawioną wielkość **obrabianego przedmiotu**. Symulowana **wielkość narzędzia** pozostaje taka sama.

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: nacisnąć klawisz TOOL DEF

TOOL
DEF

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



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

Przykład

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Zapis danych narzędzi w tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 9999 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 „podział 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 korektury 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?
LCUTS	Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22	Długość ostrzy w osi narzędzi?
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208	Maksymalny kąt wcięcia ?
TL	Ustawić blokowanie narzędzia (TL: dla Tool Locked = angl. narzędzie zablokowane)	Narz zablokowane? Tak = ENT / Nie = NO ENT
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (RT: dla Replacement Tool = angl. narzędzie zastępcze); patrz także TIME2)	Narzędzie siostrzane ?
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.	Maks. okres trwałości?
TIME2	Maksymalny okres żywotności narzędzia przy TOOL CALL w minutach: jeśli żywotność osiąga lub przekracza aktualny okres trwałości, to TNC dokonuje przy następnym TOOL CALL zmiany na narzędzie zamienne (patrz także CUR_TIME)	Maksymalny okres trwałości przy TOOL CALL?
CUR_TIME	Aktualny okres trwałości narzędzia w minutach: TNC oblicza aktualny czas żywotności (CUR_TIME: dla CURrent TIME = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	Aktualny okres trwałości?

Skrót	Zapisy	Dialog
TYP	Typ narzędzia: softkey WYBRAĆ TYP (3-ci pasek softkey); TNC wyświetla okno, 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?
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, funkcję nieaktywną: - 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 327	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, określony wewnętrznie format: data = RRRR.MM.DD, godzina = hh.mm	LAST_USE
ACC	Aktywne niwelowanie karbowania dla danego narzędzia aktywować lub dezaktywować (Strona 333). Zakres wprowadzenia: 0 (nieaktywne) i 1 (aktywne)	ACC-status 1=aktywny/0=nieaktywny

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. 20 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: od 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: od 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: od 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 Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Przesunięcie narzędzia promień?
L_OFFS	Pomiar długości: dodatkowe przemieszczenie narzędzia do offsetToolAxis (114104) pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzię narzędzia. Ustawienie 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: od 0 do 0,9999 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: od 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na pęknięcie: promień?

5 Programowanie: narzędzia

5.2 Dane narzędzi

Edycja tabeli narzędzi

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

Tabele narzędzi, które chcemy odkładać do archiwum lub wykorzystywać dla testu programu, otrzymują dowolną inną nazwę pliku z rozszerzeniem.T. Dla trybów pracy „Test programu” i „Programowanie” TNC używa standardowo tabeli narzędzi „simtool.t”, zapisanej do pamięci również w folderze „table”. 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 NARZĘDZI nacisnąć



- ▶ softkey EDYCJA ustawić na „ON“

Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

- ▶ softkey FILTR TABELI nacisnąć (czwarty pasek softkey)
- ▶ Wybrać żądany typ narzędzia przy pomocy softkey: TNC pokazuje tylko narzędzia wybranego typu
- ▶ Anulowanie filtra: uprzednio wybrany typ narzędzia ponownie nacisnąć lub wybrać inny typ narzędzia



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji filtrowania do danej maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Kolumny tabeli narzędzia skrywać lub sortować

Można dopasować przedstawienie tabeli narzędzi na ekranie do własnych potrzeb. Kolumny, które nie powinny zostać wyświetlane, można po prostu skrywać:

- ▶ Softkey KOLUMNY SORTOWAC/SKRYWAC nacisnąć (czwarty pasek softkey)
- ▶ Klawiszem ze strzałką wybrać żądaną nazwę kolumny
- ▶ Softkey KOLUMNY SKRYWAC nacisnąć, aby przejściowo usunąć tę kolumnę z widoku tabeli

Można również zmienić kolejność, w której pokazywane są kolumny tabeli:

- ▶ W polu dialogowym „Przesunąć przed:” można zmienić kolejność, w której pokazywane są kolumny tabeli. Zaznaczony zapis w **Dostępne kolumny** zostaje przesunięty przed tę kolumnę

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



- ▶ 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.

5.2 Dane narzędzi

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- ▶ Tryb pracy Programowanie wybrać



- ▶ Wywołanie zarządzania plikami
- ▶ Wyświetlić wybór typu pliku: nacisnąć Softkey WYBRAĆ TYP
- ▶ Wyświetlenie plików typu .T: nacisnąć softkey POKAZ .T .
- ▶ Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Proszę potwierdzić klawiszem ENT lub przy pomocy softkey WYBIERZ

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

Jeśli TNC nie może wyświetlić jednocześnie wszystkich pozycji w tabeli narzędzi, to belka u góry w tabeli ukazuje symbol „>” lub „<”.

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

5.2 Dane narzędzi

Opuścić tabelę narzędzi

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

Import tabeli narzędzi



Producent maszyn może dopasować funkcję IMPORT TABELI. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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. 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.
- ▶ Softkey IMPORT TABELI wybrać: TNC zapytuje, czy wybrana tabela narzędzi ma być nadpisana
- ▶ Nie nadpisywać pliku: softkey ANULUJ nacisnąć lub
- ▶ Nadpisać plik: softkey DOPASOWAC FORMAT TABELI nacisnąć
- ▶ Otworzyć konwersowaną tabelę i sprawdzić treść



W tabeli narzędzi są dozwolone w kolumnie **Nazwa** następujące znaki: „ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#\$&,-_“. TNC przekształca przecinek w nazwie narzędzia przy imporcie na kropkę.

TNC nadpisuje wybraną tabelę narzędzi przy wykonywaniu funkcji IMPORT TABELI. Przy tym TNC generuje kopię zapasową z rozszerzeniem pliku **.t.bak**. Proszę utworzyć kopię zapasową oryginalnej tabeli przed importem, aby uniknąć utraty danych!

Jak można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez zarządzanie plikami TNC opisano w rozdziale "menedżer plików" (patrz "Kopiowanie tabeli", Strona 108).

Przy imporcie tabeli narzędzi iTNC 530 kolumna TYP nie jest importowana.

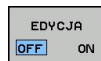
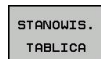
Tabela miejsca dla urządzenia zmiany narzędzi



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji tabeli miejsca do danej maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obciążeniem zmieniaacza 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 NARZĘDZI nacisnąć
- ▶ Wybrać tabelę miejsca: Softkey TABELA MIEJSCA wybrać
- ▶ Softkey EDYCJA przełączyć na ON, może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: uwzględnić instrukcję obsługi

Edycja tabeli narzędzi										Test programu	
TNC:\table\tool.tbl											
T	NAME	L	R	R2	M	S	T	S100%	F100%		
0	NULLWERNZEUG	0	0	0	0	0	0	OFF	ON		
1	D2	30	1	0	0	0	0	OFF	ON		
2	D4	40	2	0	0	0	0	OFF	ON		
3	D6	50	3	0	0	0	0	OFF	ON		
4	D8	60	4	0	0	0	0	OFF	ON		
5	D10	60	5	0	0	0	0	OFF	ON		
6	D12	60	6	0	0	0	0	OFF	ON		
7	D14	70	7	0	0	0	0	OFF	ON		
8	D16	80	8	0	0	0	0	OFF	ON		
9	D18	90	9	0	0	0	0	OFF	ON		
10	D20	90	10	0	0	0	0	OFF	ON		
11	D22	90	11	0	0	0	0	OFF	ON		
12	D24	90	12	0	0	0	0	OFF	ON		
13	D26	90	13	0	0	0	0	OFF	ON		
14	D28	100	14	0	0	0	0	OFF	ON		
15	D30	100	15	0	0	0	0	OFF	ON		
16	D32	100	16	0	0	0	0	OFF	ON		
17	D34	100	17	0	0	0	0	OFF	ON		
18	D36	100	18	0	0	0	0	OFF	ON		
19	D38	100	19	0	0	0	0	OFF	ON		
20	D40	100	20	0	0	0	0	OFF	ON		
21	D42	100	21	0	0	0	0	OFF	ON		
22	D44	120	22	0	0	0	0	OFF	ON		
Nazwa narzędzia 7 Szerokość tekstu 32											
POCZATEK		KONIEC		STRONA		EDYCJA OFF ON		ZNAJDUZ		STANOWIS. TABLICA	
										K - E C	

5.2 Dane narzędzi

Tabelę miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie

PGM
MGT

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

Skrót	Zapisy	Dialog
P	Numer miejsca narzędzia w magazynie narzędzi	-
T	Numer narzędzia	Numer narzędzia?
RSV	Rezerwacja miejsca dla panelowego magazynu	Miejsce zarezerw: Tak=ENT/Nie = NOENT
ST	Narzędzie jest narzędziem specjalnym ST: dla Special Tool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L)	Narzędzie specjalne ?
F	Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (F: dla Fixed = angl. stały, ustalony)	Stałe miejsce? Tak = ENT / Nie = NO ENT
L	Zablokować miejsce (L: dla Locked = angl. zablokowane, patrz także szpalta ST)	Miejsce zablokowane tak = ENT / nie = NO ENT
DOC	Wyświetlanie komentarza do narzędzia z TOOL.T	-
PLC	Informacja o tym miejscu narzędzia, która ma być przekazana do PLC	PLC-status?
P1 ...P5	Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	Wartość?
PTYP	Typ narzędzia. Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny	Typ narzędzia dla tabeli miejsca?
LOCKED_ABOVE	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce powyżej	Zablokować miejsce u góry?
LOCKED_BELOW	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce poniżej	zablokować miejsce na dole?
LOCKED_LEFT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z lewej	zablokować miejsce z lewej?
LOCKED_RIGHT	Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z prawej	zablokować miejsce z prawej?

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



Producent maszyn określa funkcje, właściwości i oznaczenie różnych filtrów wyświetlania. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 i nazwę narzędzia. Narzędzie zostało uprzednio określone w TOLL DEF-wierszu lub w tabeli narzędzi. Przy pomocy softkey NAZWA NARZĘDZIA przełączyć na zapis nazwy. Nazwę narzędzia TNC zapisuje automatycznie w cudzysłowie. Nazwy odnoszą się do wpisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym. Przy pomocy softkey WYBRAĆ można wyświetlić okno, w którym można w tabeli narzędzi TOOL.T zdefiniowane narzędzie wybrać bezpośrednio bez podawania numeru lub nazwy
- ▶ **Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z:** wprowadzić oś narzędzia
- ▶ **Prędkość obrotowa wrzeciona S:** zapisać prędkość obrotową wrzeciona w obrotach na minutę. Alternatywnie można zdefiniować prędkość skrawania Vc [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-wierszu nowy posuw
- ▶ **Naddatek długości narzędzia DL:** wartość delta dla długości narzędzia
- ▶ **Naddatek promień narzędzia DR:** wartość delta dla promienia narzędzia
- ▶ **Naddatek promień narzędzia DR2:** Wartość delta dla promienia narzędzia 2

Przykład: wywołanie narzędzia

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

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

Litera D przed L i R oznacza wartość wartość delta

Wybór wstępny przy tabelach narzędzi

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

5.2 Dane narzędzi

Zmiana narzędzia



Zmiana narzędzia jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Położenie przy zmianie narzędzia

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

Ręczna zmiana narzędzia

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

- ▶ Zaprogramowany przejazd do położenia zmiany narzędzia
- ▶ Przerwać przebieg programu, patrz "Przerwanie obróbki", Strona 481
- ▶ Zmiana narzędzia
- ▶ Kontynuować przebieg programu, patrz "Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu", Strona 482

Automatyczna zmiana narzędzia

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

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



M101 jest funkcją zależną od maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

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

W tabeli narzędzi zapisujemy w kolumnie **TIME2** okres trwałości narzędzia, po którym należy kontynuować obróbkę narzędziem zamiennym. TNC zapisuje w kolumnie **CUR_TIME** aktualny okres trwałości danego narzędzia. Jeśli aktualny okres trwałości przekracza zapisaną w kolumnie **TIME2** wartość, to najpóźniej minutę po upływie okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje zamonotowane narzędzie zamienne. Zmiana następuje dopiero po zakończeniu wiersza NC.

TNC wykonuje automatyczną zmianę narzędzi w odpowiednich miejscach w programie. Automatyczna zmiana narzędzia nie jest przeprowadzana:

- podczas wykonywania cykli obróbki
- podczas aktywnej korekcji promienia (**RR/RL**)
- bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
- bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
- bezpośrednio przed lub po **CHF** i **RND**
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po **TOOL CALL** lub **TOOL DEF**
- podczas wykonywania cykli **SL**



Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

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

Poprzez sprawdzanie okresu trwałości lub obliczanie automatycznej zmiany narzędzia może, w zależności od programu NC, zwiększyć się czas obróbki. Można na to wpływać przy pomocy opcjonalnego elementu zapisu **BT** (Block Tolerance).

Jeśli zapiszemy funkcję **M101**, to TNC kontynuuje dialog po zapytaniu o **BT**. Tu definiujemy liczbę wierszy (1-100), o które należy opóźnić automatyczną zmianę narzędzia. Wynikający z tego czas opóźnienia zmiany narzędzia jest zależny od treści wierszy NC (np. posuw, odcinek drogi). Jeśli nie definiujemy **BT**, to TNC używa wartości 1 lub określonej przez producenta maszyn wartości standardowej.



Im większa będzie wartość **BT**, tym mniejsze będą ewentualne przedłużenia czasu przebiegu poprzez **M101**. Proszę uwzględnić, iż automatyczna zmiana narzędzia zostanie przez to później wykonana!

Aby znaleźć odpowiednią wartość wyjściową dla **BT**, należy używać formuły **BT = 10 : średni czas obróbki wiersza NC w sekundach**. Proszę zaokrąglić niecałkowity wynik. Jeśli obliczona wartość jest większa od 100, to używać maksymalną wartość zapisu 100.

Jeśli chcemy zresetować aktualny okres trwałości narzędzia (np. po zmianie płytek tnących) to należy zapisać w kolumnie **CUR_TIME** wartość 0.

Funkcja **M101** nie jest możliwa dla narzędzi tokarskich i w trybie toczenia.

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 391.

Kontrola eksploatacji narzędzia



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

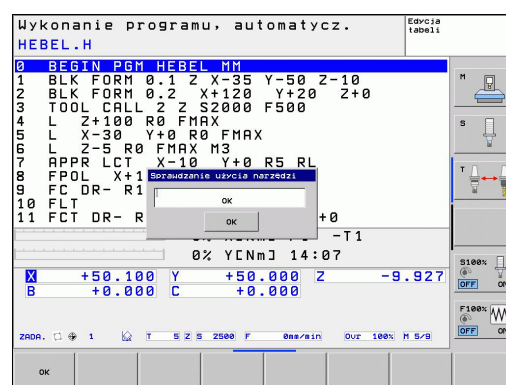
Aby przeprowadzić kontrolę eksploatacji narzędzia należy sprawdzić program z dialogiem tekstem otwartym przesymulować w trybie pracy **Test programu**.

Zastosowanie kontroli użycia narzędzia

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

TNC pokazuje, po naciśnięciu softkey **KONTROLA UŻYCIA NARZĘDZIA**, wynik kontroli użycia w oknie wywoływanym. Zamknąć okno klawiszem **ENT**.

TNC zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.H.T.DEP**. 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 kolumnie WTIME. W szpalcie PATH TNC zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Szpalta TIME zawiera sumę wszystkich TIME-wpisów (bez przemieszczeń na biegu szybkim). Wszystkie pozostałe szpalty TNC ustawia na 0 TOOLFILE: w kolumnie PATH TNC zapisuje nazwę ścieżki tabeli narzędzi, przy pomocy której przeprowadzono test programu. W ten sposób TNC może przy właściwym sprawdzaniu eksploatacji narzędzia stwierdzić, czy przeprowadzono test programu z TOOL.T
TNR	Numer narzędzia (-1: jeszcze nie zabrano narzędzia z magazynu)
IDX	Indeks narzędzi
NAZWA	Nazwa narzędzi z tabeli narzędzi

5.2 Dane narzędzi

kolumna	Znaczenie
TIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (czas posuwu)
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:

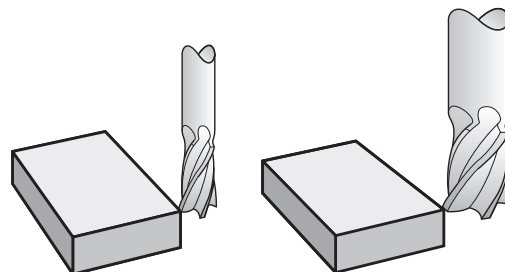
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie paletowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla kompletnej palety
- Jasne pole znajduje się w pliku palet na zapisie programowym: TNC przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla wybranego programu

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 po wywołaniu narzędzia o długości $L=0$.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli korekcja długości o wartości dodatniej zostanie anulowana przy pomocy **TOOL CALL 0**, to zmniejsza się odległość 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_{TOOL CALL}: Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL 0**-wiersza

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

Korekcja promienia narzędzia

Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

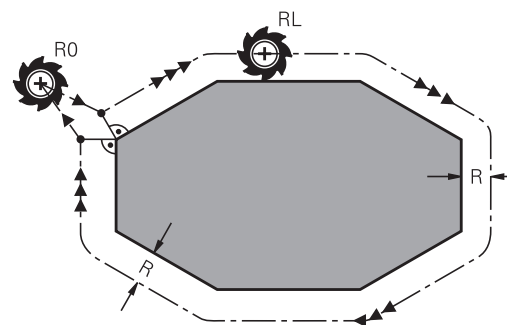
- **RL** lub **RR** dla korekcji promienia
- **R0**, nie ma być przeprowadzona korekcja promienia

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 program przy pomocy **PGM MGT**



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

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

R: Promień narzędzia **R** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi

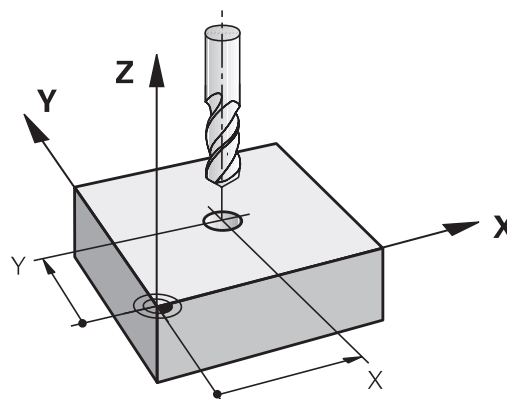
DR_{TOOL CALL}: Naddatek **DR** dla promienia z **TOOL CALL**-wiersza

DR_{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

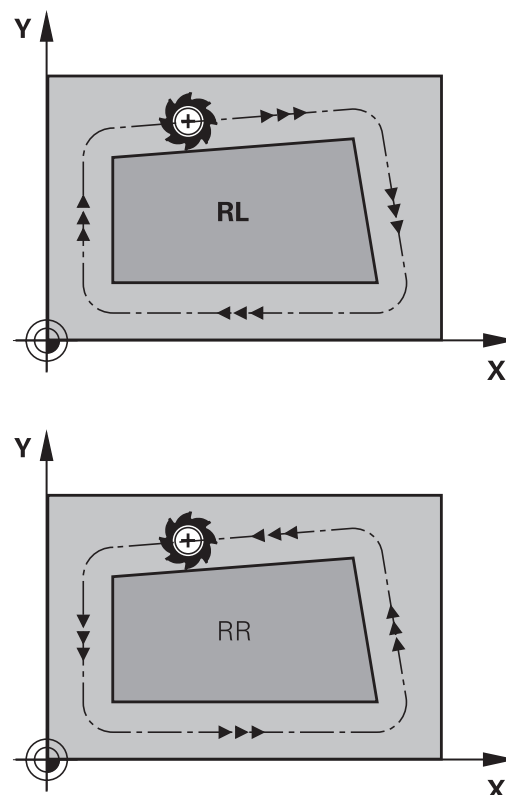
Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. „Z prawej” i „z lewej” oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu przedmiotu. Patrz ilustracje.



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 wypoźycjonować 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.?

RL	▶ Ruch narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RL lub
RR	▶ ruch narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey RR lub
ENT	▶ Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT
END	▶ Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz END

5.3 Korekcja narzędzi

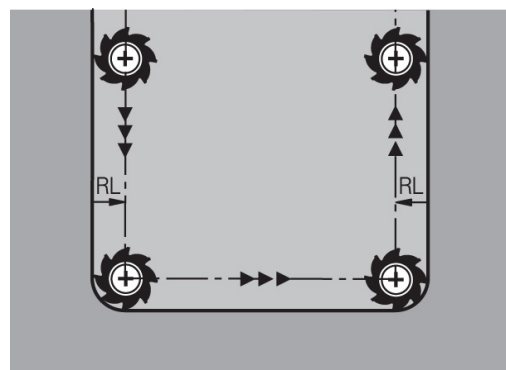
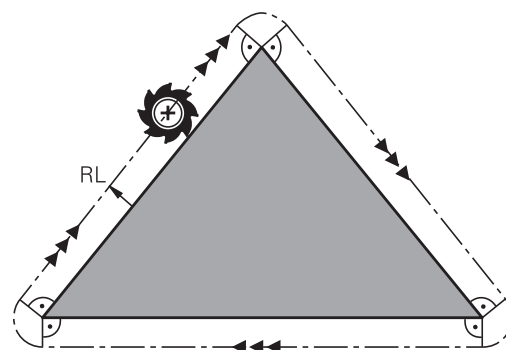
Korekcja promienia: obrabianie naroży

- **Naroża zewnętrzne:**
jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to TNC prowadzi narzędzie po narożach zewnętrznych na okręgu przejściowym. W razie potrzeby TNC redukuje posuw przy narożnikach zewnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kierunku.
- **Naroża wewnętrzne:**
przy narożnikach wewnętrznych TNC oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwają się 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

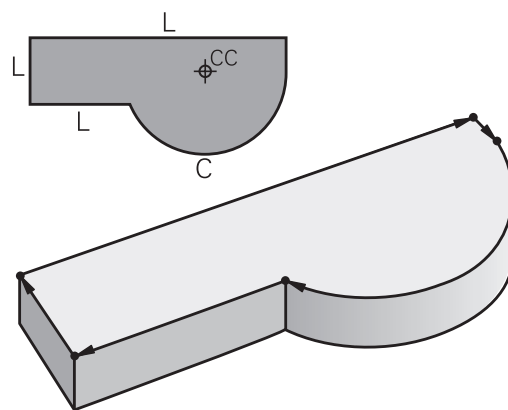
**Programowanie:
programowanie
konturów**

6.1 Przemieszczenia narzędzia

6.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

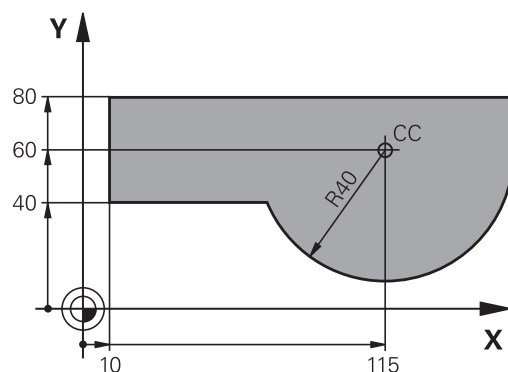
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych i łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu (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

- przebiegiem programu, np. przerwą w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie obrotów wrzeciona i chłodziwa
- zachowaniem się narzędzia na torze kształtowym

Podprogramy i powtórzenia części programu

Kroki obróbki, które się powtarzają, proszę wprowadzić tylko raz jako podprogram lub powtórzenie części programu. Jeśli jakaś część programu ma być wypełniona tylko pod określonym warunkiem, proszę te kroki programu wnieść jako podprogram. Dodatkowo, program obróbki może wywołać inny program i aktywować jego wypełnienie.

Programowanie przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu jest opisane w rozdziale 7.

Programowanie z parametrami Q

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

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

Programowanie z parametrami Q jest opisane w rozdziale 8.

6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

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

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

Ruchy równoległe do osi maszyny

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

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

Przykład:

```
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.

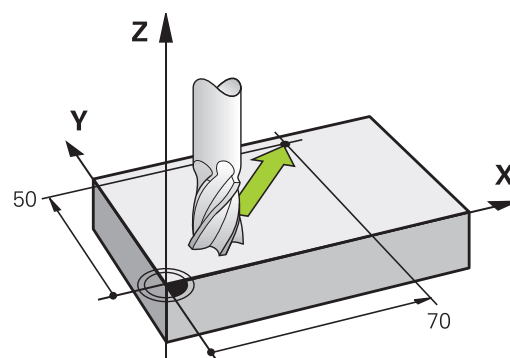
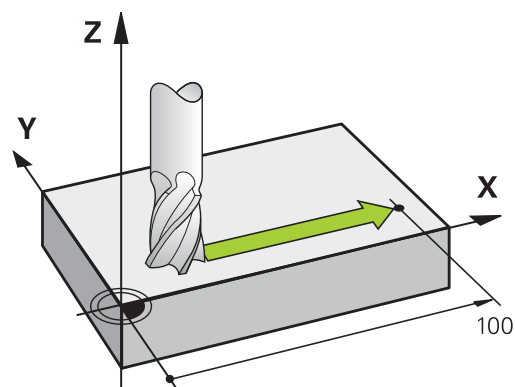
Ruchy na płaszczyznach głównych

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

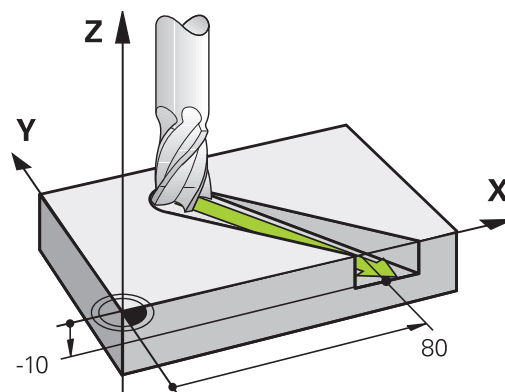


Ruch trójwymiarowy

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

Przykład

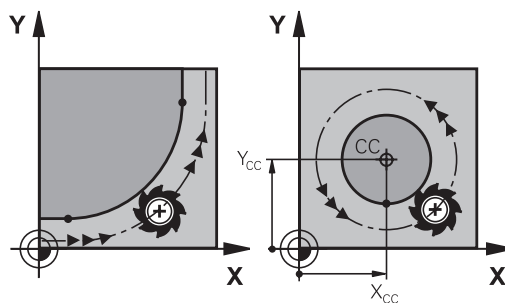
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



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



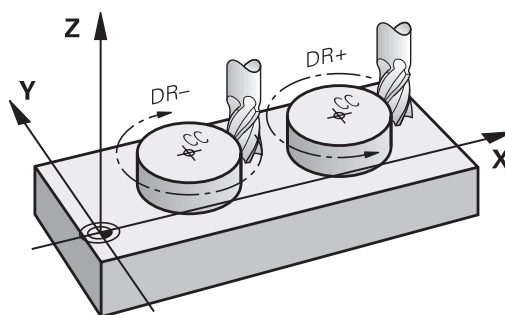
Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji „Nachylić płaszczyznę obróbki” (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19, PŁASZCZYŻNA OBROBKI), lub przy pomocy parametrów Q (patrz "Zasada działania i przegląd funkcji", Strona 240).

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+



6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy którego najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować ją uprzednio w bloku prostej (patrz "Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne", Strona 186) lub w wierszu najazdu (APPR-wiersz, patrz "Kontur najechać i opuścić", Strona 178).

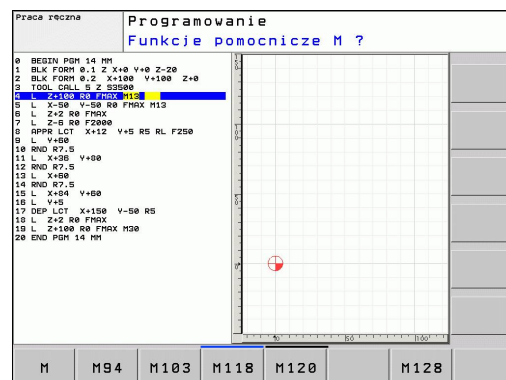
Pozycjonowanie wstępne

**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

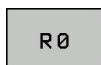
- ▶ Otworzyć dialog programowania: np. Prosta

WSPÓLRZEDNE?

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

WSPÓLRZEDNE?

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

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

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

POSUW F=? / F MAX = ENT

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



- ▶ przemieszczenie na biegu szybkim: nacisnąć softkey FMAX lub



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

FUNKCJA DODATKOWA M ?

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

Wiersze w programie obróbki

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

6.3 Kontur najechać i opuścić

6.3 Kontur najechać i opuścić

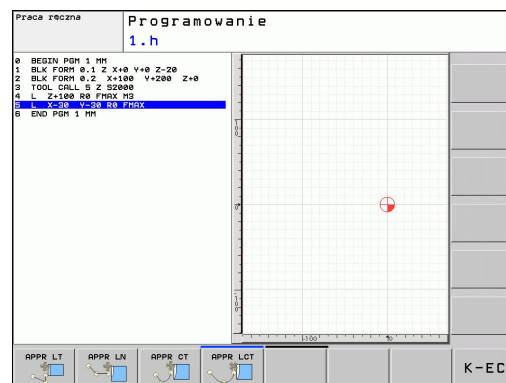
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu

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

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

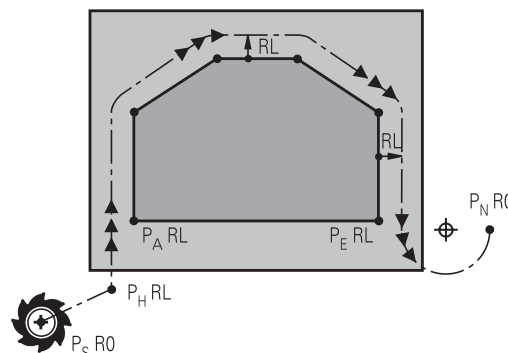
Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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



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, który TNC oblicza 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), to TNC najężdża także punkt pomocniczy P_H na biegu szybkim
- Pierwszy punkt konturu P_A i ostatni punkt konturu P_E
Pierwszy punkt konturu P_A programujemy w wierszu APPR, ostatni punkt konturu P_E z dowolną funkcją toru kształtowego. Jeśli APPR-wiersz zawiera także Z-współrzedną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_H i tam w osi narzędzi na zadaną głębokość.
- Punkt końcowy P_N
Pozycja P_N leży poza konturem i wynika z danych w wierszu DEP. Jeśli DEP-wiersz zawiera także Z-współrzedną, to TNC przemieszcza narzędzie najpierw na płaszczyźnie obróbki na P_N i tam w osi narzędzi na zadaną wysokość.



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



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

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

6.3 Kontur najechać i opuścić**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

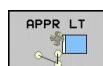
Korekcję promienia programujemy wraz z pierwszym punktem konturu PA w APPR-wierszu. DEP-wiersze anulują automatycznie korekcję promienia!

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

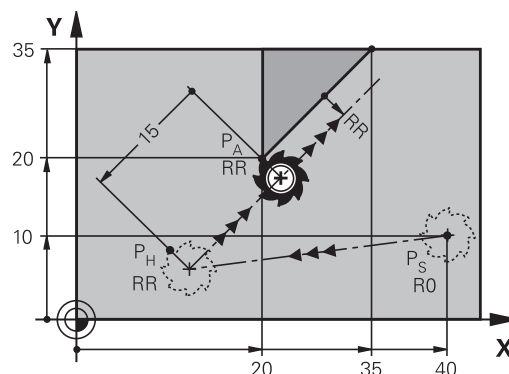
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

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

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



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



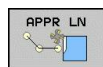
NC-wiersze przykładowe

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

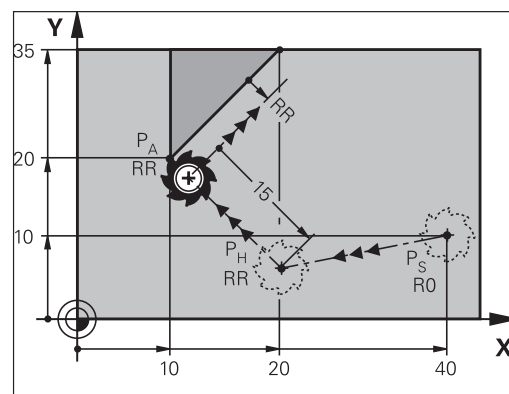
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN

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

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



- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ Długość: odległość punktu pomocniczego P_H . $LEN +$ 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

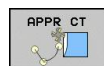
6.3 Kontur najechać i opuścić

Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

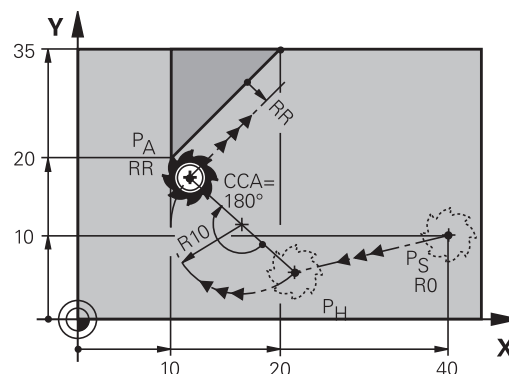
TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A .

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

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



- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- ▶ Promień R toru kołowego
 - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić R o wartości dodatniej.
 - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R zapisać o wartości ujemnej
- ▶ 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

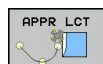
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT

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

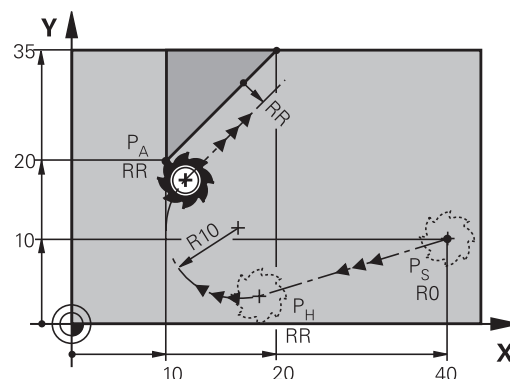
Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to TNC przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H a następnie od P_H do P_A tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

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



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



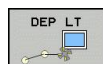
NC-wiersze przykładowe

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

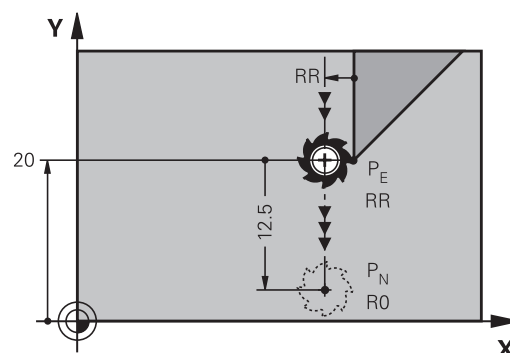
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT

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

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



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



NC-wiersze przykładowe

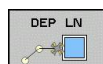
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LT LEN12.5 F100	O $LEN=12,5$ mm odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

6.3 Kontur najechać i opuścić

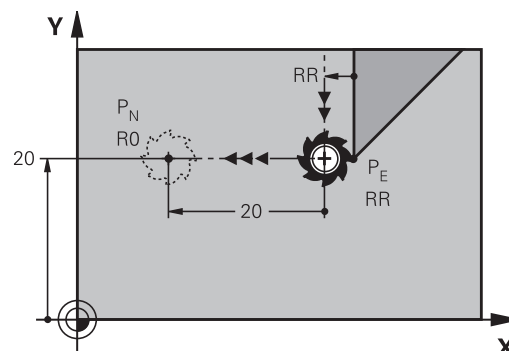
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

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

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



- ▶ LEN: odległość punktu końcowego P_N zapisać. Ważne: LEN o wartości dodatniej!

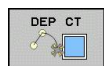
**NC-wiersze przykładowe**

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

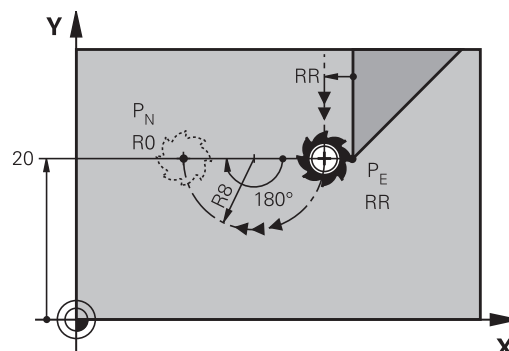
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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 o wartości dodatniej.
 - Narzędzie ma być odsunięte od **przeciwnieległej** strony przedmiotu, określonej poprzez korekcję promienia: R zapisać z wartością ujemną.



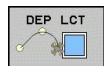
NC-wiersze przykładowe

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

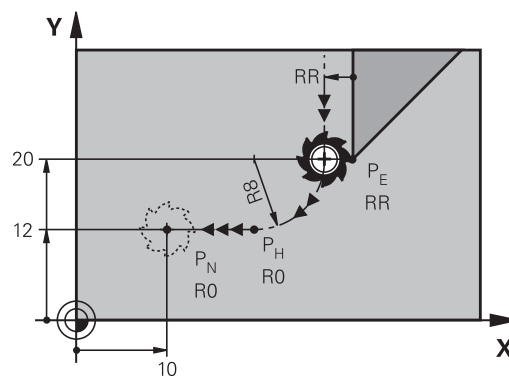
Odsunięcie narzędzia na torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i odcinkiem prostej: DEP LCT

TNC przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd przemieszcza się po prostej do punktu końcowego P_N . Ostatni element konturu i prosta od $P_H - P_N$ mają 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

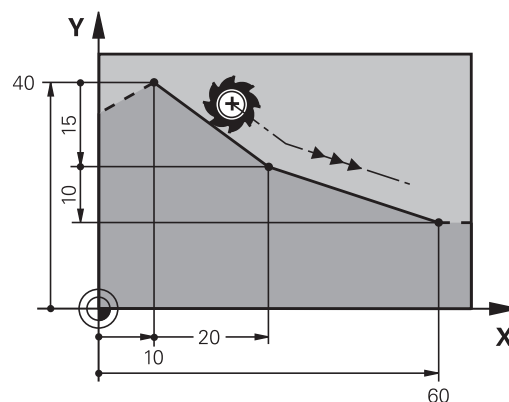
Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta L angl.: Line		Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	187
Fazka: CHF angl.: CHamFer		Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	188
Punkt środkowy okręgu CC ; angl.: Circle Center		Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	190
Łuk kołowy C angl.: Circle		Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC do punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	191
Łuk kołowy CR angl.: Circle by Radius		Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	192
Łuk kołowy CT angl.: Circle Tangential		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	194
Zaokrąglanie naroży RND angl.: RouNDing of Corner		Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	189
Swobodne Programowanie Konturu SK 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 205	209

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/RO
- ▶ 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 także generować klawiszem „PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ”:

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



- ▶ Klawisz „PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ” nacisnąć: TNC generuje wiersz L 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



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

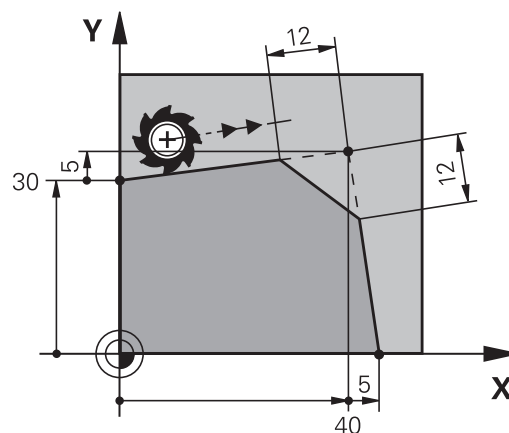
NC-wiersze przykładowe

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
```

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```



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

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

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

Okrąg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



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

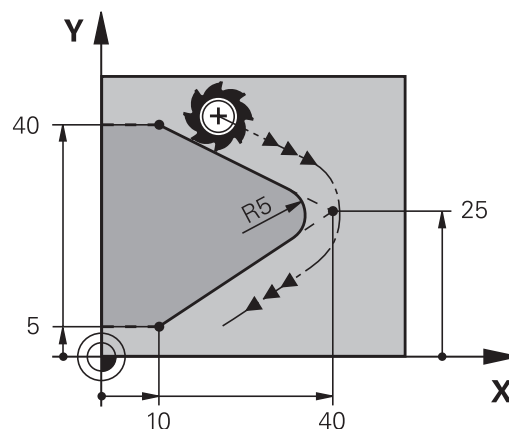
NC-wiersze przykładowe

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

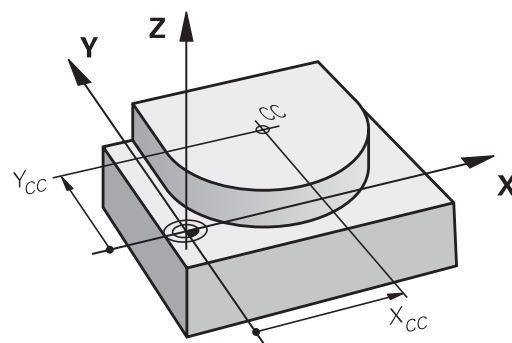
Punkt środkowy okręgu CC

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 przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejść współrzędne klawiszem „PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTYCH“



- ▶ Zapisać współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnej nie zapisywać



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.

- ▶ Przenieść narzędzie do punktu startu toru kołowego



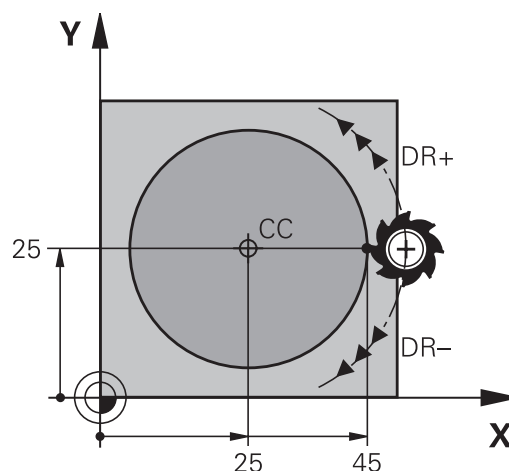
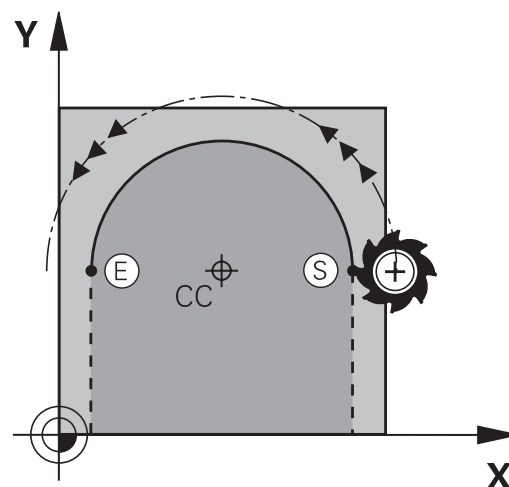
- ▶ Współrzędne punktu środkowego okręgu zapisać



- ▶ 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**).

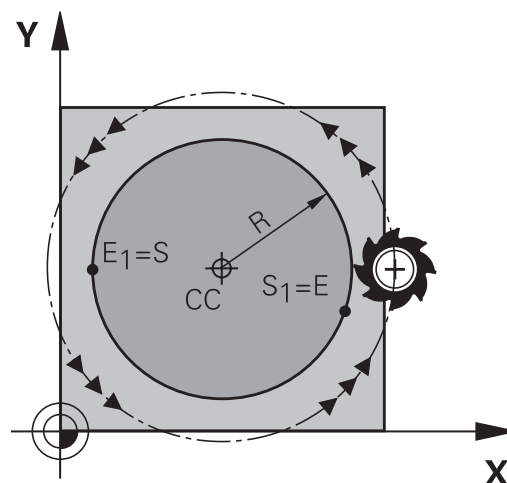
Najmniejszy możliwy okrąg, po którym TNC może się przemieszczać: 0.0016 μm.

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: $CCA < 180^\circ$

Promień ma dodatni znak liczby $R > 0$

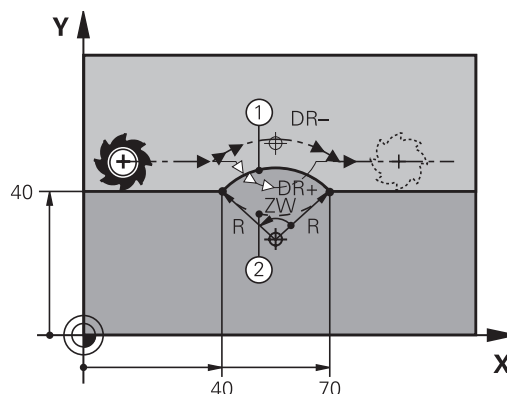
Większy łuk kołowy: $CCA > 180^\circ$

Promień ma ujemny znak liczby $R < 0$

Poprzez kierunek obrotu zostaje określone, czy łuk kołowy jest wybruszony 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 średnica koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne 6.4

NC-wiersze przykładowe

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (ŁUK 1)

lub

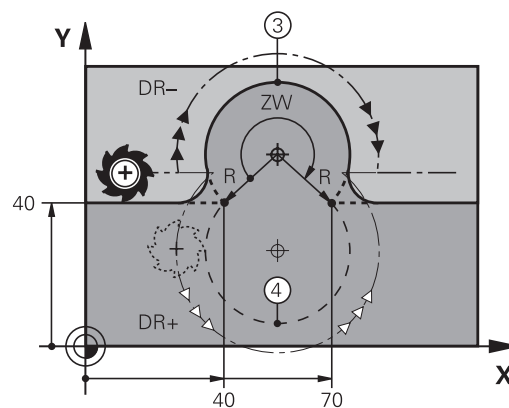
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (ŁUK 2)

lub

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (ŁUK 3)

lub

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (ŁUK 4)



6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

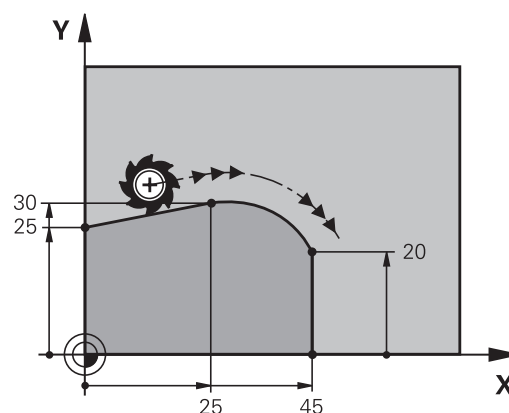
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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

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



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



NC-wiersze przykładowe

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

```
8 L X+25 Y+30
```

```
9 CT X+45 Y+20
```

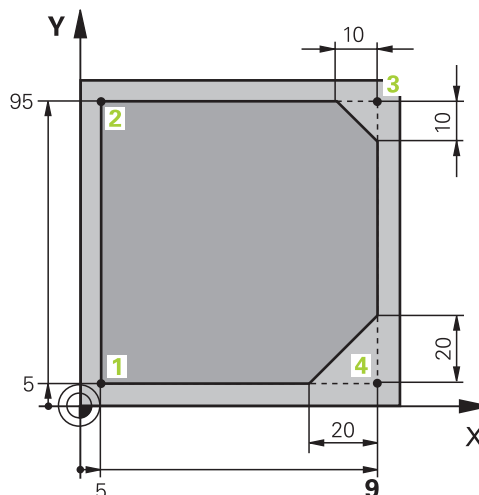
```
10 L Y+0
```



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

Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne 6.4

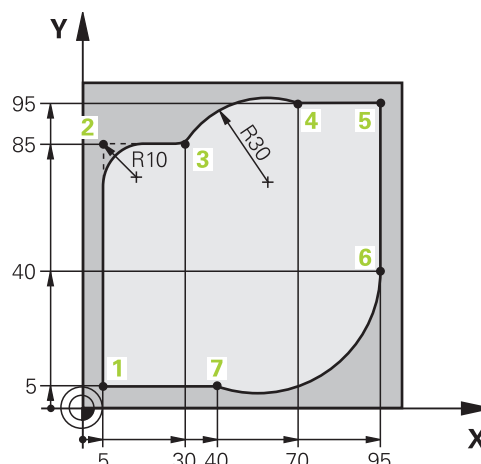
Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



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	Przenieść narzędzie poza materiał 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	Przesunięcie 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	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

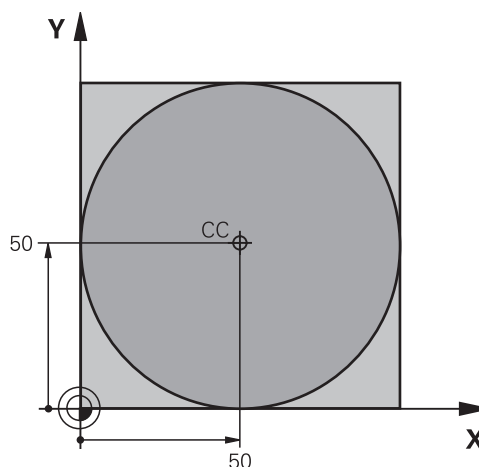
6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

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	Przenieść 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	Przenieść 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

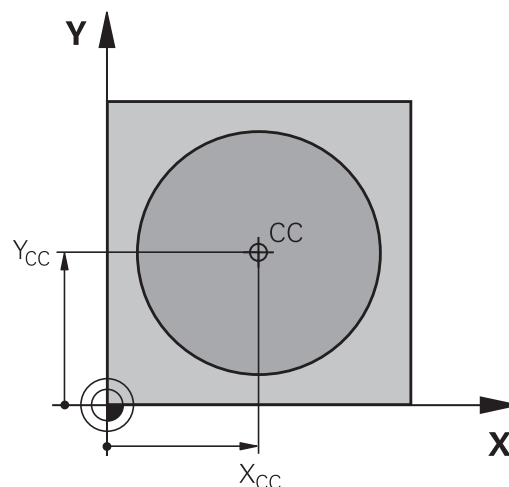
Funkcja	Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Ruch narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
Prosta LP	 + 	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	199
Łuk kołowy CP	 + 	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/bieguna CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	200
Łuk kołowy CTP	 + 	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	200
Linia śrubowa (Helix)	 + 	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	201

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

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



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



NC-wiersze przykładowe

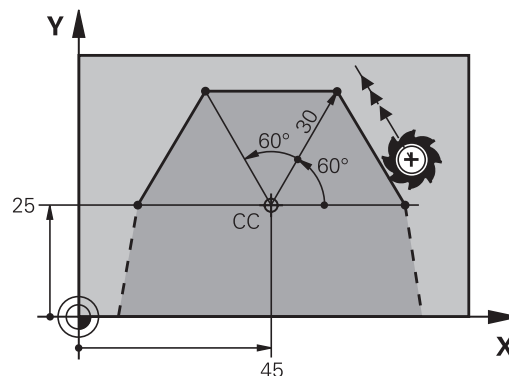
```
12 CC X+45 Y+25
```

Prosta LP

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



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



Znak liczby PA jest określony przez oś bazową kąta:

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

NC-wiersze przykładowe

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

```
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
```

```
14 LP PA+60
```

```
15 LP IPA+60
```

```
16 LP PA+180
```

Tor kołowy CP wokół bieguna CC

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



- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt PA:** pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy $-99999,9999^\circ$ i $+99999,9999^\circ$



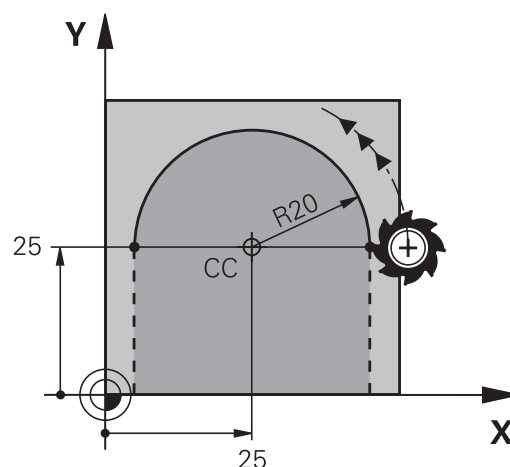
- ▶ **Kierunek obrotu DR**

NC-wiersze przykładowe

18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



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

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

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



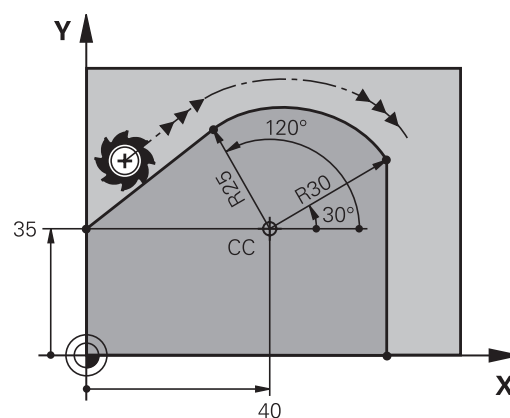
- ▶ **Współrzędne biegunowe-promień PR:** zapisać odległość punktu końcowego toru kołowego do bieguna **CC**



- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt PA:** pozycja kątowa punktu końcowego toru kołowego



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

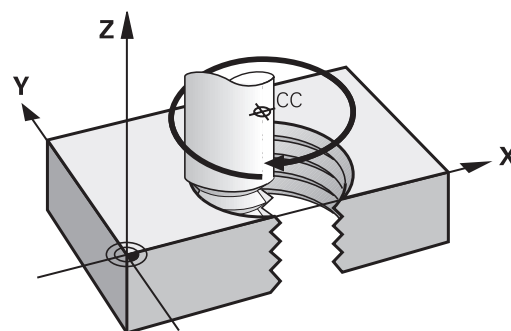
15 CTP PR+30 PA+30

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.

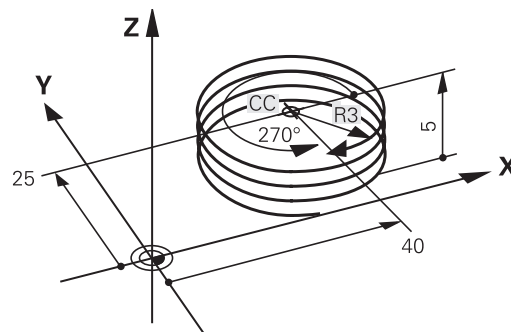
Gwint wewnętrzny	Kierunek pracy (obróbki)	Kierunek obrotu	Korekcja promienia
prawoskrętny	Z+	DR+	RL
leuoskrętny	Z+	DR-	RR
prawoskrętny	Z-	DR-	RR
leuoskrętny	Z-	DR+	RL
Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	DR+	RR
leuoskrętny	Z+	DR-	RL
prawoskrętny	Z-	DR-	RL
leuoskrętny	Z-	DR+	RR

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 $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$.



P

- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt:** zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- ▶ **Wprowadzić współrzędną dla wysokości linii śrubowej** przy pomocy wartości inkrementalnych
- ▶ **Kierunek obrotu DR**
Linia śrubowa 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

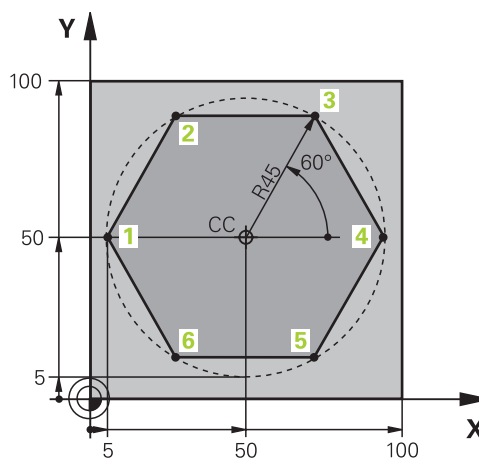
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

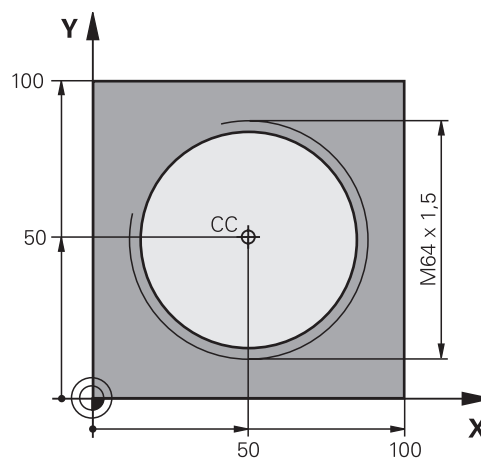
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

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	Przenieść 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	Przenieść 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	Przenieść 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	Przeszczeczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
10 DEP CT CCA180 R+2	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

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

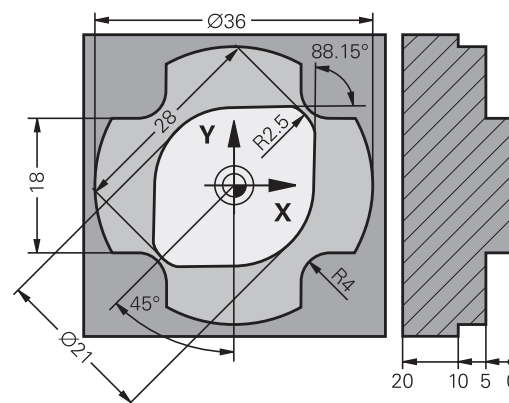
6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features)

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 wrzeczona w **BLK FORM**. Jeśli na przykład w **BLK FORM** zapisujemy oś wrzeczona **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**.

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

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.

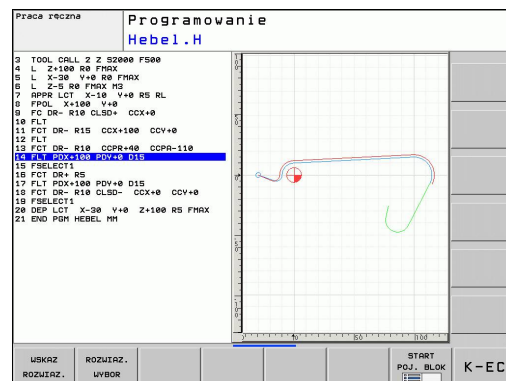
Jeśli te dane prowadzą do kilku rozwiązań i element konturu został wyświetlony w kolorze zielonym, to proszę wybrać właściwy kontur w następujący sposób:

WSKAZ
ROZWIĄZ.

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

ROZWIĄZ.
WYBOR

- Wyświetlony element konturu odpowiada rysunkowi: przy pomocy Softkey WYBRAĆ ROZW. ustalić



Programowanie: programowanie konturów

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

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



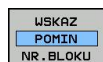
Przedstawione na zielono elementy konturu powinny zostać ustalone przy pomocy WYBRAĆ ROZW., tak wcześnie jak to możliwe, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

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)

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

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 Softkey dla Swobodnego Programowania Konturu: nacisnąć klawisz FK
 - ▶ Otworzyć dialog dla definiowania bieguna: nacisnąć softkey FPOL . TNC ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki
 - ▶ Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna



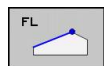
Biegun pozostaje dla SK-programowania tak długo aktywnym, aż zostanie zdefiniowany z FPOL nowy.

Programowanie: programowanie konturów

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

Programowanie dowolnie prostej

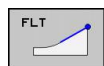
Prosta bez tangencjalnego przylegania



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programowania Konturu: nacisnąć klawisz FK
- ▶ Otworzyć dialog dla wolnej prostej: Softkey FL. TNC ukazuje dalsze Softkeys
- ▶ Przy pomocy tych Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. SK-grafika pokazuje programowany kontur na czerwono, aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz "Grafika programowania FK", Strona 207)

prosta z przejściem tangencjalnym

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

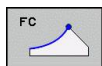


- ▶ Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programowania Konturu: nacisnąć klawisz FK
- ▶ Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey FLT
- ▶ Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

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

Programowanie dowolnych torów kołowych

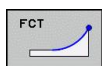
Tor kołowy bez przylegania stycznego



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programowania Konturu: nacisnąć klawisz FK
- ▶ Otworzyć dialog dla wolnego łuku kołowego: Softkey FC nacisnąć: TNC ukazuje Softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o punkcie środkowym koła
- ▶ Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku: SK-grafika ukazuje zaprogramowany kontur na czerwono, aż dane będą wystarczające. Kilka rozwiązań grafika ukazuje na zielono (patrz "Grafika programowania FK", Strona 207)

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Swobodnego Programowania Konturu: nacisnąć klawisz FK
- ▶ Otworzyć dialog: nacisnąć softkey FLT
- ▶ Poprzez Softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Programowanie: programowanie konturów

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

Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego

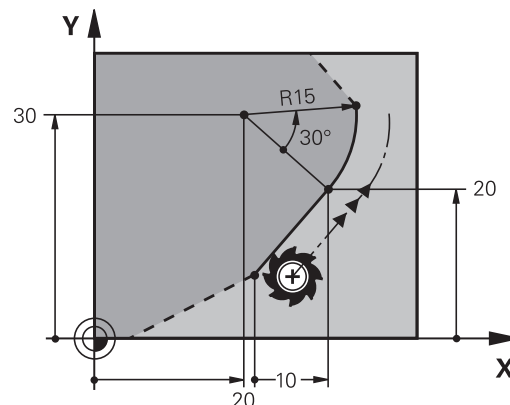
Znane dane	Softkeys	
Współrzędne prostokątne X i Y		
Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL		

NC-wiersze przykładowe

7 FPOL X+20 Y+30

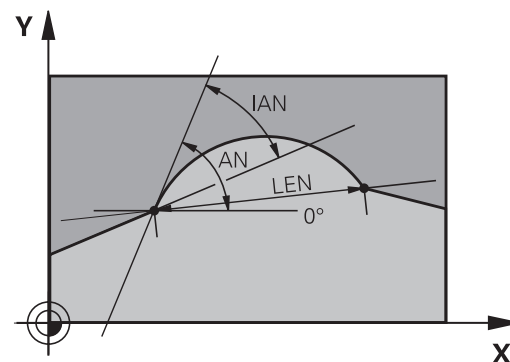
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

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!

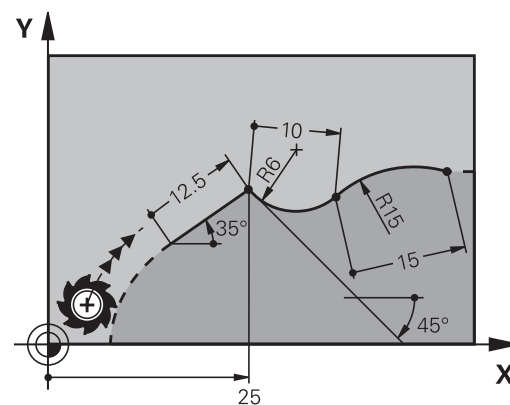
Kąt skoku, zdefiniowany inkrementalnie (IAN), TNC odnosi do kierunku ostatniego wiersza przemieszczenia. Programy, zawierające inkrementalne kąty skoku i zapisane są na iTNC 530 lub starszych modelach TNC, nie są kompatybilne.

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



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

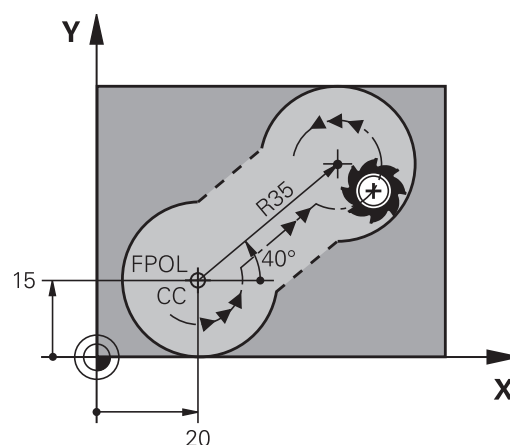
Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-wierszu

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 FPOLi zostaje określony we współrzędnych prostokątnych.



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



Znane dane

Softkeys

punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych



Srodek we współrzędnych biegunowych



Kierunek obrotu toru kołowego



Promień toru kołowego



NC-wiersze przykładowe

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

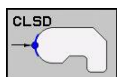
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

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

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-

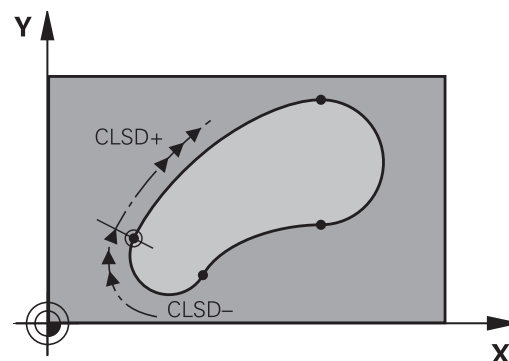
NC-wiersze przykładowe

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



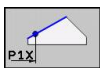
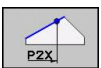
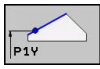
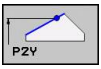
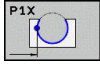
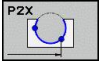
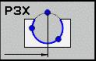
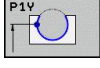
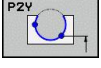
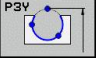
Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja software Advanced programming features) 6.6

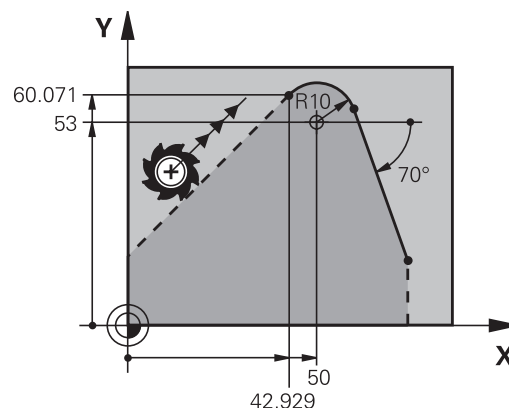
Punkty pomocnicze

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

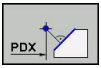
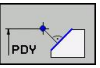
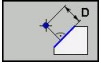
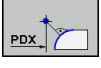
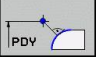
Punkty pomocnicze na konturze

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

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



Punkty pomocnicze obok konturu

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

NC-wiersze przykładowe

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10

Programowanie: programowanie konturów

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

Dane względne

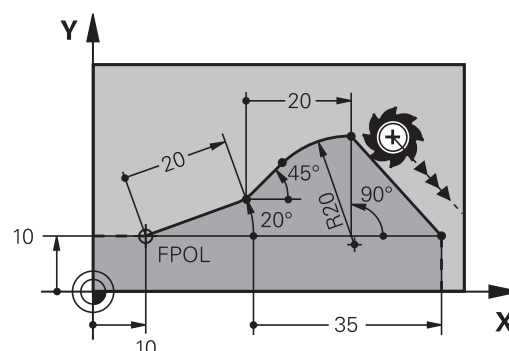
Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys słowa programu dla Relatywnych danych rozpoczynają się z litery „R”. Ilustracja po prawej stronie ukazuje dane wymiarowe, które należy programować jako dane względne.



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.

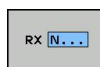


Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego

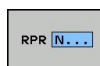
Znane dane

Softkeys

Współrzędne prostokątne odniesione do wiersza N



Współrzędne biegunowe odniesione do wiersza 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

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

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	
prosta równoległa do innego elementu konturu	
odległość prostej do równoległego elementu konturu	

NC-wiersze przykładowe

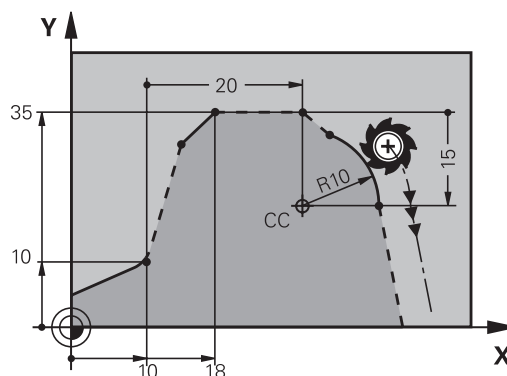
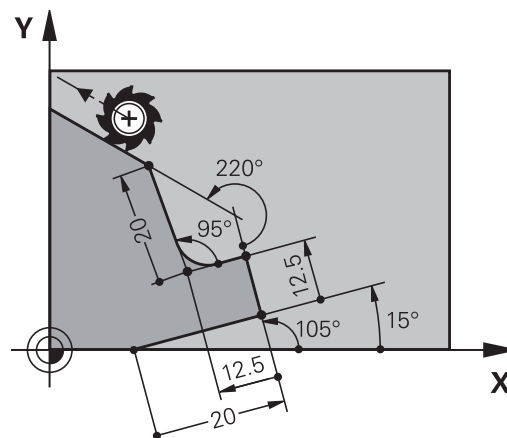
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

Znane dane	Softkey	
Współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N		
Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N		

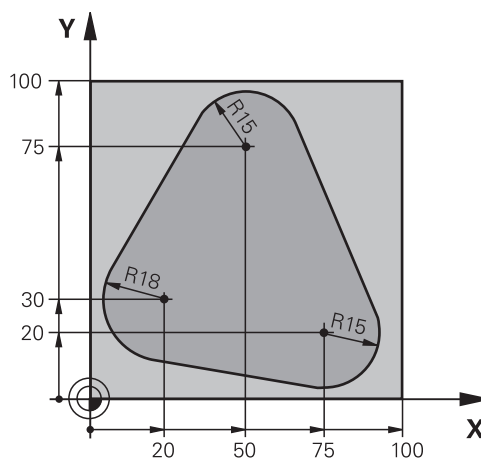
NC-wiersze przykładowe

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



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

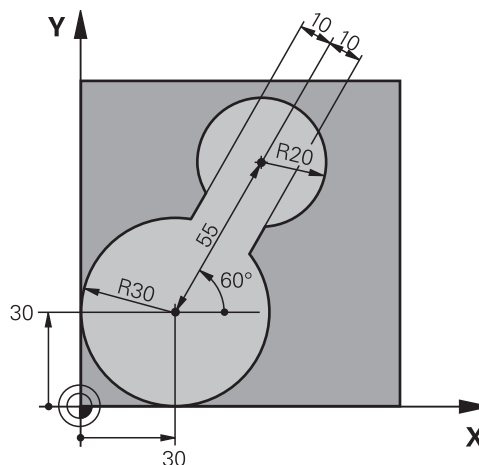
Przykład: SK-programowanie 1



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	Przenieść 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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM FK1 MM	

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

Przykład: SK-programowanie 2

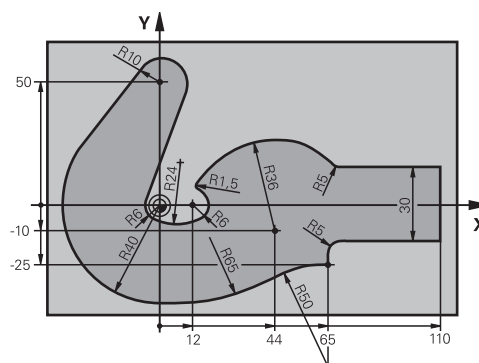


0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Oś narzędziową wstępnie pozycjonować
7 L Z-5 R0 F100	Przenieść 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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Programowanie: programowanie konturów

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

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	Przenieść 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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu

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

33 END PGM FK3 MM

7

**Programowanie:
podprogramy
i powtórzenia
części programów**

7.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu**7.1 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 999 lub definiowaną przez operatora nazwę. Każdy numer LABEL lub nazwa LABEL może być nadawana tylko raz w programie przy pomocy LABEL SET. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



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.

Sposób pracy

-
- ```

graph TD
 Start(()) --> L1((1))
 L1 --> CALL_LBL1[CALL LBL1]
 CALL_LBL1 --> L2((2))
 L2 --> L_Z100_M2[L Z+100 M2]
 L_Z100_M2 --> LBL1[LBL1]
 LBL1 --> L3((3))
 L3 --> LBL0[LBL0]
 LBL0 --> END_PGM[END PGM ...]
 LBL1 --> R((R))
 R --> L_Z100_M2
 LBL0 --> S((S))
 S --> CALL_LBL1

```
- The flowchart illustrates a loop structure in assembly language. It begins with a vertical dashed line on the left, representing memory addresses. The sequence of instructions is as follows:
- 0** BEGIN PGM ...
  - Instruction 1: A downward arrow labeled with a circled 1.
  - CALL LBL1**: A call instruction to label LBL1.
  - Instruction 2: A downward arrow labeled with a circled 2.
  - L Z+100 M2**: A load instruction from memory address Z+100 into register M2.
  - LBL1**: A label marking the start of a loop body, highlighted with a green background.
  - Instruction 3: A downward arrow labeled with a circled 3.
  - LBL0**: A label marking the end of the loop body, also highlighted with a green background.
  - END PGM ...**: The end of the program.
- Control flow is indicated by arrows:
- An arrow from the **CALL LBL1** instruction points to the **LBL1** label.
  - An arrow from the **LBL1** label points to the instruction following **L Z+100 M2**.
  - An arrow from the **LBL0** label points to the **CALL LBL1** instruction, forming a loop.
  - Registers **R** and **S** are shown in circles. Register **R** is connected to the **L Z+100 M2** instruction, and register **S** is connected to the **CALL LBL1** instruction.

- Program główny może zawierać do 254 podprogramów
- Podprogramy mogą być wywoływane w dowolnej kolejności i dowolnie często
- Podprogram nie może sam się wywołać
- Proszę programować podprogramy na końcu programu głównego (za blokiem z M2 lub M30)
- Jeśli podprogramy w programie obróbki znajdują się przed wierszem z M2 lub M30, to zostają one bez wywołania przynajmniej jeden raz odpracowane

- ▶ Oznaczenie początku: nacisnąć klawisz LBL SET
- ▶ Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy label (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć dla przejścia do zapisu tekstu
- ▶ Oznaczyć koniec: nacisnąć klawisz LBL SET i wprowadzić numer labela „0“

## 7.2 Podprogramy

## Wywołanie podprogramu

LBL  
CALL

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

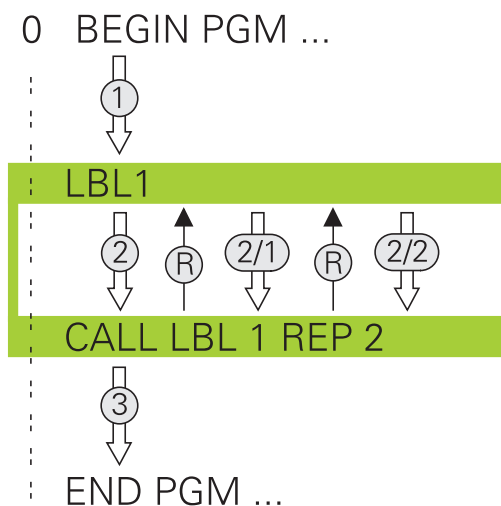


**CALL LBL 0** jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

## 7.3 Powtórzenia części programu

### Label LBL

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



### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca określonego fragmentu (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Następnie TNC powtarza 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 po sobie
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń

### Programowanie powtórzenia części programu



- ▶ Oznaczyć początek: nacisnąć klawisz **LBL SET** i wprowadzić numer LABEL dla przewidzianej do powtarzania części programu. Jeśli chcemy używać nazwy label (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć dla przejścia do zapisu tekstu
- ▶ Wprowadzić część programu

## 7.3 Powtórzenia części programu

## Wywołać powtórzenie części programu

LBL  
CALL

- ▶ Klawisz LBL CALL nacisnąć
- ▶ **Podprogr./powtórzenie wywołać:** Label-numer dla powtarzanej części programu wprowadzić, klawiszem ENT potwierdzić. Jeśli chcemy używać nazwy label (etykiety): softkey LBL-NAZWA nacisnąć dla przejścia do zapisu tekstu. Jeśli chcemy zapisywać numer parametru stringu jako adresu docelowego: nacisnąć softkey QS, TNC przechodzi wówczas do nazwy etykiety, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu
- ▶ Powtórzenie **REP**: zapisać liczbę powtórzeń, klawiszem ENT potwierdzić



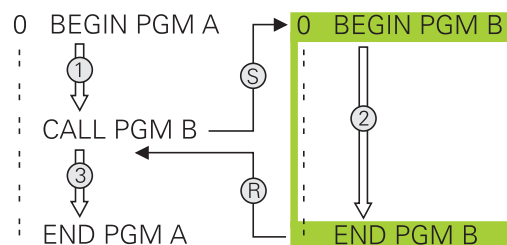
## 7.4 Dowolny program jako podprogram

### 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 aż do jego końca
- 3 Dalej TNC odpracowuje (wywołujący) program obróbki, poczynając od tego bloku, który następuje po wywołaniu programu



### Wskazówki dotyczące programowania

- Aby zastosować dowolny program jako podprogram TNC nie potrzebuje LABELs (znaczników).
- Wywołany program nie może zawierać funkcji dodatkowych M2 lub M30. Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można użyć wówczas M2 lub M30 z funkcją skoku **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, aby konieczne przeskoczyć tę część programu
- Wywołany program nie może zawierać polecenia wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu (pętla)

## 7.4 Dowolny program jako podprogram

## Wywołać dowolny program jako podprogram

PGM  
CALL

- Wybrać funkcję dla wywołania programu: nacisnąć klawisz PGM CALL

PROGRAM

- Softkey PROGRAM nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu. Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej (klawisz GOTO), albo

WYBOR  
PROGRAMU

- Softkey WYBOR PROGRAMU 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 skoroszybie 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 parametrów Q 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.

## 7.5 Pakietowania

### Rodzaje pakietowania

- Podprogramy w podprogramie
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Powtarzać podprogramy
- Powtórzenia części programu w podprogramie

### Zakres pakietowania

Zakres pakietowania określa, jak często części programu lub podprogramy mogą zawierać dalsze podprogramy lub powtórzenia części programu.

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 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

## 7.5 Pakietowania

## 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 1 zostaje wykonany od bloku 40 do bloku 45.  
Koniec podprogramu 1 i powrót do programu głównego UPGMS
- 5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku 18 do bloku 35. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

## Powtarzać powtórzenia części programu

### 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 | Część programu między tym blokiem i LBL 2 |
| ...                 | (blok 20) zostanie 2 razy powtórzony      |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Część programu między tym blokiem i LBL 1 |
| ...                 | (blok 15) zostanie 1 razy powtórzony      |
| 50 END PGM REPS MM  |                                           |

### 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 bloku 36 do bloku 50 (koniec programu)

## 7.5 Pakietowania

## Powtórzyć podprogram

## NC-wiersze przykładowe

|                       |                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM UPGREP MM |                                              |
| ...                   |                                              |
| 10 LBL 1              | Początek powtórzenia części programu 1       |
| 11 CALL LBL 2         | Wywołanie podprogramu                        |
| 12 CALL LBL 1 REP 2   | Część programu pomiędzy tym wierszem i LBL 1 |
| ...                   | (blok 10) zostanie 2 razy powtórzony         |
| 19 L Z+100 R0 FMAX M2 | Ostatni wiersz programu głównego z M2        |
| 20 LBL 2              | Początek podprogramu                         |
| ...                   |                                              |
| 28 LBL 0              | Koniec podprogramu                           |
| 29 END PGM UPGREP MM  |                                              |

## Wykonanie programu

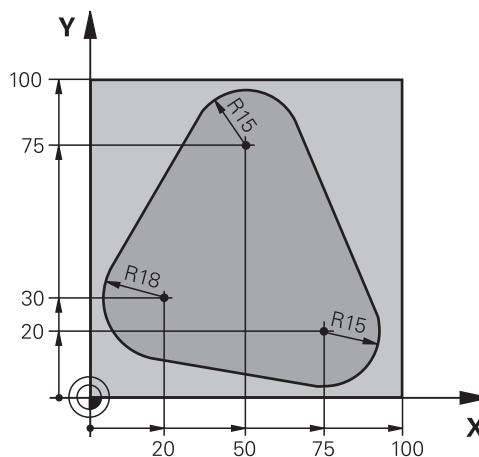
- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: wywołanie podprogramu 2 zostaje 2 razy powtórzone
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19,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

## 7.6 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



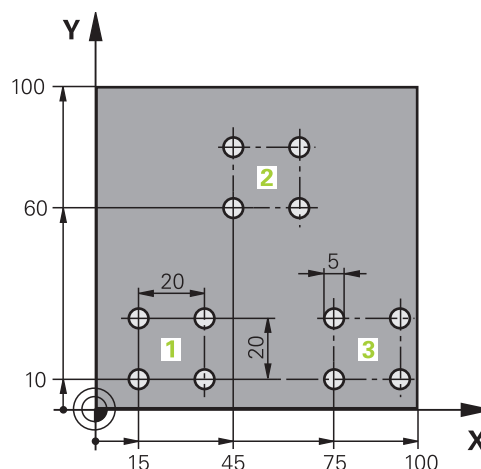
|                                      |                                                      |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM PGMWDH MM                |                                                      |
| 1 BLK FORM 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                | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu |
| 21 END PGM PGMWDH MM                 |                                                      |

## 7.6 Przykłady programowania

## Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

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



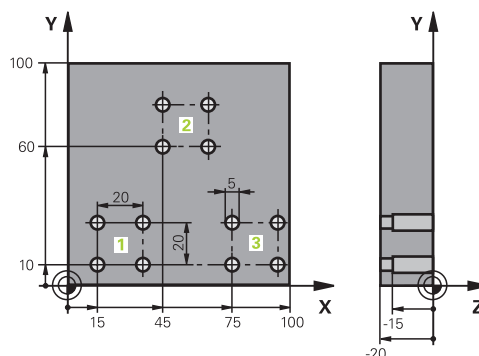
|                                 |                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM              |                                                      |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20   |                                                      |
| 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=20 ;2. BEZ. ODSZĘP         |                                                      |
| Q211=0.5 ;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                    | Odwierć 1                                            |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99          | Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu     |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99          | Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu     |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99          | Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu     |
| 18 LBL 0                        | Koniec podprogramu 1                                 |
| 19 END PGM UP1 MM               |                                                      |



### Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołać kompletny rysunek odwiertów (podprogram 1)
- Najechać na punkt startu dla grupy odwiertów w podprogramie 1, wywołać grupę odwiertów (podprogram 2)
- 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 wiercenia                                       |
| 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=20 ;2. BEZ. ODSTĘP         |                                                                 |
| Q211=0.5 ;CZAS ZATRZYM. NA DOLE |                                                                 |
| 6 CALL LBL 1                    | Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać          |
| 7 L Z+250 R0 FMAX M6            | Zmiana narzędzia                                                |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000           | Wywołanie narzędzia wiertło                                     |
| 9 FN 0: Q201 =-25               | Nowa głębokość dla wiercenia                                    |
| 10 FN 0: Q202 =+5               | Nowy dosuw dla wiercenia                                        |
| 11 CALL LBL 1                   | Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać ponownie |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M6           | Zmiana narzędzia                                                |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500           | Wywołanie narzędzia rozwiertak                                  |

## 7.6 Przykłady programowania

|                                 |                                                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 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=20 ;2. BEZ. ODSZTĘP        |                                                        |
| 15 CALL LBL 1                   | Podprogram 1 dla kompletnego rysunku wiercenia wywołać |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2           | Koniec programu głównego                               |
| 17 LBL 1                        | Początek podprogramu 1: kompletny rysunek wiercenia    |
| 18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3       | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1   |
| 19 CALL LBL 2                   | Wywołać podprogram 2 dla grupy odwiertów               |
| 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 odwiertów               |
| 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 odwiertów               |
| 24 LBL 0                        | Koniec podprogramu 1                                   |
| 25 LBL 2                        | Początek podprogramu 2: grupa wierceń                  |
| 26 CYCL CALL                    | Odwierć 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               |                                                        |

# 8

**Programowanie:  
parametry Q**

## 8.1 Zasada działania i przegląd funkcji

## 8.1 Zasada działania i przegląd funkcji

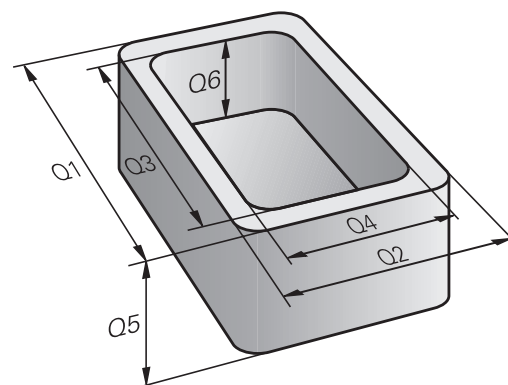
Przy pomocy parametrów można definiować w jednym programie obróbki całą rodzinę części. W tym celu proszę w miejsce wartości liczbowych wprowadzić symbole zastępcze: Q-parametry.

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 może dojść do przecinania się z cyklami SL, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.                                                                         | <b>Q0 do Q99</b>      |
| Parametry dla funkcji specjalnych TNC                                                                                                                                                                                                           | <b>Q100 do Q199</b>   |
| Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla cykli, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów.                                                                                                             | <b>Q200 do Q1199</b>  |
| 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. | <b>Q1200 do Q1399</b> |
| Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla <b>call-aktywnych</b> cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów                                                                             | <b>Q1400 do Q1499</b> |
| Parametry, wykorzystywane przede wszystkim dla <b>def-aktywnych</b> cykli producenta, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów                                                                              | <b>Q1500 do Q1599</b> |

| Znaczenie                                                                                                       | Grupa          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Dowolnie używalne parametry, działające globalnie dla wszystkich znajdujących się w pamięci TNC programów       | Q1600 do Q1999 |
| Dowolnie wykorzystywalne parametry <b>QL</b> , działające tylko lokalnie w obrębie programu                     | QL0 do QL499   |
| Dowolnie wykorzystywalne parametry <b>QR</b> , na stałe (remanentnie) działające, także po przerwie w zasilaniu | QR0 do QR499   |

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się także **QS**-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na TNC. Zasadniczo obowiązują dla **QS**-parametrów te same zakresy jak i dla **Q**-parametrów (patrz tabela poniżej).



Proszę uwzględnić, iż dla **QS**-parametrów zakres **QS100** do **QS199** jest zarezerwowany dla wewnętrznych tekstów.  
Lokalne parametry **QL** działają tylko w obrębie programu i nie są przejmowane przy wywoływaniu programu lub do makrosów.

### Wskazówki dotyczące programowania

Parametry **Q** oraz wartości liczbowe można zapisywać do programu zmieszane.

Można przypisywać **Q**-parametrom wartości liczbowe pomiędzy -999 999 999 i +999 999 999. Zakres zapisu obejmuje maksymalnie 15 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 298.  
TNC zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być 100% dokładnie być przedstawiane (błąd zaokrąglenia). Proszę uwzględnić szczególnie ten fakt, jeśli wykorzystujemy obliczane treści parametrów **Q** w poleceniach skoku lub pozycjonowania.

## 8.1 Zasada działania i przegląd funkcji

## Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas kiedy zostaje zapisywany program obróbki, proszę nacisnąć klawisz „Q” (w polu dla wprowadzania liczb i wyboru osi pod –/+ -klawiszem). Wtedy TNC pokazuje następujące softkeys:

| Grupa funkcyjna                            | Softkey                               | Strona                                       |
|--------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------|
| Podstawowe funkcje matematyczne            | <div>PODSTAW.<br/>ARYTMET.</div>      | 244                                          |
| Funkcje trygonometryczne                   | <div>TRYGO-<br/>NOMETRIA</div>        | 246                                          |
| Funkcja dla obliczania okręgu              | <div>OKRAG<br/>KALKU-<br/>LACJA</div> | 247                                          |
| Jeśli/to - decyzje, skoki                  | <div>SKOK</div>                       | 248                                          |
| Inne funkcje                               | <div>SPECJALNA<br/>FUNKCJA</div>      | 252                                          |
| Formułę zapisać bezpośrednio               | <div>FORMULA</div>                    | 283                                          |
| Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów | <div>WZOR<br/>KONTURU</div>           | 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.

## 8.2 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 0: Q10=25 | Przypisanie              |
| ...             | Q10 otrzymuje wartość 25 |
| 25 L X +Q10     | odpowiada L X +25        |

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

Dla obróbki pojedynczych części proszę przypisać każdemu z tych parametrów odpowiednią wartość liczbową.

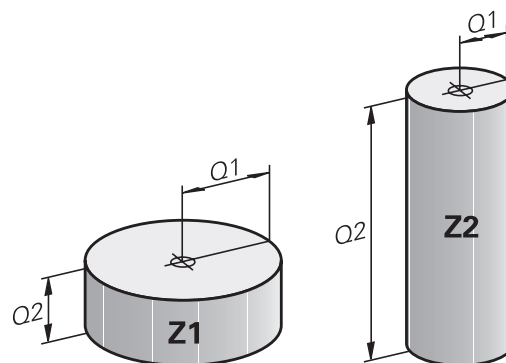
### Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra:  $R = Q1$

Wysokość cylindra:  $H = Q2$

Cylinder Z1:  $Q1 = +30$   
 $Q2 = +10$

Cylinder Z2:  $Q1 = +10$   
 $Q2 = +50$



## 8.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

## 8.3 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                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FN 0: PRZYPISANIE</b><br>np. FN 0: Q5 = +60<br>Wartość przypisać bezpośrednio                                                                    |    |
| <b>FN 1: DODAWANIE</b><br>np. FN 1: Q1 = -Q2 + -5<br>Utworzyć sumę z dwóch wartości i przypisać                                                     |   |
| <b>FN 2: ODEJMOWANIE</b><br>np. FN 2: Q1 = +10 - +5<br>Utworzyć różnicę z dwóch wartości i przypisać                                                |  |
| <b>FN 3: MNOŻENIE</b><br>np. FN 3: Q2 = +3 * +3<br>Utworzyć iloczyn z dwóch wartości i przypisać                                                    |  |
| <b>FN 4: DZIELENIE</b><br>np. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2<br>Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przypisać<br><b>Zabronione:</b> dzielenie przez 0!        |  |
| <b>FN 5: PIERWIASTEK</b><br>np. FN 5: Q20 = SQRT 4<br>Obliczyć pierwiastek z liczby i przypisać<br><b>Zabronione:</b> pierwiastek z liczby ujemnej! |  |

Na prawo od „=”-znaku wolno wprowadzić:

- dwie liczby
- dwa Q-parametry
- jedną liczbę i jeden Q-parametr

Q-parametry i wartości liczbowe w równaniach można zapisać z dowolnym znakiem liczby.



## Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

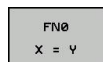
### Przykład 1



- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: nacisnąć klawisz Q



- ▶ Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey FUNKCJE PODST. nacisnąć



- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey FN0 X = Y nacisnąć

### Wiersze programowe w TNC

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 \* +7

### NR PARAMETRU DLA WYNIKU?



- ▶ 12 (numer parametru Q) zapisać i klawiszem ENT potwierdzić.

### 1. WARTOSC LUB PARAMETR?



- ▶ 10 zapisać: Q5 wartość liczbowa 10 przypisać i klawiszem ENT potwierdzić.

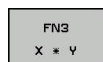
### Przykład 2



- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: nacisnąć klawisz Q



- ▶ Wybrać podstawowe funkcje matematyczne: softkey FUNKCJE PODST. nacisnąć



- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q MNOZENIE wybrać: softkey FN3 X \* Y nacisnąć

### NR PARAMETRU DLA WYNIKU?



- ▶ 12 (numer parametru Q) zapisać i klawiszem ENT potwierdzić.

### 1. WARTOSC LUB PARAMETR?



- ▶ Q5 jako pierwszą wartość zapisać i klawiszem ENT potwierdzić.

### 2. WARTOSC LUB PARAMETR?



- ▶ 7 jako drugą wartość zapisać i klawiszem ENT potwierdzić.

## 8.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

## 8.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

## Definicje

**sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**cosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

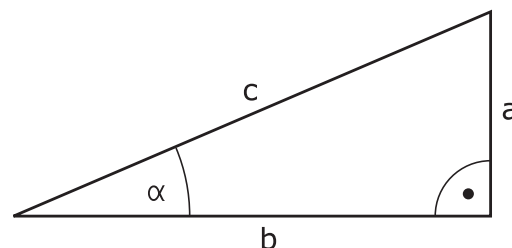
**tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy do kąta  $\alpha$
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens TNC może obliczyć kąt:

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$



## Przykład:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan(a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatkowo obowiązuje:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (z } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

## Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się naciśnięciem na softkey FUNK.TRYGON. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Programowanie: porównaj „ Przykład: programowanie podstawowych działań arytmetycznych “

| Funkcja                                                                                                                                                     | Softkey                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>FN 6: SINUS</b><br>np. FN 6: Q20 = SIN-Q5<br>Obliczyć sinus kąta w stopniach (°) i przypisać                                                             | <div>FN6<br/>SIN(X)</div>   |
| <b>FN 7: COSINUS</b><br>np. FN 7: Q21 = COS-Q5<br>Obliczyć cosinus kąta w stopniach (°) i przypisać                                                         | <div>D7<br/>COS(X)</div>    |
| <b>FN 8: PIERWIASTEK SUMY KWADRATOW</b><br>np. FN 8: Q10 = +5 LEN +4<br>Obliczyć długość z dwóch wartości i przypisać                                       | <div>FN8<br/>X LEN Y</div>  |
| <b>FN 13: KAT</b><br>np. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1<br>Określić kąt z arctan z dwóch boków lub lub sin i cos kąta ( $0 < \text{kąt} < 360^\circ$ ) i przypisać | <div>FN13<br/>X ANG Y</div> |

## 8.5 Obliczanie okręgu

### Zastosowanie

Przy pomocy funkcji dla obliczania okręgu można polecić TNC obliczanie na podstawie trzech lub czterech punktów okręgu środek okręgu i promień okręgu. Obliczanie okręgu na podstawie czterech punktów jest dokładniejsze.

Zastosowanie: tę funkcję można wykorzystywać np. jeśli chcemy określić poprzez programowalną funkcję próbkowania położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

| Funkcja                                                                           | Softkey                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| FN 23: DANE OKREGU obliczyć z trzech punktów okręgu<br>np. FN 23: Q20 = CDATA Q30 |  |

Pary współrzędnych trzech punktów okręgu muszą być zapamiętane w parametrze Q30 i w pięciu następnych parametrach – to znaczy w tym przypadku do Q35.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.

| Funkcja                                                                             | Softkey                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| FN 24: DANE OKREGU obliczyć z czterech punktów okręgu<br>np. FN 24: Q20 = CDATA Q30 |  |

Pary współrzędnych czterech punktów okręgu muszą zostać zapisane w parametrze Q30 i następnych siedmiu parametrach – w tym przypadku do Q37.

TNC zapamiętuje wtedy punkt środkowy okręgu osi głównej (X w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q20, punkt środkowy okręgu w osi pomocniczej (Y w przypadku osi wrzeciona Z) w parametrze Q21 i promień okręgu w parametrze Q22.



Proszę uwzględnić, iż FN 23 i FN 24 oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.

## 8.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q

## 8.6 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 224). 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                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FN 9: JESLI ROWNY, SKOK</b><br>np. <b>FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</b><br>Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanego labela                                     |  |
| <b>FN 10: JESLI NIEROWNY, SKOK</b><br>np. <b>FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</b><br>Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela                                     |  |
| <b>FN 11: JESLI WIEKSZY, SKOK</b><br>np. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5</b><br>Jeśli pierwsza wartość lub parametr są większe niż druga wartość lub parametr, skok do podanego labela               |  |
| <b>FN 12: JESLI MNIEJSZY, SKOK</b><br>np. <b>FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</b><br>Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela |  |

**Użyte skróty i pojęcia**

|             |                       |              |
|-------------|-----------------------|--------------|
| <b>IF</b>   | (angl.):              | Jeśli        |
| <b>EQU</b>  | (angl. equal):        | Równy        |
| <b>NE</b>   | (angl. not equal):    | Nie równy    |
| <b>GT</b>   | (angl. greater than): | Większy niż  |
| <b>LT</b>   | (angl. less than):    | Mniejszy niż |
| <b>GOTO</b> | (angl. go to):        | Idź do       |

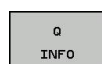
## 8.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

## 8.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

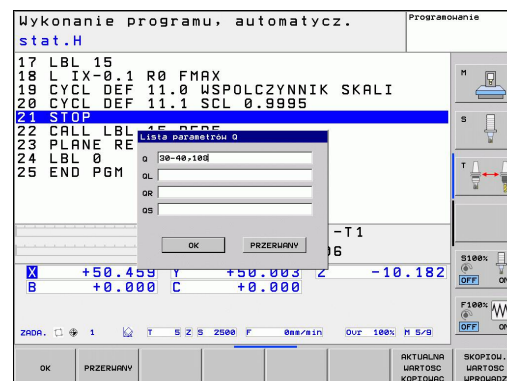
## Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania jak również zmiany we wszystkich trybach pracy parametrów Q (także przy zapisie, testowaniu i odpracowywaniu programów).

- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP i softkey WEWNĘTRZNY STOP) lub zatrzymać test programu



- ▶ Funkcje Q-parametrów wywołać: 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.

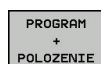
Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey POKAZAĆ PARAMETRY Q QL QR QS. TNC wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

W trybach pracy obsługi ręcznej, kółka ręcznego, przebieg programu półautomatycznie oraz automatycznie oraz test programu można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu stanu.

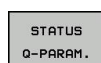
- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. nacisnąć zewnętrzny klawisz STOP i softkey WEWNĘTRZNY STOP) lub zatrzymać test programu



- ▶ Wywołanie paska softkey dla podziału ekranu



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

## 8.8 Dodatkowe funkcje

## 8.8 Dodatkowe funkcje

## Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey FUNKCJE SPECJ. TNC pokazuje następujące softkeys:

| Funkcja                                                                                           | Softkey                     | Strona |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
| <b>FN 14:ERROR</b><br>Wydawanie komunikatu o błędach                                              | FN14<br>BLAD=               | 253    |
| <b>FN 16:F-PRINT</b><br>Wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych                | FN16<br>F-DRUKUJ            | 257    |
| <b>FN 18:SYS-DATUM READ</b><br>Czytanie danych systemowych                                        | FN18<br>ODCZYT<br>DANE SYS. | 261    |
| <b>FN 19:PLC</b><br>Przekazywanie wartości do PLC                                                 | FN19<br>PLC=                | 270    |
| <b>FN 20:WAIT FOR</b><br>NC i PLC synchronizować                                                  | FN20<br>CZEKAJ<br>NA        | 270    |
| <b>FN 29:PLC</b><br>przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC                                 | FN29<br>PLC LIST=           | 272    |
| <b>FN 37:EXPORT</b><br>lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu | FN37<br>EXPORT              | 272    |
| <b>FN 26:TABOPEN</b><br>Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć                                     | FN26<br>OTWORZ<br>TABELI    | 349    |
| <b>FN 27:TABWRITE</b><br>Do dowolnie definiowalnej tabeli zapisywać                               | FN27<br>WPISZ<br>DO TABELI  | 350    |
| <b>FN 28:TABREAD</b><br>Z dowolnie definiowalnej tabeli odczytywać                                | FN28<br>CZYTAJ<br>Z TABELI  | 351    |



**FN 14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach**

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** można wydawać meldunki z wysterowaniem programowym, zaimplementowane przez producenta maszyn lub HEIDENHAIN. Jeśli TNC w przebiegu programu lub w teście programu dojdzie do wiersza z **FN 14**, to przerywa pracę i wydaje meldunek. Następnie program musi być na nowo uruchomiony. Numery błędów: patrz tabela u dołu.

| Zakres numerów błędów | Dialog standardowy                                               |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------|
| 0 ... 999             | Dialog zależny od maszyny                                        |
| 1000 ... 1199         | Wewnętrzne komunikaty o błędach (patrz tabela po prawej stronie) |

**NC-wiersz przykładowy**

TNC ma wydać komunikat (meldunek), który znajduje się w pamięci pod numerem błędu 254

**180 FN 14: ERROR = 254**

**Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach**

| Numer błędu | Tekst                                 |
|-------------|---------------------------------------|
| 1000        | Wrzeczono ?                           |
| 1001        | Brak osi narzędzia                    |
| 1002        | Promień narzędzia zbyt mały           |
| 1003        | Promień narzędzia za duży             |
| 1004        | Obszar przekroczony                   |
| 1005        | Błędna pozycja początkowa             |
| 1006        | OBRÓT nie dozwolony                   |
| 1007        | WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony |
| 1008        | ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone       |
| 1009        | Przesunięcie nie dozwolone            |
| 1010        | Brak posuwu                           |
| 1011        | Wprowadzona wartość błędna            |
| 1012        | Znak liczby błędny                    |
| 1013        | Kąt nie dozwolony                     |
| 1014        | Punkt pomiaru sondy nie osiągalny     |
| 1015        | Za dużo punktów                       |
| 1016        | Wprowadzono sprzeczność               |
| 1017        | CYCL niekompletny                     |
| 1018        | Płaszczyzna błędnie zdefiniowana      |
| 1019        | Zaprogramowano niewłaściwą oś         |
| 1020        | Błędna prędkość obrotowa              |
| 1021        | Korekcja promienia nie zdefiniowana   |
| 1022        | Zaokrąglenie nie zdefiniowane         |
| 1023        | Promień zaokrąglenia za duży          |

## 8.8 Dodatkowe funkcje

| Numer błędu | Tekst                                     |
|-------------|-------------------------------------------|
| 1024        | Niezdefiniowany start programu            |
| 1025        | Za duże pakietowanie                      |
| 1026        | Brak punktu odniesienia kąta              |
| 1027        | Nie zdefiniowano cyklu obróbki            |
| 1028        | Szerokość rowka za mała                   |
| 1029        | Kieszeń za mała                           |
| 1030        | Q202 nie zdefiniowany                     |
| 1031        | Q205 nie zdefiniowany                     |
| 1032        | Q218 zapisać większym od Q219             |
| 1033        | CYCL 210 nie dozwolony                    |
| 1034        | CYCL 211 nie dozwolony                    |
| 1035        | Q220 za duży                              |
| 1036        | Q222 zapisać większym od Q223             |
| 1037        | Q244 wprowadzić większym od 0             |
| 1038        | Q245 wprowadzić nie równym Q246           |
| 1039        | Zakres kąta < 360° zapisać                |
| 1040        | Q223 zapisać większym od Q222             |
| 1041        | Q214: 0 nie dozwolone                     |
| 1042        | Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany |
| 1043        | Tabela punktów zerowych nie aktywna       |
| 1044        | Błąd położenia: środek 1.osi              |
| 1045        | Błąd położenia: środek 2.osi              |
| 1046        | Odwierć za mały                           |
| 1047        | Odwierć za duży                           |
| 1048        | Czop za mały                              |
| 1049        | Czop za duży                              |
| 1050        | Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś   |
| 1051        | Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś   |
| 1052        | Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś   |
| 1053        | Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś   |
| 1054        | Czop za mały: część wybrakowana 1.oś      |
| 1055        | Czop za mały: część wybrakowana 2.oś      |
| 1056        | Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś      |
| 1057        | Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś      |
| 1058        | TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru   |
| 1059        | TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru  |
| 1060        | TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru   |

| Numer błędu | Tekst                                         |
|-------------|-----------------------------------------------|
| 1061        | TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru      |
| 1062        | TCHPROBE 430: średnica za duża                |
| 1063        | TCHPROBE 430: średnica za mała                |
| 1064        | Nie zdefiniowano osi pomiarowej               |
| 1065        | Przekroczona tolerancja złamania narzędzia    |
| 1066        | Q247 wprowadzić nierównym 0                   |
| 1067        | Q247 wprowadzić większy niż 5                 |
| 1068        | Tabela punktów zerowych?                      |
| 1069        | Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0 |
| 1070        | Zmniejszyć głębokość gwintu                   |
| 1071        | Przeprowadzić kalibrowanie                    |
| 1072        | Przekroczona tolerancja                       |
| 1073        | Start z dowolnego wiersza aktywny             |
| 1074        | ORIENTACJA nie dozwolona                      |
| 1075        | 3DROT nie dozwolony                           |
| 1076        | 3DROT aktywować                               |
| 1077        | Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym       |
| 1078        | Q303 w cyklu pomiarowym niezdefiniowany!      |
| 1079        | Oś narzędzia niedozwolona                     |
| 1080        | Obliczone wartości błędne                     |
| 1081        | Punkty pomiarowe sprzeczne                    |
| 1082        | Bezpieczna wysokość błędnie wprowadzona       |
| 1083        | Rodzaj wejścia w materiał sprzeczny           |
| 1084        | Cykl obróbki nie dozwolony                    |
| 1085        | Wiersz zabezpieczony od zapisu                |
| 1086        | Naddatek większy niż głębokość                |
| 1087        | Nie zdefiniowano kąta wierzchołkowego         |
| 1088        | Dane są sprzeczne                             |
| 1089        | Położenie rowka 0 nie jest dozwolone          |
| 1090        | Wejście w materiał wprowadzić nierównym 0     |
| 1091        | Przełączenie Q399 niedozwolone                |
| 1092        | Narzędzie nie zdefiniowane                    |
| 1093        | Numer narzędzia niedozwolony                  |
| 1094        | Nazwa narzędzia niedozwolona                  |
| 1095        | Opcja software nie jest aktywna               |

## 8.8 Dodatkowe funkcje

| Numer błędu | Tekst                                 |
|-------------|---------------------------------------|
| 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 cudzysłowie                                                                                      |
| %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                                                                                                                                 |

## 8.8 Dodatkowe funkcje

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 programować format pliku i plik protokołu zawsze z rozszerzeniem.

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to TNC zapisuje do pamięci plik protokołu w tym folderze, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN 16**.

W parametrach użytkownika **fn16DefaultPath** i **fn16DefaultPathSim** (test programu) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.

## 8.8 Dodatkowe funkcje

**Wydawanie meldunków na ekranie**

Można używać funkcji **FN 16** także, aby wydawać dowolne komunikaty z programu NC w oknie pierwszoplanowym na 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:**



Dla pliku opisu protokołu obowiązują wszystkie opisane wyżej konwencje.

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

**Wydawanie zewnętrzne meldunków**

Można używać także funkcji **FN 16** aby utworzone z **FN 16** pliki zachowywać zewnętrznie z programu NC. Dla tego celu znajdują się dwie możliwości do dyspozycji:

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji:

**96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT**



Dla pliku opisu protokołu obowiązują wszystkie opisane wyżej konwencje.

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.



## FN 18: SYS-DATUM READ: czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYS-DATUM READ** można czytać dane systemowe i zachowywać w parametrach Q. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer i również poprzez indeks.

| Nazwa grupy, ID-nr           | Numer | Indeks           | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------|-------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| informacja o programie, 10   | 3     | -                | Numer aktywnego cyklu obróbki                                                                                                                                                                                                      |
|                              | 103   | Q-parametr-numer | Ważny w obrębie cykli NC; dla pobrania informacji, czy ukazany pod IDX parametr Q został podany w przynależnym CYCLE DEF dokładnie.                                                                                                |
| Adresy skoków w systemie, 13 | 1     | -                | Znacznik, do którego następuje skok w systemie po osiągnięciu M2/30, zamiast zakończenia programu wartość = 0: M2/ M30 działa normalnie                                                                                            |
|                              | 2     | -                | Znacznik do którego następuje skok przy FN14: ERROR z reakcją NC-CANCEL, zamiast przerywania programu z błędem. Programowany w rozkazie FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie. |
|                              | 3     | -                | Znacznik, do którego wykonuje się skok w przypadku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG), zamiast przerywania programu z błędem. Wartość = 0: błąd serwera działa normalnie.                                                  |
| Stan maszyny, 20             | 1     | -                | Aktywny numer narzędzia                                                                                                                                                                                                            |
|                              | 2     | -                | Przygotowany numer narzędzia                                                                                                                                                                                                       |
|                              | 3     | -                | Aktywna oś narzędzia<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W                                                                                                                                                                               |
|                              | 4     | -                | Programowana prędkość obrotowa wrzeciona                                                                                                                                                                                           |
|                              | 5     | -                | Aktywny stan wrzeciona:<br>-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                                                                                                                                                                                                                       |

## 8.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr           | Numer | Indeks   | Znaczenie                                                       |
|------------------------------|-------|----------|-----------------------------------------------------------------|
| Parametr cyklu, 30           | 1     | -        | Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki                       |
|                              | 2     | -        | Głębokość wiercenia/frezowania, aktywny cykl obróbki            |
|                              | 3     | -        | Głębokość wcięcia, aktywny cykl obróbki                         |
|                              | 4     | -        | Posuw wcięcia, aktywny cykl obróbki                             |
|                              | 5     | -        | Pierwsza długość boku, cykl kieszeń prostokątna                 |
|                              | 6     | -        | Druga długość boku, cykl kieszeń prostokątna                    |
|                              | 7     | -        | Pierwsza długość boku, cykl rowek                               |
|                              | 8     | -        | Druga długość boku, cykl rowek                                  |
|                              | 9     | -        | Promień, cykl kieszeń okrągła                                   |
|                              | 10    | -        | Posuw frezowania, aktywny cykl obróbki                          |
|                              | 11    | -        | Kierunek obrotu, aktywny cykl obróbki                           |
|                              | 12    | -        | Czas przerwy aktywny cykl obróbki                               |
|                              | 13    | -        | Skok gwintu cykl 17, 18                                         |
|                              | 14    | -        | Naddatek na obróbkę wykańczającą aktywny cykl obróbki           |
|                              | 15    | -        | Kąt frezowania zgrubnego aktywny cykl obróbki                   |
|                              | 21    | -        | Kąt próbkowania                                                 |
|                              | 22    | -        | Droga próbkowania                                               |
|                              | 23    | -        | Posuw próbkowania                                               |
| Stan modalny, 35             | 1     | -        | Wymiarowanie:<br>0 = absolutne (G90)<br>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-śtan                                                          |
|                                              | 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                                                       |
|                                              | 24    | NARZ-nr       | Przesunięcie współosiowości trzpienia sondy w osi głównej CAL-OF1 |
|                                              | 25    | NARZ-nr       | Przesunięcie współosiowości palca sondy w osi pomocniczej CAL-OF2 |
|                                              | 26    | NARZ-nr       | Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG                           |
|                                              | 27    | NARZ-nr       | Typ narzędzia dla tabeli miejsca                                  |
|                                              | 28    | NARZ-nr       | Maksymalne obroty NMAX                                            |
| 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                                                        |
| Numer miejsca narzędzia w tabeli miejsca, 52 | 1     | NARZ-nr       | Numer miejsca                                                     |
|                                              | 2     | NARZ-nr       | Numer w magazynie narzędzi                                        |

## 8 Programowanie: parametry Q

### 8.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                                  | Numer | Indeks                                                                               | Znaczenie                                                         |
|-----------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Bezpośrednio po TOOL CALL programowane wartości, 60 | 1     | -                                                                                    | Numer narzędzia T                                                 |
|                                                     | 2     | -                                                                                    | Aktywna oś narzędzia<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
|                                                     | 3     | -                                                                                    | Prędkość obrotowa wrzeciona S                                     |
|                                                     | 4     | -                                                                                    | Naddatek długości narzędzia DL                                    |
|                                                     | 5     | -                                                                                    | Naddatek promienia narzędzia DR                                   |
|                                                     | 6     | -                                                                                    | Automatyczny TOOL CALL<br>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<br>2 = z naddatkiem<br>3 = z naddatkiem oraz naddatkiem z TOOL CALL | Aktywny promień                                                   |
|                                                     | 2     | 1 = bez naddatku<br>2 = z naddatkiem<br>3 = z naddatkiem oraz naddatkiem z TOOL CALL | Aktywna długość                                                   |
|                                                     | 3     | 1 = bez naddatku<br>2 = z naddatkiem<br>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 pojedynczych osi                                                         |
|                                           | 4     | 1      | Aktywny współczynnik skalowania X-osi                                                      |
|                                           | 4     | 2      | Aktywny współczynnik skalowania Y-osi                                                      |
|                                           | 4     | 3      | Aktywny współczynnik skalowania Z-osi                                                      |
|                                           | 4     | 7      | Aktywny współczynnik skalowania U-osi                                                      |
|                                           | 4     | 8      | Aktywny współczynnik skalowania V-osi                                                      |
|                                           | 4     | 9      | Aktywny współczynnik skalowania W-osi                                                      |
|                                           | 5     | 1      | 3D-ROT A-osi                                                                               |
|                                           | 5     | 2      | 3D-ROT B-osi                                                                               |
|                                           | 5     | 3      | 3D-ROT C-osi                                                                               |
|                                           | 6     | -      | Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu |
|                                           | 7     | -      | Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej            |
| Aktywne przesunięcie punktu zerowego, 220 | 2     | 1      | X-oś                                                                                       |
|                                           |       | 2      | Y-oś                                                                                       |
|                                           |       | 3      | Z-oś                                                                                       |
|                                           |       | 4      | A-oś                                                                                       |
|                                           |       | 5      | B-oś                                                                                       |
|                                           |       | 6      | C-oś                                                                                       |
|                                           |       | 7      | U-oś                                                                                       |
|                                           |       | 8      | V-oś                                                                                       |
|                                           |       | 9      | W-oś                                                                                       |

## 8 Programowanie: parametry Q

### 8.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                                            | Numer | Indeks | Znaczenie                                                 |
|---------------------------------------------------------------|-------|--------|-----------------------------------------------------------|
| Obszar przemieszczenia,<br>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:<br>0 = on, 1 = off |
| Pozycja zadana w REF-<br>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<br>aktywnym układzie<br>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                                               |

## 8.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                                                                | Numer  | Indeks                                                                             | Znaczenie                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Punkt bazowy z cyklu sondy pomiarowej, 360                                        | 1      | 1 do 9<br>(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<br>(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<br>(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<br>(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 wrzeczona                                                                                                                                                                                                |
| Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym układzie współrzędnych, 500 | Wiersz | kolumna                                                                            | Odczytywanie wartości                                                                                                                                                                                               |
| Transformacja bazowa, 507                                                         | Wiersz | 1 do 6<br>(X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)                                                 | Czytanie transformacji bazowej presetu                                                                                                                                                                              |
| Offset osi, 508                                                                   | Wiersz | 1 do 9<br>(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<br>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<br>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<br>0 = frez, 21 = sonda pomiarowa                                                    |
|                                | 27    | -      | Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej                                                           |
|                                | 32    | -      | Kąt wierzchołkowy                                                                                      |
|                                | 34    | -      | Lift off                                                                                               |
| Cykle sondy pomiarowej,<br>990 | 1     | -      | Zachowanie najazdu:<br>0 = zachowanie standardowe<br>1 = użyteczny promień, odstęp bezpieczeństwa zero |
|                                | 2     | -      | 0 = monitorowanie sondy off<br>1 = monitorowanie sondy on                                              |
|                                | 4     | -      | 0 = trzpień nie wychylony<br>1 = trzpień wychylony                                                     |
| Status odpracowywania,<br>992  | 10    | -      | Przebieg wierszy do wiersza wejścia do programu aktywny<br>1 = tak, 0 = nie                            |
|                                | 11    | -      | Faza szukania                                                                                          |
|                                | 14    | -      | Numer ostatniego błędu FN14                                                                            |
|                                | 16    | -      | Rzeczywiste odpracowywanie aktywne<br>1 = odpracowywanie, 2 = symulacja                                |

**Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać**

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

## 8.8 Dodatkowe funkcje

**FN 19: PLC: przekazywanie wartości do PLC**

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

Długości kroków i jednostki: 0,1  $\mu\text{m}$  lub 0,0001°

**Przykład: wartość liczbową 10 (odpowiada 1 $\mu\text{m}$  lub 0,001°) przekazać do PLC**

56 FN 19: PLC=+10/+Q3

**FN 20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować**

Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w FN 20: WAIT FOR-wierszu. TNC może przy tym sprawdzić następujące PLC-operandy:

| PLC-operand    | Skrót    | Obszar adresowy                                                                            |
|----------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Znacznik       | <b>M</b> | 0 do 4999                                                                                  |
| Wejście        | <b>I</b> | 0 do 31, 128 do 152<br>64 do 126<br>(pierwsze PL 401 B)<br>192 do 254<br>(drugie PL 401 B) |
| Wyjście        | <b>O</b> | 0 do 30<br>32 do 62<br>(pierwsze PL 401 B)<br>64 do 94<br>(drugie PL 401 B)                |
| Licznik        | <b>C</b> | 48 do 79                                                                                   |
| Timer          | <b>T</b> | 0 do 95                                                                                    |
| Bajty          | <b>B</b> | 0 do 4095                                                                                  |
| Słowo          | <b>W</b> | 0 do 2047                                                                                  |
| Słowo podwójne | <b>D</b> | 2048 do 4095                                                                               |

TNC 620 posiada rozszerzony interfejs dla komunikacji pomiędzy PLC i NC. Chodzi tu o nowy symboliczny Application Programmer Interface (**API**). Dotychczasowy i standardowy interfejs PLC-NC funkcjonuje w dalszym ciągu równolegle i może być wykorzystywany alternatywnie. Wykorzystywanie nowego lub starego TNC-API określa producent maszyn. Proszę zapisać nazwę symbolicznego operanda w postaci tekstu, aby odczekać zdefiniowany stan symbolicznego operanda.

W FN 20-wierszu dozwolone są następujące warunki:

| Warunek        | Skrót |
|----------------|-------|
| Równy          | ==    |
| Mniejszy niż   | <     |
| Większy niż    | >     |
| Mniejszy-równy | <=    |
| Większy-równy  | >=    |

Oprócz tego do dyspozycji znajduje się funkcja **FN20: WAIT FOR SYNC**. **WAIT FOR SYNC** wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **FN18** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. TNC zatrzymuje obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny wiersz NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiście ten wiersz.

**Przykład: zatrzymać przebieg programu, aż PLC ustawi merker 4095 na 1**

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

**Przykład: zatrzymać przebieg programu, aż PLC ustawi symboliczny operand na 1**

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

**Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
```

```
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## 8.8 Dodatkowe funkcje

### FN 29: PLC: przekazywanie wartości do PLC

Przy pomocy funkcji FN 29: PLC można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

Inkrementacja i jednostki: 0,1  $\mu\text{m}$  lub 0,0001°

**Przykład: wartość liczbową 10 (odpowiada 1 $\mu\text{m}$  lub 0,001°) przekazać do PLC**

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

### FN 37: EKSPORT

Funkcja FN 37: EKSPORT jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do TNC. Parametry Q 0-99 działają w cyklach tylko lokalnie. Oznacza to, iż parametry Q działają tylko w tym programie, w którym są zdefiniowane. Przy pomocy funkcji FN 37: EKSPORT można działające lokalnie parametry Q eksportować do innego (wywołującego) programu.



TNC eksportuje tę wartość, którą posiada parametr w momencie rozkazu EKSPORT.

Parametr zostaje eksportowany tylko do bezpośrednio wywołwanego programu.

**Przykład: lokalny Q-parametr Q25 zostaje eksportowany**

```
56 FN37: EKSPORT Q25
```

**Przykład: lokalne Q-parametry Q25 do Q30 zostają eksportowane**

```
56 FN37: EKSPORT Q25 - Q30
```

## 8.9 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

### Wstęp

Dostęp do tabeli programuje się w TNC przy pomocy instrukcji SQL w ramach **transakcji**. Transakcja składa się z kilku instrukcji SQL, umożliwiających uporządkowaną edycję zapisów w tabeli.



Tabele są konfigurowane przez producenta maszyn. Przy tym zostają również określone nazwy i oznaczenia, które konieczne są jako parametry dla instrukcji SQL.

**Pojęcia**, wykorzystywane poniżej:

- **Tabela:** tabela składa się z x kolumn i y wierszy. Zostaje ona zapisana do pamięci jako plik w menedżerze plików TNC oraz z zaadresowana nazwą ścieżki i pliku (=nazwa tabeli). Alternatywnie do adresowania nazwą ścieżki i pliku można używać synonimów.
- **Kolumny:** liczba i oznaczenie kolumn zostają określone przy konfigurowaniu tabeli. Oznaczenie kolumn zostaje używany w różnych instrukcjach SQL dla adresowania.
- **Wiersze:** liczba wierszy jest zmienna. Operator może dołączyć nowe wiersze. Nie jest prowadzona numeracja wierszy lub temu podobne. Można dokonywać wyboru wierszy na podstawie zawartości ich kolumn (selekcjonować). Usuwanie wierszy możliwe jest tylko w edytorze tabeli – nie w programie NC.
- **Komórka:** kolumna z jednego wiersza.
- **Wpis w tabeli:** zawartość komórki
- **Result-set (zestaw wyników):** podczas transakcji wyselekcjonowane wiersze i kolumny są porządkowane w Result-set. Proszę traktować Result-set jako pamięć buforową, zapełnianą przejściowo określonymi wyselekcjonowanymi wierszami i kolumnami. (Result-set = angl. zestaw wyników).
- **Synonim:** przy pomocy tego pojęcia zostaje oznaczona nazwa dla tabeli, używana zamiast nazwy ścieżki lub pliku. Synonimy zostają określone przez producenta maszyn w danych konfiguracyjnych.

## 8.9 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

## Transakcja

Zasadniczo transakcja składa się z następujących operacji:

- Adresowanie tabeli (pliku), selekcjonowanie wierszy i transfer do Result-set.
- Czytanie wierszy z Result-set, zmiana i/lub wstawienie nowych wierszy.
- Zakończenie transakcji. W przypadku zmian/uzupełnień wiersze z Result-set zostają przejmowane do tabeli (pliku).

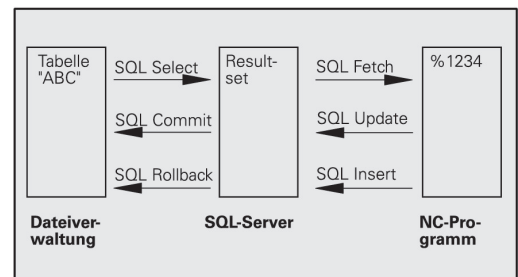
Konieczne są jednakże dalsze operacje, aby móc dokonywać edycji zapisów tabeli w programie NC i uniknąć równoległej zmiany tych samych wierszy tabeli. Z tego wynika następujący **przebieg transakcji**:

- 1 Dla każdej kolumny, która ma być edytowana, zostaje specyfikowany parametr Q. Parametr Q zostaje przyporządkowany do kolumny – zostaje on połączony (**SQL BIND...**
- 2 Adresowanie tabeli (pliku), selekcjonowanie wierszy i transfer do Result-set. Dodatkowo definiujemy, które kolumny mają zostać przejęte do Result-set (**SQL SELECT...**). Wyselekcjonowane wiersze zablokować. Wówczas inne procesy w systemie mają dostęp czytania do tych wierszy, ale nie mogą zmienić zapisów tabeli. Należy zawsze wtedy blokować wyselekcjonowane wiersze, kiedy dokonuje się zmian (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
- 3 Odzytać wiersze z Result-set, zmieniać i/lub wstawić nowy wiersz: – przejąć wiersz z Result-sets do parametrów Q programu NC (**SQL FETCH...**) – przygotować zmiany w parametrach Q i transferować do wiersza Result-set (**SQL UPDATE...**) – przygotować nowy wiersz tabeli w parametrach Q i przekazać jako nowy wiersz do Result-set (**SQL INSERT...**)
- 4 Zakończenie transakcji. – zapisy w tabeli zostają zmienione/uzupełnione: dane są przejmowane z Result-set do tabeli (pliku). Są one obecnie zapisane do pamięci w pliku. Ewentualne blokady zostają anulowane, Result-set zostaje zwolniony (**SQL COMMIT...**). – zapisy tabeli **nie** zostały zmienione/uzupełnione (tylko dostęp odczytu): ewentualne blokowania są resetowane, Result-set zostaje zwolniony (**SQL ROLLBACK... BEZ INDEKSU**).

Można opracowywać kilka transakcji równolegle.



Proszę koniecznie zamknąć rozpoczętą transakcję – nawet jeśli wykorzystuje się wyłącznie dostęp czytania. Tylko w ten sposób zapewnia się, iż zmiany/uzupełnienia nie zostają zatracone, blokady zostają anulowane i Result-set zostaje zwolniony.



### Result-set

Wyselekcjonowane wiersze w obrębie Result-set są numerowane rosnąco poczynawszy do 0. To numerowanie oznaczane jest jako **indeks**. W przypadku dostępu czytania lub zapisu zostaje podawany indeks i w ten sposób zostaje docelowo pobrana informacja z wiersza w Result-set.

Często korzystnym jest sortowanie wierszy w obrębie Result-set. Jest to możliwe poprzez definicję kolumny tabeli, zawierającej kryterium sortowania. Dodatkowo wybiera się rosnącą lub malejącą kolejność (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Wyselekcjonowany wiersz, przejęty do Result-set, zostaje adresowany przy pomocy **HANDLE**. Wszystkie następne instrukcje SQL wykorzystują ten handle jako referencję do ilości wyselekcjonowanych wierszy i kolumn.

Przy zamknięciu transakcji Handle zostaje ponownie zwolniony (**SQL COMMIT...** lub **SQL ROLLBACK...**). Wówczas traci on swoją ważność.

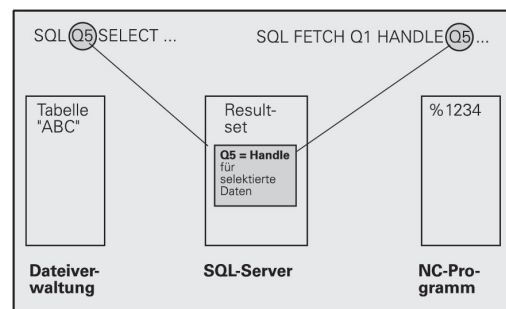
Można opracowywać kilka Result-sets jednocześnie. Serwer SQL przyporządkowuje nowej instrukcji wyboru (select) nowy Handle.

### Przywiązywanie Q-parametrów do kolumn

Program NC nie posiada bezpośredniego dostępu do zapisów tabeli w Result-set. Dane muszą zostać transferowane do Q-parametrów. Odwrotnie dane zostają najpierw przygotowywane w Q-parametrach a następnie transferowane do Result-set.

Przy pomocy **SQL BIND ...** określamy, które kolumny tabeli zostaną przedstawione w których Q-parametrach. Q-parametry zostają przywiązane do kolumn (przyporządkowane). Kolumny, które nie są przywiązane do Q-parametrów, nie zostają uwzględnione przy operacjach czytania/zapisu.

Jeśli przy pomocy **SQL INSERT...** zostaje generowany nowy wiersz tabeli, to kolumny, które nie są przywiązane do Q-parametrów, są uzupełniane wartościami standardowymi.



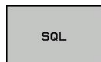
## 8.9 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

## Programowanie instrukcji SQL



Można programować tę funkcję, tylko jeśli wprowadzono liczbę klucza 555343.

Instrukcje SQL są programowane w trybie pracy Programowanie:



- ▶ Funkcje SQL wybrać: softkey SQL nacisnąć
- ▶ Wybrać instrukcję SQL przy pomocy softkey (patrz przegląd) lub nacisnąć softkey **SQL EXECUTE** i zaprogramować instrukcję SQL

## Przegląd softkeys

| Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Softkey         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>SQL EXECUTE</b><br>Programowanie instrukcji Select                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | SQL<br>EXECUTE  |
| <b>SQL BIND</b><br>Przywiązywanie parametrów Q do kolumny tabeli (przypisywanie)                                                                                                                                                                                                                                                                      | SQL<br>BIND     |
| <b>SQL FETCH</b><br>Odczytywanie wierszy tabeli z Result-set i odkładanie w parametrach Q                                                                                                                                                                                                                                                             | SQL<br>FETCH    |
| <b>SQL UPDATE</b><br>Odkładanie danych z parametrów Q do istniejącego wiersza tabeli Result-set                                                                                                                                                                                                                                                       | SQL<br>UPDATE   |
| <b>SQL INSERT</b><br>Odkładanie danych z parametrów Q do istniejącego wiersza tabeli Result-set                                                                                                                                                                                                                                                       | SQL<br>INSERT   |
| <b>SQL COMMIT</b><br>Transferowanie wierszy tabeli z Result-set do tabeli i zakończenie transakcji.                                                                                                                                                                                                                                                   | SQL<br>COMMIT   |
| <b>SQL ROLLBACK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | SQL<br>ROLLBACK |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>INDEKS</b> nie zaprogramowany: dotychczasowe zmiany/uzupełnienia odrzucić i zakończyć transakcję.</li> <li>■ <b>INDEKS</b> zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany w Result-set – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja <b>nie</b> zostaje zakończona.</li> </ul> |                 |



## 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).

### 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  
BIND

- ▶ **Parametr-nr dla wyniku:** Q-parametr przywiązywany do kolumny tabeli (przypisywany).
- ▶ **Baza danych: nazwa kolumny:** proszę zapisać nazwę tabeli i oznaczenie kolumny – rozdzielone przy pomocy . .  
**Nazwa tabeli:** synonim lub nazwa ścieżki i pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisywany bezpośrednio – nazwa ścieżki i pliku zostają podawane w prostym cudzysłowie.  
**Oznaczenie kolumn:** określone w danych konfiguracji oznaczenie dla kolumny tabeli

## 8.9 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

## SQL SELECT

SQL SELECT selekcjonuje wiersze tabeli i transferuje te wiersze do Result-set.

SQL-serwer zapisuje dane wierszami do Result-set. Wiersze zostają numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. Ten numer wiersza, **INDEKS**, zostaje wykorzystywany w poleceniach SQL fetch i update.

W funkcji **SQL SELECT...WHERE...** podajemy kryteria selekcji. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W funkcji **SQL SELECT...ORDER BY...** podajemy kryterium selekcji. Kryterium to składa się z oznaczenia kolumny i słowa kodu dla rosnącego/malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy funkcji **SQL SELECT...FOR UPDATE** blokujemy wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Proszę koniecznie używać tej opcji, jeśli dokonuje się zmian w zapisach tabeli.

**Pusty Result-set:** jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący handle, ale nie podaje wpisów w tabeli.

SQL  
EXECUTE

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametry Q dla handle. Serwer SQL podaje handle dla tej wyselekcjonowanej z aktualną instrukcją Select grupą wierszy i kolumn.  
W przypadku błędu (selekcja nie mogła zostać przeprowadzona) serwer SQL podaje 1. Cyfra 0 oznaczana nieważny handle.
- ▶ **Baza danych: tekst polecenia SQL:** z następującymi elementami:
  - **SELECT** (słowo kodowe):  
oznaczenie polecenia SQL, oznaczenie transferowanych kolumn tabel – kilka kolumn rozdzielić poprzez , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.
  - **FROM** nazwa tabeli:  
synonim lub nazwa ścieżki oraz pliku tej tabeli. Synonim zostaje zapisany bezpośrednio – nazwa ścieżki i tabeli zostaje podawana w prostym cudzysłowie (patrz przykłady) instrukcji SQL, oznaczenia przesyłanych kolumn tabeli - kilka kolumn rozdzielić przy pomocy , (patrz przykłady). Dla wszystkich podanych tu kolumn Q-parametry muszą być przywiązane.

## Selekcjonowanie wszystkich wierszy tabeli

11 SQL BIND  
Q881"TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR"

12 SQL BIND  
Q882"TAB\_EXAMPLE.MESS\_X"

13 SQL BIND  
Q883"TAB\_EXAMPLE.MESS\_Y"

14 SQL BIND  
Q884"TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

...

20 SQL Q5  
"SELECTMESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y,  
MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE"

## Selekcja wierszy tabeli z funkcją WHERE

...

20 SQL Q5  
"SELECTMESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y,  
MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE WHERE  
MESS\_NR<20"

## Selekcjonowanie wierszy tabeli z funkcją WHERE i parametrami Q

...

20 SQL Q5  
"SELECTMESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y,  
MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE WHERE  
MESS\_NR==:'Q11'"

## Nazwa tabeli definiowana za pomocą nazwy ścieżki i pliku

...

20 SQL Q5  
"SELECTMESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y,  
MESS\_Z FROM 'V:\TABLE  
\TAB\_EXAMPLE' WHERE MESS\_NR<20"

- 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 programuje się 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 kodowe):  
wyselekcjonowane wiersze są zablokowane dla dostępu zapisu innych procesów

| Warunek                         | Programowanie |
|---------------------------------|---------------|
| równy                           | = ==          |
| nierówny                        | != <>         |
| mniej                           | <             |
| mniej lub równy                 | <=            |
| większy                         | >             |
| większy lub równy               | >=            |
| <b>Łączenie kilku warunków:</b> |               |
| logiczne I                      | AND           |
| logiczne LUB                    | OR            |

8.9    Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

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 zwrótnie wynik:  
0: nie pojawił się błąd  
1: pojawił się błąd (błędny handle lub indeks zbyt duży)
- ▶ **Baza danych: SQL-dostęp-ID:** parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także SQL SELECT).
- ▶ **Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL:** numery wierszy 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                    |

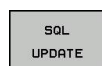
numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

|                                 |
|---------------------------------|
| ...                             |
| 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.



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:  
0: nie pojawił się błąd  
1: pojawił się błąd (błędny handle lub indeks zbyt duży, zakres wartości zawyżony/zaniżony lub błędny format danych)
- ▶ **Baza danych: SQL-dostęp-ID:** parametr Q, z **handle** dla identyfikacji Result-set (patrz także **SQL SELECT**).
- ▶ **Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL:** numery wierszy w obrębie Result-set. Przygotowane w Q-parametrach zapisy tabeli zostają zapisane w tym wierszu. Jeśli indeks nie zostaje podany, to wypełniony zostaje pierwszy wiersz (n=0). Numer wiersza zostaje podawany bezpośrednio lub operator programuje Q-parametr, zawierający indeks.

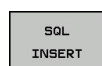
Numer wiersza zostaje programowany bezpośrednio

```
...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL INSERT

**SQL INSERT** generuje nowy wiersz w Result-set i transferuje przygotowane w Q-parametrach dane do nowego wiersza.

**SQL INSERT** uwzględnia wszystkie kolumny, podane w instrukcji select – kolumny tabeli, nie uwzględnione w instrukcji select, zostają nadpisane wartościami standardowymi.



- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:  
0: nie pojawił się błąd  
1: pojawił się błąd (błędny handle, zakres wartości zawyżony/zaniżony lub błędny format danych)
- ▶ **Baza danych: SQL-dostęp-ID:** parametr Q, z **handle** dla identyfikacji Result-set (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
```

## 8.9 Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL

## 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: pojawił się błąd (błędny handle lub te same wpisy w kolumnach, w których wymagane są jednoznaczne zapisy)
- ▶ **Baza danych: SQL-dostęp-ID:** parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (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 dostęпами czytania.
- **INDEKS** jest zaprogramowany: indeksowany wiersz zostaje zachowany – wszystkie inne wiersze zostają usunięte z Result-set. Transakcja **nie** zostaje zakończona. Wyznaczona z **SELCT...FOR UPDATE** blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza – dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana.

SQL  
ROLLBACK

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q, w którym serwer SQL melduje zwrotnie wynik:  
0: nie pojawił się błąd  
1: pojawił się błąd (błędny handle)
- ▶ **Baza danych: SQL-dostęp-ID:** parametr Q, z handle dla identyfikacji Result-set (patrz także **SQL SELECT**).
- ▶ **Baza danych: indeks odnośnie wyniku SQL:** wiersz, który ma pozostać w obrębie 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
```

## 8.10 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                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dodawanie</b><br>np. $Q10 = Q1 + Q5$                                                                                                        |    |
| <b>Odejmowanie</b><br>np. $Q25 = Q7 - Q108$                                                                                                    |    |
| <b>Mnożenie</b><br>np. $Q12 = 5 * Q5$                                                                                                          |    |
| <b>Dzielenie</b><br>np. $Q25 = Q1 / Q2$                                                                                                        |   |
| <b>Nawias otworzyć</b><br>np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                           |  |
| <b>Nawias zamknąć</b><br>np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                            |  |
| <b>Wartość podnosić do kwadratu (angl. square)</b><br>np. $Q15 = SQ\ 5$                                                                        |  |
| <b>Obliczyć pierwiastek (angl. square root)</b><br>np. $Q22 = SQRT\ 25$                                                                        |  |
| <b>Sinus kąta</b><br>np. $Q44 = SIN\ 45$                                                                                                       |  |
| <b>Cosinus kąta</b><br>np. $Q45 = COS\ 45$                                                                                                     |  |
| <b>Tangens kąta</b><br>np. $Q46 = TAN\ 45$                                                                                                     |  |
| <b>Arcus-Sinus</b><br>funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątnej<br>np. $Q10 = ASIN\ 0,75$              |  |
| <b>Arcus-Cosinus</b><br>funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątnej/przeciwprostokątnej<br>np. $Q11 = ACOS\ Q40$ |  |
| <b>Arcus-Tangens</b><br>funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległej/przyprostokątnej<br>np. $Q12 = ATAN\ Q50$       |  |
| <b>Potencjonowanie wartości</b><br>np. $Q15 = 3^3$                                                                                             |  |

## 8.10 Zapisać bezpośrednio formułę

| Funkcja powiązania                                                                                                                               | Softkey |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Konstanta PI (3,14159)</b><br>np. Q15 = PI                                                                                                    | PI      |
| <b>Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć</b><br>liczba bazowa 2,7183<br>np. Q15 = LN Q11                                                    | LN      |
| <b>Logarytm liczby utworzyć, liczba bazowa 10</b><br>np. Q33 = LOG Q22                                                                           | LOG     |
| <b>Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n</b><br>np. Q1 = EXP Q12                                                                               | EXP     |
| <b>Negowanie wartości (mnożenie przez -1)</b><br>np. Q2 = NEG Q1                                                                                 | NEG     |
| <b>Odcinanie wartości po przecinku</b><br>Tworzenie liczby całkowitej<br>np. Q3 = INT Q42                                                        | INT     |
| <b>Tworzenie absolutnej wartości liczbowej</b><br>np. Q4 = ABS Q22                                                                               | ABS     |
| <b>Odcinanie wartości do przecinka</b><br>Frakcjonowanie<br>np. Q5 = FRAC Q23                                                                    | FRAC    |
| <b>Sprawdzenie znaku liczby</b><br>np. Q12 = SGN Q50<br>Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 >= 0<br>Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0 | SGN     |
| <b>Wartość modulo (reszta dzielenia) obliczyć</b><br>np. Q12 = 400 % 360 Wynik: Q12 = 40                                                         | %       |



## Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

### Obliczanie punkt przed kreską

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Etap obliczenia  $5 * 3 = 15$
- 2 Etap obliczenia  $2 * 10 = 20$
- 3 Etap obliczenia  $15 + 20 = 35$

lub

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3 Etap obliczenia  $100 - 27 = 73$

### Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

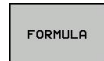
## 8.10 Zapisać bezpośrednio formułę

## Przykład wprowadzenia

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:



- ▶ Wybrać wprowadzenie wzoru: nacisnąć przycisk Q i Softkey FORMUŁA albo używać szybkiego wejścia:



- ▶ Q-klawisz nacisnąć na klawiaturze ASCII.

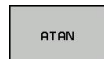
## NR PARAMETRU DLA WYNIKU?



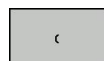
- ▶ 25 (numer parametru Q) zapisać i klawiszem ENT potwierdzić.



- ▶ Przełączyć dalej pasek z softkey i funkcję arcus tangens wybrać.



- ▶ Przełączyć dalej pasek z softkey i otworzyć nawias.



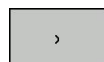
- ▶ 12 (numer parametru Q) zapisać.



- ▶ Dzielenie wybrać.



- ▶ 13 (numer parametru Q) zapisać.



- ▶ Zamknąć nawias i zakończyć zapis formuły.



## NC-wiersz przykładowy

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 8.11 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 240).

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

| <b>Funkcje STRING FORMUŁY</b>                            | <b>Softkey</b>                                                                      | <b>Strona</b> |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Przyporządkowanie parametrów tekstu                      |   | 288           |
| Tworzenie łańcucha parametrów stringu                    |                                                                                     | 288           |
| Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu |  | 289           |
| Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków        |  | 290           |
| <b>Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA</b>                 | <b>Softkey</b>                                                                      | <b>Strona</b> |
| Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną  |  | 291           |
| Sprawdzenie parametru stringu                            |  | 292           |
| Określenie długości parametru stringu                    |  | 293           |
| Porównywanie alfabetycznej kolejności                    |  | 294           |



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.

## 8.11 Parametry stringu

## 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  
FORMUŁA

- ▶ Wybrać funkcję **STRING-FORMUŁA** .
- ▶ Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ Zapisać numer parametru stringu, w którym zachowany jest **pierwszy** substring, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje symbol powiązania łańcuchowego ||
- ▶ 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.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">FUNKCJE<br/>PROGRAMOWE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">STRING<br/>FUNKCJE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">STRING<br/>FORMUŁA</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi</li> <li>▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym</li> <li>▶ Wybrać funkcje stringu</li> <li>▶ Wybrać funkcję STRING-FORMUŁA .</li> <li>▶ Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu</li> <li>▶ Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, klawiszem ENT potwierdzić</li> <li>▶ Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, klawiszem ENT potwierdzić</li> <li>▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END .</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych**

```
37 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50 DECIMALS3)
```

## 8.11 Parametry stringu

## 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  
FORMUŁA

- ▶ 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

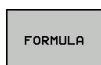
Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.



Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.



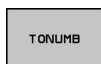
- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję FORMUŁA .
- ▶ Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem ENT potwierdzić



- ▶ Przełączenie paska z softkey



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

**Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82**

```
37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)
```

## 8.11 Parametry stringu

## Sprawdzanie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.



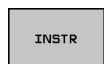
- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję FORMUŁA .
- ▶ Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisywać to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst, klawiszem ENT potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



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



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego podstringu, to zapisuje w pamięci wartość całej długości przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się tu przy 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

**Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca**

```
37 Q50 = INSTR (SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2)
```



## Określenie długości parametru stringu

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



- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ 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



- ▶ 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)
```

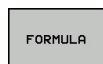
## 8.11 Parametry stringu

## Porównanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.



- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję FORMUŁA .
- ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem ENT potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- ▶ Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END .



TNC podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

**Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14**

```
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, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji TNC:

| Typ              | Znaczenie                                            | Przykład:         | Symbol                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Key</b>       | Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)  | CH_NC             |  |
| <b>Jednostka</b> | Obiekt parametru (nazwa rozpoczyna się z „Cfg...”)   | CfgGeoCycle       |  |
| <b>Atrybut</b>   | Nazwa parametru maszynowego                          | displaySpindleErr |  |
| <b>Indeks</b>    | 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, jednostką i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji **CFGREAD**:

- **KEY\_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG\_QS**: nazwa obiektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR\_QS**: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX**: indeks parametru maszynowego

8.11 Parametry stringu

Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze QS:

SPEC  
FCT

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

STRING  
FUNKCJE

STRING  
FORMUŁA

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- ▶ Wybrać funkcje stringu
- ▶ 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 =<br>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:



- ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję FORMUŁA
- ▶ Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ Wybrać funkcję CFGREAD
- ▶ Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu, klawiszem ENT potwierdzić
- ▶ W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z NO ENT pominąć
- ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END .

**Przykład: czytać współczynnik nakładania jako parametr Q****Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji**

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

|                                                   |                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 14 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"                  | Przyporządkowanie parametrów stringu dla key             |
| 15 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"            | Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki       |
| 16 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"          | Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru |
| 17 Q50 = CFGREAD( KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13 ) | Odczytywanie parametrów maszynowych                      |

## 8.12 Zajęte z góry parametry Q

## 8.12 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 (pocketOverlap).

**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.

## 8.12 Zajęte z góry parametry Q

**Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu**

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeczona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy Ręcznie.

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

| Oś współrzędnych              | Wartość parametru |
|-------------------------------|-------------------|
| X-oś                          | Q115              |
| Y-oś                          | Q116              |
| Z-oś                          | Q117              |
| IV. Oś<br>zależnie od maszyny | Q118              |
| V. oś<br>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              |

## 8.12 Zajęte z góry parametry Q

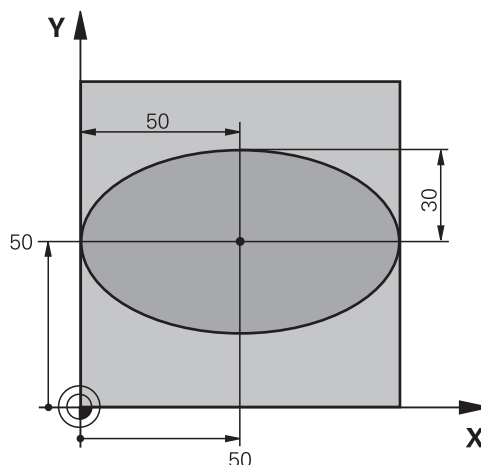
| <b>Pomiar narzędzia za pomocą lasera<br/>BLUM</b>       | <b>Wartość<br/>parametru</b> |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| Zarezerwowany                                           | Q190                         |
| Zarezerwowany                                           | Q191                         |
| Zarezerwowany                                           | Q192                         |
| Zarezerwowany                                           | Q193                         |
| <b>Zarezerwowane dla wewnętrznego<br/>wykorzystania</b> | <b>Wartość<br/>parametru</b> |
| Marker dla cykli                                        | Q195                         |
| Marker dla cykli                                        | Q196                         |
| Marker dla cykli (rysunki obróbki)                      | Q197                         |
| Numer ostatnio aktywnego cyklu<br>pomiarowego           | Q198                         |
| <b>Pomiar stanu narzędzia przy pomocy<br/>TT</b>        | <b>Wartość<br/>parametru</b> |
| Narzędzie w granicach tolerancji                        | Q199 = 0.0                   |
| Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL<br>przekroczone)       | Q199 = 1.0                   |
| Narzędzie jest złamane (LBREAK/<br>RBREAK przekroczone) | Q199 = 2.0                   |

## 8.13 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           | Przenieść 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                             |

## 8 Programowanie: parametry Q

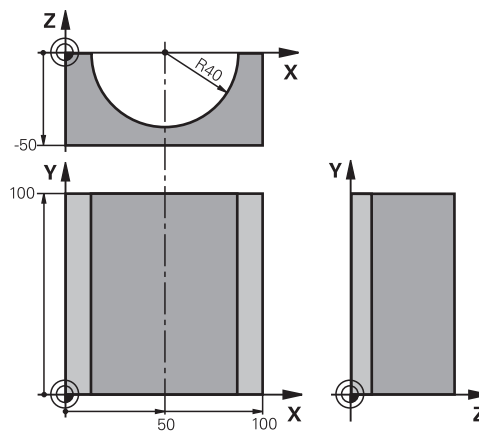
### 8.13 Przykłady programowania

|                                     |                                                                |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 28 Q21 = Q3 *COS Q36                | X-współrzedną punktu startu obliczyć                           |
| 29 Q22 = Q4 *SIN Q36                | Y-współrzedną 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                   | Przenieść 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-współrzedną                                |
| 37 Q22 = Q4 *SIN Q36                | Obliczyć aktualną Y-współrzedną                                |
| 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: równoległe do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:  
kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:  
kąt startu > kąt końcowy  
kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:  
kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



|                                 |                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|
| 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 wglębnego                              |
| 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           | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu |

# 8 Programowanie: parametry Q

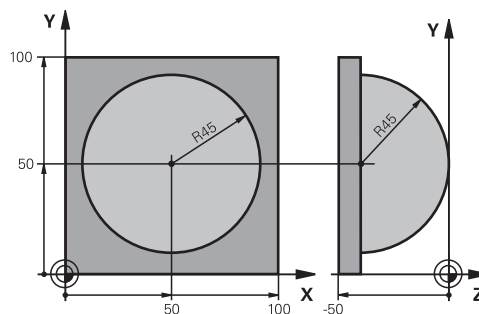
## 8.13 Przykłady programowania

|                                       |                                                                                 |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 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 gładziej będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



|                                        |                                                                    |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM KUGEL MM</b>            |                                                                    |
| <b>1 FN 0: Q1 = +50</b>                | Środek osi X                                                       |
| <b>2 FN 0: Q2 = +50</b>                | Środek osi Y                                                       |
| <b>3 FN 0: Q4 = +90</b>                | Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                           |
| <b>4 FN 0: Q5 = +0</b>                 | Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                          |
| <b>5 FN 0: Q14 = +5</b>                | Przyrost kąta w przestrzeni                                        |
| <b>6 FN 0: Q6 = +45</b>                | Promień kuli                                                       |
| <b>7 FN 0: Q8 = +0</b>                 | Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y                    |
| <b>8 FN 0: Q9 = +360</b>               | Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y                   |
| <b>9 FN 0: Q18 = +10</b>               | Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej             |
| <b>10 FN 0: Q10 = +5</b>               | Nadatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej                        |
| <b>11 FN 0: Q11 = +2</b>               | Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona |
| <b>12 FN 0: Q12 = +350</b>             | Posuw frezowania                                                   |
| <b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50</b>  | Definicja półwyrobu                                                |
| <b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b> |                                                                    |
| <b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>          | Wywołanie narzędzia                                                |
| <b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>              | Wyjście narzędzia z materiału                                      |
| <b>17 CALL LBL 10</b>                  | Wywołać obróbkę                                                    |
| <b>18 FN 0: Q10 = +0</b>               | Zresetować nadatek                                                 |
| <b>19 FN 0: Q18 = +5</b>               | Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej        |
| <b>20 CALL LBL 10</b>                  | Wywołać obróbkę                                                    |
| <b>21 L Z+100 R0 FMAX M2</b>           | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu               |
| <b>22 LBL 10</b>                       | Podprogram 10: obróbka                                             |
| <b>23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6</b>       | Obliczyć Z-współrzedną dla pozycjonowania wstępnego                |
| <b>24 FN 0: Q24 = +Q4</b>              | Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                 |
| <b>25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108</b>      | Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego               |
| <b>26 FN 0: Q28 = +Q8</b>              | Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie                         |
| <b>27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10</b>       | Uwzględnić nadatek przy promieniu kuli                             |
| <b>28 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY</b>    | Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli                             |
| <b>29 CYCL DEF 7.1 X+Q1</b>            |                                                                    |
| <b>30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2</b>            |                                                                    |

# 8 Programowanie: parametry Q

## 8.13 Przykłady programowania

|                                     |                                                                       |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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                 |                                                                       |



# 9

**Programowanie:  
funkcje dodatkowe**

## 9.1 Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP

## 9.1 Zapis funkcji dodatkowych M oraz STOP

## Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC – zwanych także M-funkcjami – steruje się

- przebiegiem programu, np. przerwą w przebiegu programu
- funkcjami maszynowymi, jak na przykład włączanie i wyłączanie obrotów wrzeciona i chłodziwa
- zachowaniem się narzędzia na torze kształtowym



Producent maszyn może udostępnić funkcje dodatkowe, które nie są opisane w tym podręczniku obsługi. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Można wprowadzić do dwóch funkcji dodatkowych M na końcu bloku pozycjonowania lub w oddzielnym wierszu. TNC pokazuje wówczas dialog: **Funkcja dodatkowa M ?**

Z reguły podaje się w dialogu tylko numer funkcji dodatkowej. Przy niektórych funkcjach dodatkowych dialog jest kontynuowany, aby można było wprowadzić parametry do tej funkcji.

W rodzajach pracy Obsługa ręczna i EI. kółko ręczne wprowadza się funkcje dodatkowe poprzez softkey M.



Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne z kolei przy końcu, niezależnie od kolejności, w której one się znajdują w danym wierszu NC.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko wierszami, to należy ją anulować w następnym wierszu przy pomocy oddzielnej funkcji M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez TNC na końcu programu.

## Wprowadzić funkcję dodatkową w wierszu STOP

Zaprogramowany wiersz STOP przerywa przebieg programu lub test programu, np. dla sprawdzenia narzędzia. W wierszu STOP można zaprogramować funkcję dodatkową M:

STOP

- ▶ Programowanie przerwy w przebiegu programu: klawisz STOP nacisnąć
- ▶ Wprowadzić funkcję dodatkową M

## NC-wiersze przykładowe

87 STOP M6

## Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 9.2

### 9.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

#### Przegląd



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

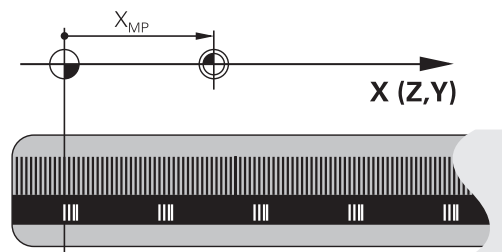
| M   | Działanie                                                                                                                                                                            | Działanie w wierszu | na początku | na końcu |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|
| M0  | Przebieg programu STOP<br>Wrzeciono STOP                                                                                                                                             |                     |             | ■        |
| M1  | Do wyboru przebieg programu STOP<br>lub wrzeciono STOP<br>w razie potrzeby chłodziwo OFF (nie działa podczas testu programu, funkcja implementowana przez producenta maszyny)        |                     |             | ■        |
| M2  | Przebieg programu STOP<br>Wrzeciono STOP<br>Chłodziwo off<br>Skok powrotny do wiersza 1<br>Kasowanie wskazania stanu (w zależności od parametru maszynowego <code>clearMode</code> ) |                     |             | ■        |
| M3  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                                                       | ■                   |             |          |
| M4  | Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara                                                                                                                         | ■                   |             |          |
| M5  | Wrzeciono STOP                                                                                                                                                                       |                     |             | ■        |
| M6  | Zmiana narzędzia<br>Wrzeciono STOP<br>Przebieg programu STOP                                                                                                                         |                     |             | ■        |
| M8  | Chłodziwo ON                                                                                                                                                                         | ■                   |             |          |
| M9  | chłodziwo OFF                                                                                                                                                                        |                     |             | ■        |
| M13 | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara<br>Chłodziwo ON                                                                                                                       | ■                   |             |          |
| M14 | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara<br>Chłodziwo on                                                                                                                    | ■                   |             |          |
| M30 | jak M2                                                                                                                                                                               |                     |             | ■        |

### 9.3 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 się narzędzia (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Producent maszyn wprowadza dla każdej osi odstęp punktu zerowego maszyny od punktu zerowego podziałki wymiarowej do parametru maszyny.

##### Postępowanie standardowe

TNC odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D", Strona 420.

##### 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 stanu 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. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Jeśli współrzędne w zapisach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych zapisach M92.



Przy pomocy M91 lub M92 TNC przeprowadza prawidłowo korekcję promienia. Długość narzędzia jednakże **nie** zostaje uwzględniona.

**Działanie**

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

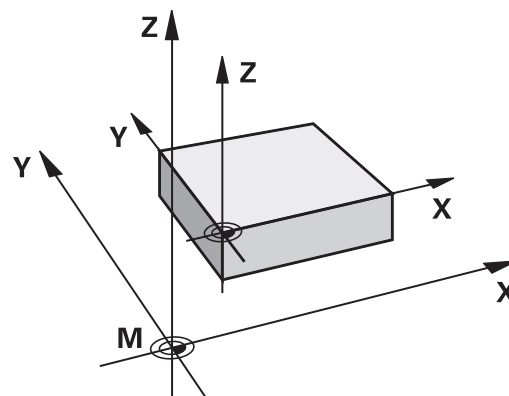
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

**Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu**

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

Jeśli wyznaczanie punktu odniesienia jest zablokowane dla wszystkich osi, to TNC nie wyświetla więcej Softkey WYZNACZANIE PUNKTU ODNIESIENIA w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.

**M91/M92 w rodzaju pracy Test programu**

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, patrz "Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced graphic features)", Strona 475.

### 9.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

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

##### Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

##### Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych TNC odnosi przy aktywnej, pochylonej płaszczyźnie obróbki do nie pochylonego układu współrzędnych.

TNC pozycjonuje wtedy (pochylone) narzędzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochylonego układu.



##### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Następujące po tym wiersze pozycjonowania lub cykle obróbki są wykonywane ponownie w nachylonym układzie współrzędnych, co 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.

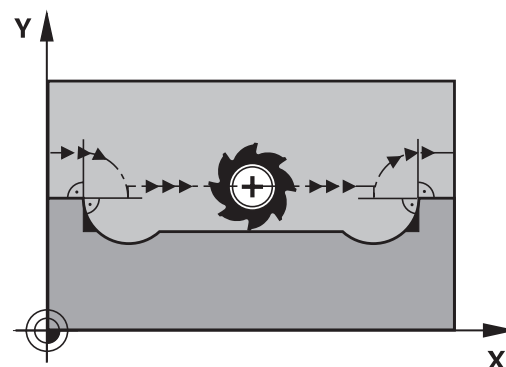
## 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

### 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“.



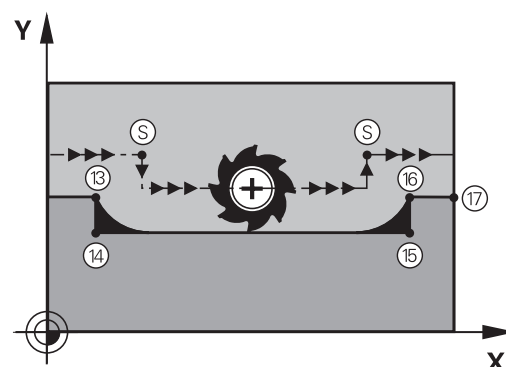
#### Postępowanie z M97

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 używać znacznie wydajniejszej funkcji **M120 LA**, patrz "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions)", Strona 320!



#### 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       |

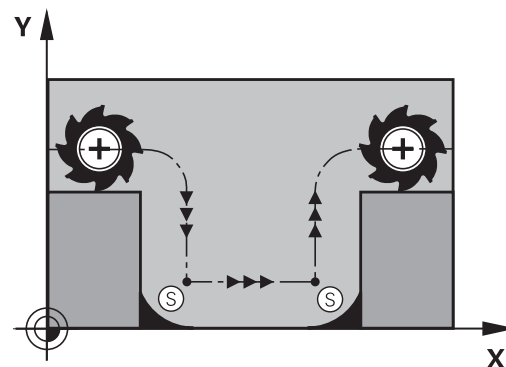
## 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

### Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

#### Postępowanie standardowe

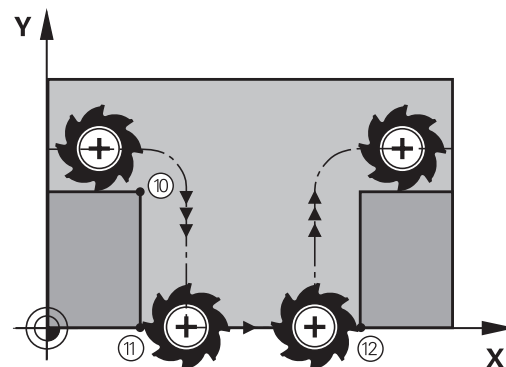
Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:



#### Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej M98 TNC przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrabiony:



#### Działanie

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

M98 zadziała na końcu wiersza.

#### NC-wiersze przykładowe

Dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12:

```
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 przesuwają się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### M103 wprowadzić

Jeśli do zapisu pozycjonowania zostaje wprowadzona M103, to TNC prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

### Działanie

M103 zadziała na początku bloku.

M103 anulować: M103 zaprogramować ponownie bez współczynnika



M103 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu w negatywnym kierunku **nachylonej** osi narzędzi.

### NC-wiersze przykładowe

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

| ...                             | Rzeczywisty posuw na torze (mm/min): |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20 | 500                                  |
| 18 L Y+50                       | 500                                  |
| 19 L IZ-2.5                     | 100                                  |
| 20 L IY+5 IZ-5                  | 141                                  |
| 21 L IX+50                      | 500                                  |
| 22 L Z+5                        | 500                                  |

### 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

##### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie z określonym w programie posuwem F w mm/min

##### Postępowanie z M136



W programach typu Inch M136 nie jest dozwolona w kombinacji z nowo wprowadzoną alternatywą dla posuwu FU.

Przy aktywnym M136 wrzeciono nie może znajdować się w regulacji.

Przy pomocy M136 TNC przemieszcza narzędzie nie w mm/min lecz z ustalonym w programie posuwem F w milimetr/obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową poprzez Override wrzeciona, TNC dopasowuje automatycznie posuw.

##### Działanie

M136 zadziała na początku bloku.

M136 anuluje się, programując M137.

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

#### Postępowanie standardowe

TNC odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

#### Postępowanie przy łukach koła z M109

TNC utrzymuje stały posuw ostrza narzędzia przy obróbce wewnątrz i na zewnątrz łuków koła.



#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Na małych narożach zewnętrznych TNC zwiększa posuw w razie konieczności tak bardzo, iż narzędzie lub przedmiot mogą zostać uszkodzone. **M109** unikać dla niewielkich naroży zewnętrznych.

#### Postępowanie przy łukach koła z M110

TNC utrzymuje stały posuw przy łukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnętrznej. Podczas obróbki zewnętrznej łuków koła nie działa dopasowanie posuwu.



Jeśli definiujemy M109 lub M110 przed wywołaniem cyklu obróbki z numerem większym niż 200, to dopasowanie posuwu działa także przy łukach kołowych w obrębie cykli obróbkowych. Na końcu lub po przerwaniu cyklu obróbki zostaje ponownie odtworzony stan wyjściowy.

#### Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku bloku. M109 i M110 anulujemy przy pomocy M111.

## 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

**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 315) zapobiega pojawieniu komunikatu o błędach, jednakże prowadzi do zarysowania materiału i przesuwu dodatkowo naroże.

Przy podcinaniach TNC uszkadza ewentualnie kontur.

**Postępowanie z M120**

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie podciętek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrabione (na ilustracji przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać skompensowane.

Liczba bloków (maksymalnie 99), które TNC oblicza wstępnie, określa się przy pomocy LA (angl. Look Ahead: patrz do przodu) za M120. Im większa liczba bloków, którą ma obliczyć wstępnie TNC, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.

**Zapis**

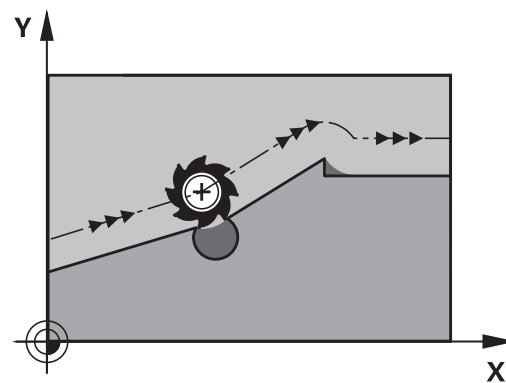
Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.

**Działanie**

M120 musi znajdować się w NC-bloku, który zawiera również korekcję promienia 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

## 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

**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 kontynuuje dialog i zapytuje o specyficzne dla osi wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

**Działanie**

Pozycjonowanie przy pomocy kółka obrotowego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez podawania współrzędnych.

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  $\pm 1$  mm i na osi obrotu B o  $\pm 5^\circ$  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!

Jeśli M118 jest aktywna, to przy zatrzymaniu programu funkcja PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE nie znajduje się w dyspozycji!

**Wirtualna oś narzędzia VT**

Producent maszyn musi dopasować TNC do tej funkcji. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 kółła oś VT, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 408. W przypadku kółka HR 5xx można wybierać wirtualną oś w razie konieczności bezpośrednio pomarańczowym klawiszem osiowym VI (uwzględnić instrukcję obsługi maszyny).

W połączeniu z funkcją M118 można wykonać dołączenie kółka ręcznego także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. W tym celu należy w funkcji M118 zdefiniować przynajmniej oś wrzeczona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. M118 Z5) oraz na kółku wybrać oś VT.

## 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

**Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140****Postępowanie standardowe**

TNC przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało ustalone w programie obróbki.

**Postępowanie z M140**

Przy pomocy M140 MB (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

**Zapis**

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania M140, to TNC kontynuuje dialog i zapytuje o tę drogę, którą powinno pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Zapisać wymagany dystans, który ma pokonać narzędzie odsuwając się od konturu lub nacisnąć softkey MB MAX, aby przejechać na skraj zakresu przemieszczenia.

Dodatkowo można zaprogramować posuw, z którym narzędzie przemieszcza się po wprowadzonej drodze. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to TNC przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

**Działanie**

M140 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M140.

M140 zadziała na początku bloku.

**NC-wiersze przykładowe**

Wiersz 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



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.

## 9 Programowanie: funkcje dodatkowe

### 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Skasowanie obrotu: M143

##### Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

##### Postępowanie z M143

TNC usuwa zaprogramowany obrót podstawowy w programie NC.



Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

##### Działanie

M143 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M143.

M143 zadziała na początku bloku.

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

### Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

### Postępowanie z M148



Funkcja M148 musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym drogę, którą TNC ma pokonać przy **LIFTOFF**.

TNC przemieszcza narzędzie o 2 mm w kierunku osi narzędzi od konturu, jeśli operator w tabeli narzędzi w szpalcie **LIFTOFF** ustawił dla aktywnego narzędzia parametr Ypatrz "Zapis danych narzędzi w tabeli", Strona 148.

**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.

### 9.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Zaokrąglanie naroży: M197

##### Postępowanie standardowe

TNC wstawia przy aktywnej korekcji promienia na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. To może prowadzić do zeszlifowania krawędzi.

##### Zachowanie z M197

Przy pomocy funkcji M197 kontur zostaje na narożu tangencjalnie przedłużony i następnie wstawian jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję M197 a następnie naciśniemy klawisz ENT, to TNC otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką TNC przedłuży elementy konturu. Z M197 zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

##### Działanie

Funkcja M197 działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

##### NC-wiersze przykładowe

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

# 10

**Programowanie:  
funkcje specjalne**

## 10.1 Przegląd funkcji specjalnych

## 10.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

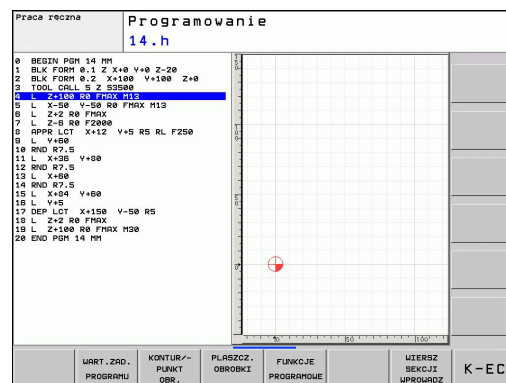
| Funkcja                                     | Opis       |
|---------------------------------------------|------------|
| Niwelowanie karbowania ACC (opcja software) | Strona 333 |
| Praca z plikami tekstowymi                  | Strona 342 |
| Praca z dowolnie definiowanymi tabelami     | Strona 346 |

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

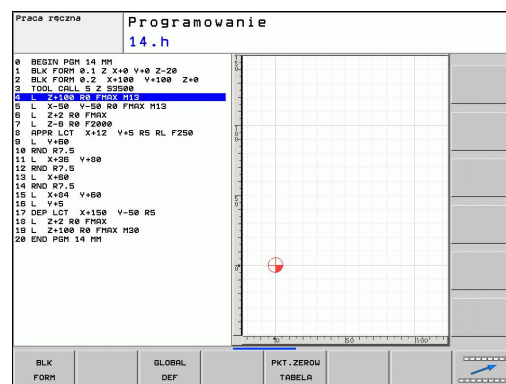
| Funkcja                                        | Softkey                      | Opis       |
|------------------------------------------------|------------------------------|------------|
| Definiowanie założeń i wymogów programowych    | WART. ZAD.<br>PROGRAMU       | Strona 330 |
| Funkcje dla obróbki konturu i punktów          | KONTUR/-<br>PUNKT<br>OBR.    | Strona 331 |
| PLANE-funkcję zdefiniować                      | PLASZCZ.<br>OBRODKI          | Strona 357 |
| Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym. | FUNKCJE<br>PROGRAMOWE        | Strona 332 |
| Zdefiniowanie punktu grupowania                | WIERSZ<br>SEKCJI<br>WPROWADZ | Strona 123 |



## Menu Standardy programu

**WART. ZAD. PROGRAMU** ► Menu Zadane parametry programowe wybrać

| Funkcja                       | Softkey              | Opis                                         |
|-------------------------------|----------------------|----------------------------------------------|
| Definiowanie półwyrobu        | BLK<br>FORM          | Strona 89                                    |
| Wybór tabeli punktów zerowych | PKT. ZEROW<br>TABELA | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |

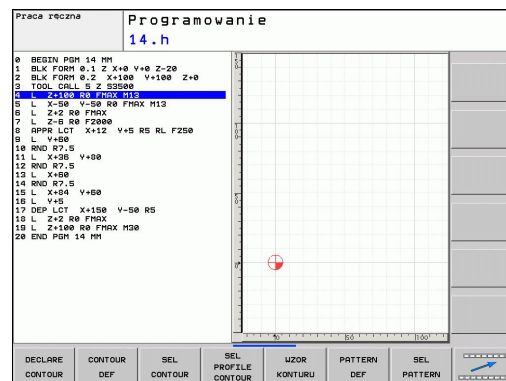


## Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-  
PUNKT  
OBR.

► Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

| Funkcja                                   | Softkey            | Opis                                         |
|-------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
| Przypisanie opisu konturu                 | DECLARE<br>CONTOUR | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |
| Definiowanie prostej formuły konturu      | CONTOUR<br>DEF     | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |
| Wybór definicji konturu                   | SEL<br>CONTOUR     | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |
| Definiowanie kompleksowej formuły konturu | WZOR<br>KONTURU    | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |
| Definiowanie regularnych wzorców obróbki  | PATTERN<br>DEF     | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |
| Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki   | SEL<br>PATTERN     | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |



## 10.1 Przegląd funkcji specjalnych

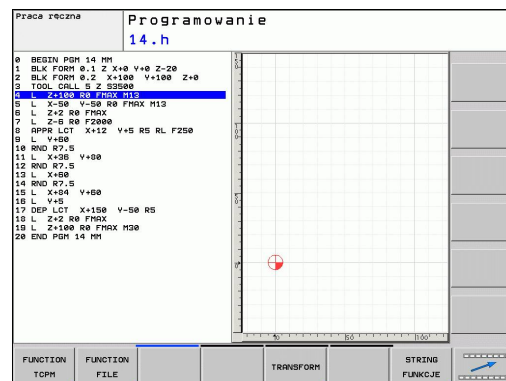
### Menu różnych funkcji tekstem otwartymdefiniować

FUNKCJE

PROGRAMOWE

- Menu dla definiowania różnych funkcji tekstem otwartymwybrać

| Funkcja                                                              | Softkey              | Opis       |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|
| Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu               | TCPM                 | Strona 386 |
| Definiowanie funkcji pliku                                           | FUNCTION<br>FILE     | Strona 338 |
| Określić zachowanie przy pozycjonowaniu dla osi równoległych U, V, W | FUNCTION<br>PARAX    | Strona 334 |
| Definiowanie przekształcania współrzędnych                           | TRANSFORM            | Strona 339 |
| Definiowanie funkcji stringu                                         | STRING<br>FUNKCJE    | Strona 287 |
| Wprowadzanie komentarzy                                              | WSTAWIĆ<br>KOMENTARZ | Strona 121 |





## 10.2 Aktywne niwelowanie karbowania ACC (opcja software)

### Zastosowanie



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 (Active Chatter Control)** 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 stosowne niezwykle efektywne. Czy ACC także dla normalnej obróbki zgrubnej oferuje określone zalety, należy stwierdzić poprzez 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 dla odpowiedniego narzędzia z tabeli narzędzi TOOL.T kolumnę **ACC** ustawić na 1. Dalsze ustawienia nie są konieczne.

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

10.3

Obróbka z osiami równoległymi  
U, V i W

10.3

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 równoległe 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 | <div>FUNCTION</div> <div>PARAXCOMP</div> | 336    |
| PARAXMODE | Zdefiniować, przy pomocy jakich osi TNC ma przeprowadzić obróbkę            | <div>FUNCTION</div> <div>PARAXMODE</div> | 336    |

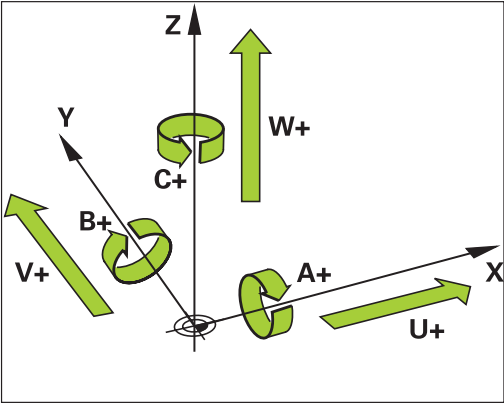


Po rozruchu TNC działa zasadniczo konfiguracja standardowa.

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:

- |                            |                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SPEC FCT</b>            | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi                                                                     |
| FUNKCJE PROGRAMOWE         | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym                                             |
| FUNCTION PARAX             | ▶ <b>FUNCTION PARAX</b> wybrać                                                                                         |
| FUNCTION PARAXCOMP         | ▶ <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> wybrać                                                                                     |
| FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY | ▶ <b>FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY</b> 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).

### NC-wiersz

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

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:

- |                         |                                                                            |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>SPEC FCT</b>         | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi                         |
| FUNKCJE PROGRAMOWE      | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
| FUNCTION PARAX          | ▶ <b>FUNCTION PARAX</b> wybrać                                             |
| FUNCTION PARAXCOMP      | ▶ <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> wybrać                                         |
| FUNCTION PARAXCOMP MOVE | ▶ <b>FUNCTION PARAXCOMP MOVE</b> wybrać                                    |
|                         | ▶ Zdefiniować oś równoległą                                                |

## Programowanie: funkcje specjalne

### 10.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i 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:

- 
  - ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- 
  - ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAX** wybrać
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAXCOMP OFF** wybrać. Jeśli chcemy wyłączyć funkcje osi równoległych tylko dla pojedynczych osi, należy te osie dodatkowo zapisać

#### FUNCTION PARAXMODE



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:

- 
  - ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- 
  - ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAX** wybrać
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
- 
  - ▶ **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
  - ▶ Zdefiniować osie dla obróbki

#### NC-wiersze

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

#### NC-wiersz

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

**Przenieść 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.



Element składniowy „&” dozwolony jest tylko w wierszach L.

Dodatkowe pozycjonowanie osi głównej poleceniem „&” następuje w układzie REF. Jeśli ustawiono wskazanie położenia na „rzecz-wartość”, to przemieszczenie to nie zostaje pokazane. W razie konieczności należy przełączyć wskazanie na „REF-wartość”.

**NC-wiersz**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

**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

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

FUNCTION  
PARAX

FUNCTION  
PARAXMODE

FUNCTION  
PARAXMODE  
OFF

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- ▶ **FUNCTION PARAX** wybrać
- ▶ **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
- ▶ **FUNCTION PARAXMODE OFF** wybrać

10.4 Funkcje pliku

10.4 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

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

FUNCTION  
FILE

► Wybór funkcji specjalnych

► Wybór funkcji programu

► Wybór operacji z plikami: TNC pokazuje dostępne funkcje

| Funkcja     | Znaczenie                                                                                      | Softkey        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| FILE COPY   | Kopiowanie pliku: Podać nazwę ścieżki kopiowanego pliku oraz nazwę ścieżki pliku docelowego.   | FILE<br>COPY   |
| FILE MOVE   | Przesuwanie pliku: Podać nazwę ścieżki przesuwanego pliku oraz nazwę ścieżki pliku docelowego. | FILE<br>MOVE   |
| FILE DELETE | Usuwanie pliku: podać nazwę ścieżki usuwanego pliku                                            | FILE<br>DELETE |

## 10.5 Definiowanie transformacji 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:

-  ► 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 wyznaczenie punktu bazowego lub poprzez ustawienie wstępne z tabeli Preset.

Wartości inkrementalne odnoszą się zawsze do ostatnio obowiązującego punktu zerowego - ten może być już przesunięty.

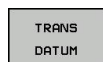
### NC-wiersz

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

## 10.5 Definiowanie transformacji współrzędnych

## TRANS DATUM TABLE

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez wybór numeru punktu zerowego z tabeli punktów zerowych. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym
- ▶ Wybrać przekształcenia
- ▶ Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać
- ▶ Powrót kursorem na **TRANS AXIS**
- ▶ 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

## NC-wiersz

13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25



Jeśli w **TRANS DATUM TABLE**-wierszu nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to TNC używa wówczas wybraną z **SEL TABLE** uprzednio tabelę punktów zerowych lub wybraną w trybie pracy przebiegu programu wybraną tabelę punktów zerowych ze statusem M.



## 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:

- |                                                                                   |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|  | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi                         |
|  | ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym |
|  | ▶ Wybrać przekształcenia                                                   |
|  | ▶ Przesunięcie punktu zerowego <b>TRANS DATUM</b> wybrać                   |
|  | ▶ Powrót kursorem na <b>TRANS AXIS</b>                                     |
|  | ▶ Przesunięcie punktu zerowego <b>TRANS DATUM RESET</b> wybrać             |

### NC-wiersz

13 TRANS DATUM RESET

10.6 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

- ▶ Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- ▶ 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      | <div>NASTEPNE SŁOWO</div> <div>→</div> |
| Kursor jedno słowo na lewo       | <div>OSTATNIE SŁOWO</div> <div>←</div> |
| Kursor na następny pasek ekranu  | <div>STRONA</div> <div>↓</div>         |
| Kursor na poprzedni pasek ekranu | <div>STRONA</div> <div>↑</div>         |
| Kursor na początek pliku         | <div>POCZATEK</div> <div>↑</div>       |
| Kursor na koniec pliku           | <div>KONIEC</div> <div>↓</div>         |

## 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 przycisków 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<br>USUN             |
| Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać         | SŁOWO<br>USUN              |
| Wymazać znak i przejściowo zapamiętać          | ZNAK<br>USUN               |
| Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić | WIERSZ /<br>SŁOWO<br>WSTAW |

### Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- ▶ Zaznaczyć blok tekstu: kursor przesunąć na znak, od którego ma zaczynać się zaznaczenie tekstu

BLOK

ZAZNACZ

- ▶ Softkey BLOK ZAZNACZ nacisnąć
- ▶ Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany blok tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

| Funkcja                                                              | Softkey                                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać                     | <div> <div>BLOK</div> <div>WY-<br/>TNIJ</div> </div> |
| Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez usuwania tekstu (kopiować) | <div> <div>BLOK</div> <div>WSTAW</div> </div>        |

Jeżeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu

BLOK

WSTAW

- ▶ Softkey BLOK WSTAW nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

### Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

- ▶ Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano

DODAJ

DO PLIKU

- ▶ Softkey PRZYŁĄCZ DO PLIKU nacisnąć. TNC ukazuje dialog **plik docelowy** =
- ▶ Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić. TNC dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku

### Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy

CZYTAJ

Z PLIKU

- ▶ Softkey WSTAW PLIK nacisnąć. TNC ukazuje 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

## 10.7 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.

| TNC: \nc\prog\PGM\123.TAB |         | Edycja tabeli |   |   |   |    |  |
|---------------------------|---------|---------------|---|---|---|----|--|
| NR                        | X       | V             | Z | R | C | DC |  |
| 0                         |         | 49.999        | 0 |   |   |    |  |
| 1                         | 99.994  | 49.999        | 0 |   |   |    |  |
| 2                         | 99.999  | 50.001        | 0 |   |   |    |  |
| 3                         | 100.002 | 49.999        | 0 |   |   |    |  |
| 4                         | 99.998  | 50.002        |   |   |   |    |  |
| 5                         |         |               |   |   |   |    |  |
| 6                         |         |               |   |   |   |    |  |
| 7                         |         |               |   |   |   |    |  |
| 8                         |         |               |   |   |   |    |  |
| 9                         |         |               |   |   |   |    |  |
| 10                        |         |               |   |   |   |    |  |

### Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .TAB, klawiszem ENT potwierdzić: TNC pokazuje okno napływowe z przewidzianymi standardowo formatami tabeli
- ▶ Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli, np. **EXAMPLE.TAB**, klawiszem ENT potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym z góry formatem.
- ▶ Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy dokonać zmian w formacie tabeli, patrz "Zmiana formatu tabeli", Strona 347



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.

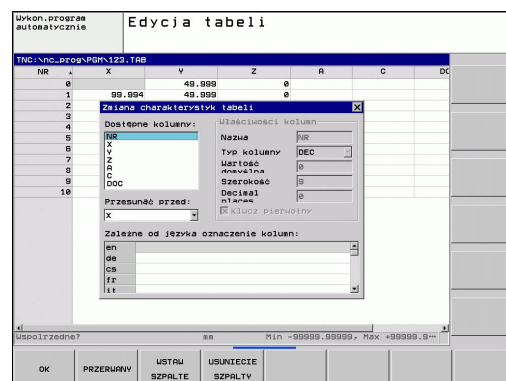


Operator może wygenerować także własne szablony tabel w TNC. W tym celu należy utworzyć nową tabelę, zmienić format tabeli i zachować tę tabelę w folderze **TNC:\system\proto**. Jeśli zostaje tworzona nowa tabela, to szablon zostaje proponowany również w oknie wyboru dla szablonów formatów tabel.

## 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 <b>Dostępne kolumny</b> zapis zostaje przesunięty przed tę kolumnę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Nazwa                                | Nazwa kolumny: jest wyświetlany w paginie górnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Typ kolumny                          | <b>TEKST</b> : Zapis tekstu<br><b>SIGN</b> : Znak liczby + lub -<br><b>BIN</b> : Liczba dwójkowa<br><b>DEC</b> : Dziesiętna, dodatnia, całkowita liczba (liczebnik główny)<br><b>HEX</b> : Liczba szesnastkowa<br><b>INT</b> : liczba całkowita<br><b>LENGTH</b> : długość (zostaje przekształcana w programach inch)<br><b>FEED</b> : posuw (mm/min lub 0.1 cal/min)<br><b>IFEED</b> : posuw (mm/min lub cal/min)<br><b>FLOAT</b> : Liczba zmiennoprzecinkowa<br><b>BOOL</b> : Wartość prawdy<br><b>INDEX</b> : Indeks<br><b>TSTAMP</b> : 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## 10.7 Dowolnie definiowalne tabele

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszą lub na klawiaturze TNC. Nawigacja na klawiaturze 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.

## Zakończyć edytor struktury

- ▶ Nacisnąć softkey OK. TNC zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Poprzez naciśnięcie softkey ANULUJ wszystkie zmiany są odrzucane.

## ZmianaPrzechodzenie pomiędzy widokiem tabeli i formularza

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



- ▶ Nacisnąć klawisz dla ustawienia układu ekranu. 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: TAOPEN: Otworzyć dowolnie definiowalną tabelę

Przy pomocy funkcji **FN 26: TAOPEN** 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 skoroszybie TNC:\DIR1**

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

**FN 27: TAPWRITE: Opisywać dowolnie definiowalną tabelę**

Przy pomocy funkcji **FN 27: TAPWRITE** zapisujemy tabelę, którą uprzednio z **FN 26: TAOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABWRITE**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowie i rozdzielone być przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.



Uwzględnić, iż funkcja **FN 27: TAPWRITE** standardowo także w trybie pracy Test programu zapisuje wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **FN18 ID992 NR16** można zapytać, w jakim trybie pracy program jest wykonywany. Jeśli funkcja **FN27** ma być wykonywana tylko w trybach pracy przebiegu programu, można za pomocą instrukcji skoku pominąć odpowiedni segment programu Strona 248.

Można zapisywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku, to należy te wartości, które mają być zapisywane, wprowadzać do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

**Przykład**

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zapamiętane w Q-parametrach Q5, Q6 i Q7

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7.5

56 FN 27: TABWRITE 5/"PROMIEN, GŁĘBOKOŚĆ,D" = Q5

### FN 28: TAPREAD: Czytanie dowolnie definiowalnej tabeli

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** czytamy z tabeli, uprzednio z **FN 26: TAOPEN** otwarto.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w **TABREAD**-wierszu, tzn. zapisywać. Nazwy kolumny muszą być podawane w cudzysłowie i rozdzielone być przecinkiem. Numery parametrów Q, do których TNC ma zapisać pierwszą czytaną wartość, definiujemy w **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/"PROMIEN", GŁĘBOKOŚĆ,D"**



# 11

**Programowanie:  
obróbka  
wieloosiowa**

## 11.1 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                                                | 355    |
| M116          | Posuw osi obrotu                                                                              | 378    |
| PLANE/M128    | Frezowanie nachylonym narzędziem                                                              | 376    |
| FUNCTION TCPM | Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128) | 386    |
| M126          | Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu                                    | 379    |
| M94           | Redukowanie wartości wskazania osi obrotu                                                     | 380    |
| M128          | Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych                                    | 381    |
| M138          | Wybór osi nachylnych                                                                          | 384    |
| M144          | Wliczenie kinematyki maszyny                                                                  | 385    |
| LN-wiersze    | Trójwymiarowa korekcja narzędzia                                                              | 391    |

## 11.2 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 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>SPATIAL</b>   | Trzy kąty przestrzenne <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>                                         |  | 359    |
| <b>PROJECTED</b> | Dwa kąty projekcyjne <b>PROPR</b> i <b>PROMIN</b> a także kąt rotacyjny <b>ROT</b>                  |  | 361    |
| <b>EULER</b>     | Trzy kąty Eulera precesja ( <b>EULPR</b> ), nutacja ( <b>EULNU</b> ) i rotacja ( <b>EULROT</b> ),   |  | 362    |
| <b>VECTOR</b>    | Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X |  | 364    |

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

| Funkcja | Konieczne parametry                                                           | Softkey                                                                           | Strona |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| POINTS  | Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny |  | 366    |
| RELATIV | Pojedynczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny                        |  | 368    |
| AXIAL   | Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie A, B, C     |  | 369    |
| RESET   | Zresetowanie funkcji PLANE                                                    |  | 358    |



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 371



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

Jeżeli używamy funkcji **PLANE** przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korektę promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.

**PLANE**-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET**. Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach nie resetuje w pełni tej funkcji.

Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie.

Można używać funkcji **PLANE** tylko w połączeniu z osią narzędzia Z.

TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.



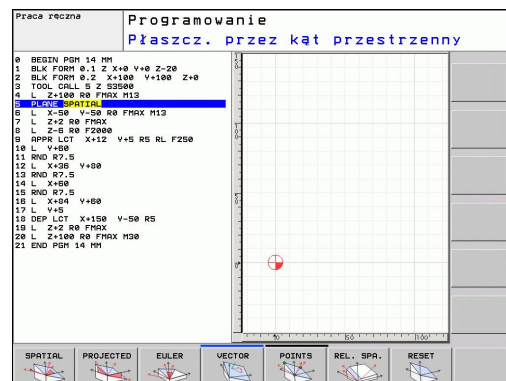
## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC  
FCT

PLASZCZ.  
OBRÓBK

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ **PLANE**-funkcję wybrać: softkey **NACHYLENIE PŁASZCZ.OBRÓBK** nacisnąć: TNC ukazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



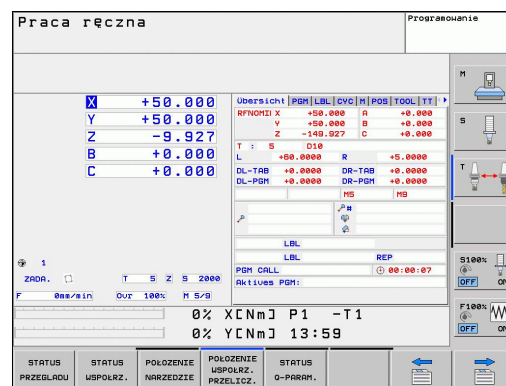
### Wybrać funkcję

- ▶ Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: TNC kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry

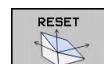
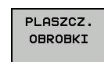
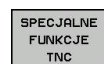
### Wskazanie położenia

Jak tylko dowolna **PLANE**-funkcja będzie aktywna, TNC ukazuje dodatkowe wskazanie statusu obliczonego kąta przestrzennego (patrz rysunek). Zasadniczo TNC oblicza – niezależnie od używanej **PLANE**-funkcji – wewnętrznie zawsze powrotnie na kąt przestrzenny.

W trybie Dystans do pokonania (**RESTW**) TNC pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



## Resetowanie funkcji PLANE



- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Wybór funkcji specjalnych TNC: softkey FUNKCJE SPECJALNE TNC nacisnąć
- ▶ Wybór funkcji PLANE: softkey NACHYLENIE PŁASZCZ. OBRÓBK. nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania
- ▶ Wybrać funkcję dla zresetowania: w ten sposób **PLANE**-funkcja jest wewnętrznie anulowana, na aktualnych pozycjach osi nic się przez to nie zmienia
- ▶ Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**), patrz "Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)", Strona 371
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: 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.

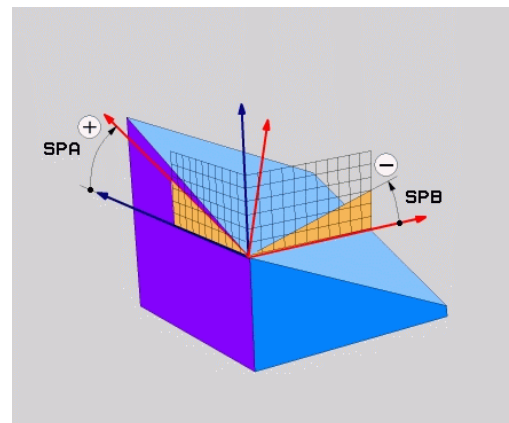
## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

#### Zastosowanie

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

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



#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

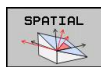
Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB** i **SPC**, nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.

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

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371.

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

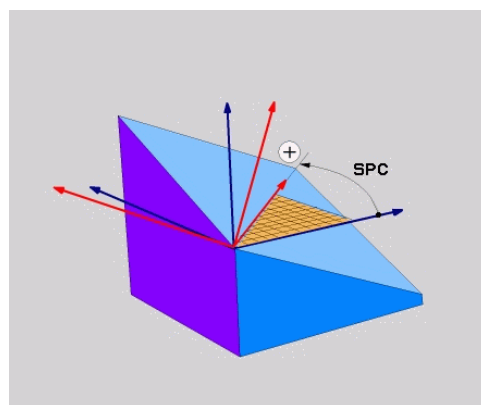
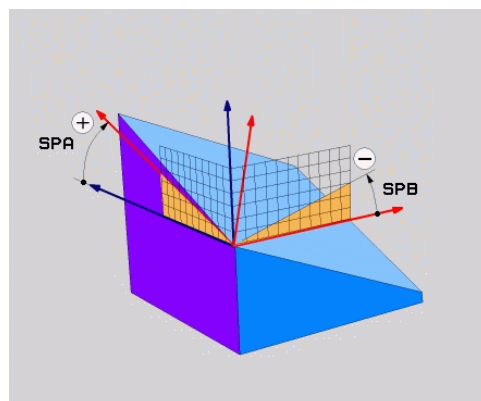
## Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt przestrzenny A?:** kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi maszyny X (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny B?:** kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi maszyny Y (patrz ilustracja po prawej u góry). Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny C?:** kąt obrotu **SPC** wokół stałej osi maszyny Z (patrz ilustracja po prawej na środku). Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371

## Używane skróty

| Skrót   | Znaczenie                           |
|---------|-------------------------------------|
| SPATIAL | Angl. <b>spatial</b> = przestrzenie |
| SPA     | <b>spatial A:</b> obrót wokół osi X |
| SPB     | <b>spatial B:</b> obrót wokół osi Y |
| SPC     | <b>spatial C:</b> obrót wokół osi Z |



## NC-wiersz

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45
```

## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

#### Zastosowanie

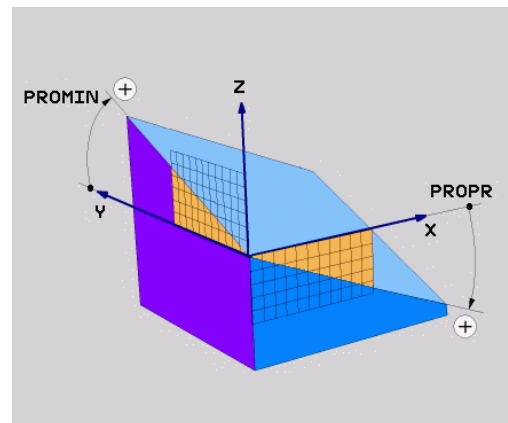
Kąty projekcyjne definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, ustalanych poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X w przypadku osi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z w przypadku osi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



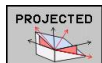
#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

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

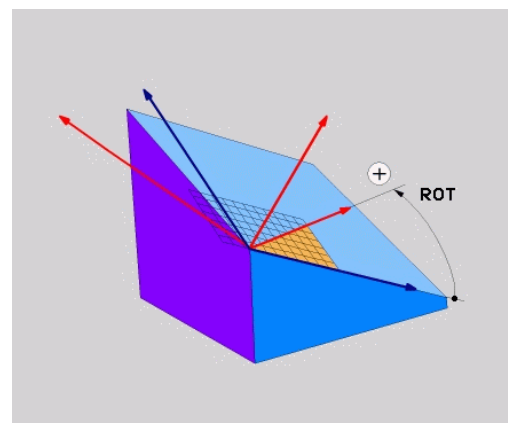
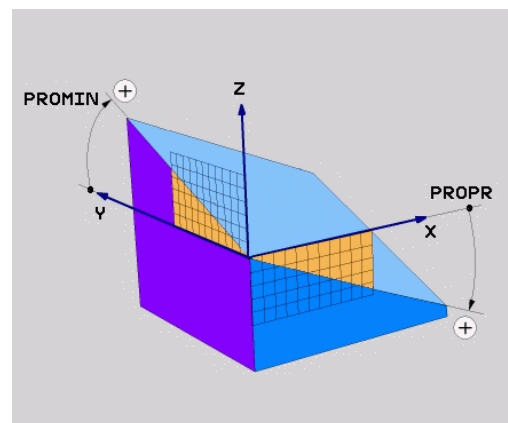
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371.



#### Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt projek. 1. płaszczyzny współrzędnych?:** kąt projekcji nachylonej płaszczyzny obróbki na 1. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z, patrz ilustracja z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek patrz rysunek po prawej u góry)
- ▶ **Kąt projek. 2. płaszczyzny współrzędnych?:** kąt projekcji nachylonej płaszczyzny obróbki na 2. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z, patrz ilustracja z prawej u góry). Zakres wprowadzenia od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzia Z)
- ▶ **ROT-kąt nachylonej 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  $-360^\circ$  do  $+360^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371



#### NC-wiersz

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30
```

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

Używane skróty:

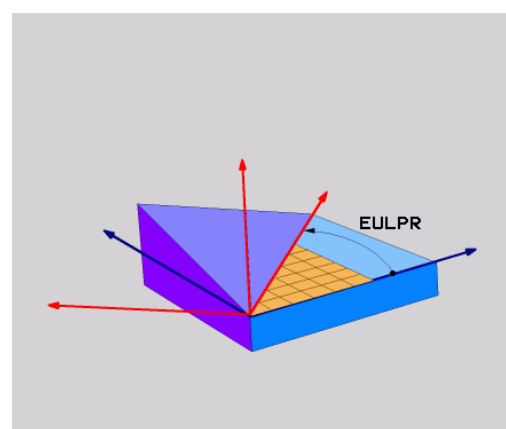
|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| <b>PROJECTED</b> | Angl. projected = rzutowany         |
| <b>PROPR</b>     | principle plane: płaszczyzna główna |
| <b>PROMIN</b>    | minor plane: płaszczyzna podrzędna  |
| <b>PROMIN</b>    | 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:<br><b>EULPR</b> | obrót układu współrzędnych wokół osi Z                             |
| Kąt nutacji:<br><b>EULNU</b>  | obrót układu współrzędnych wokół obrocone przez kąt precesji osi X |
| Kąt rotacji:<br><b>EULROT</b> | obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z        |



#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

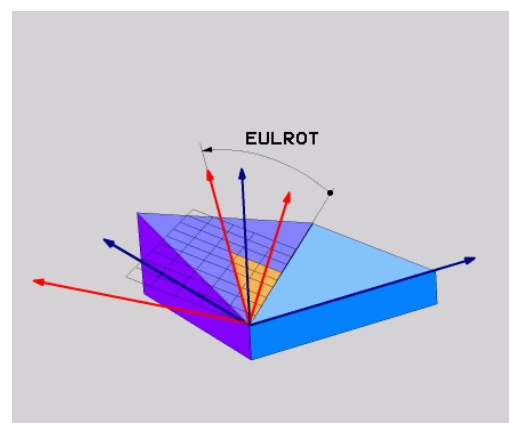
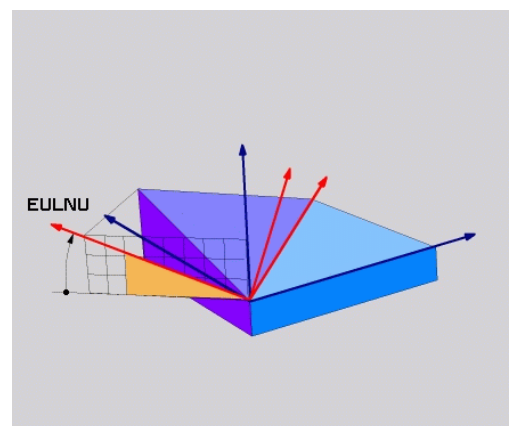
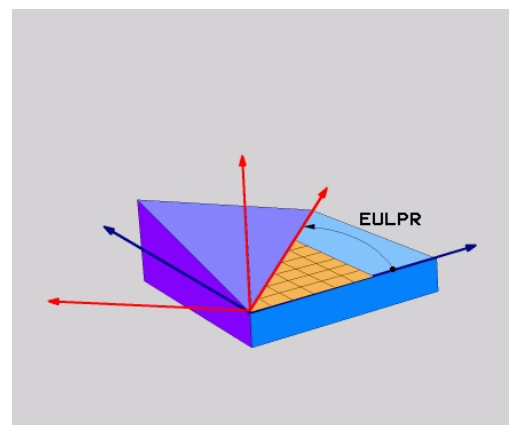
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371.

## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt obr. Główna płaszc. współrzędnych?:** kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z (patrz ilustracja po prawej u góry). Proszę uwzględnić:
  - Zakres wprowadzenia  $-180.0000^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -osią jest oś X
- ▶ **Kąt nachylenia osi narzędzi?:** kąt nachylenia **EULNUT** układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X (patrz rysunek po prawej na środku). Proszę uwzględnić:
  - Zakres wprowadzenia  $0^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -osią jest oś Z
- ▶ **ROT-kąt nachylonej płaszc.?:** obrót **EULROT** obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki (patrz rysunek po prawej u dołu). Proszę uwzględnić:
  - Zakres wprowadzenia  $0^\circ$  do  $360.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -osią jest oś X
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371



### NC-wiersz

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....



## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## Używane skróty

| Skrót  | Znaczenie                                                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EULER  | Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera                                  |
| EULPR  | Precesja-kąt precesji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół osi Z                    |
| EULNU  | Kąt nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obroconej przez kąt precesji osi X |
| EULROT | Kąt rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z         |

## Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

## Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. TNC oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

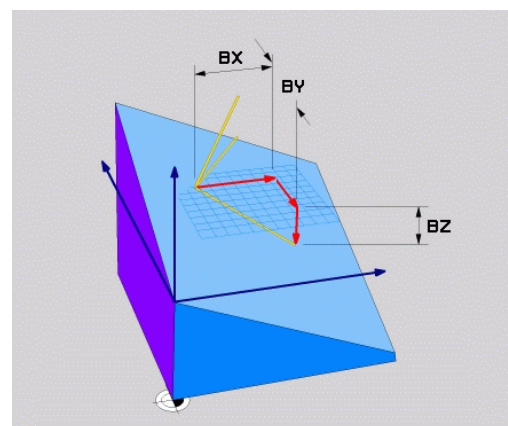
Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ** (patrz rysunek z prawej u góry). Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ**

**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 371.



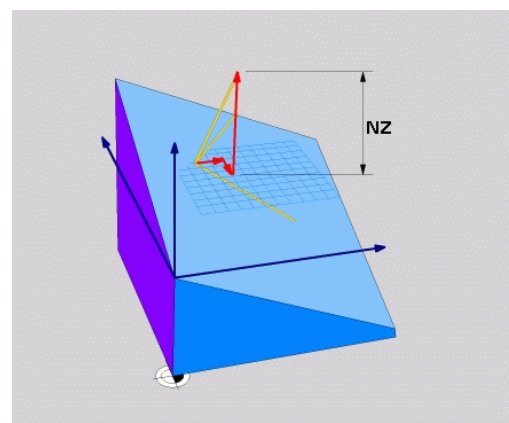
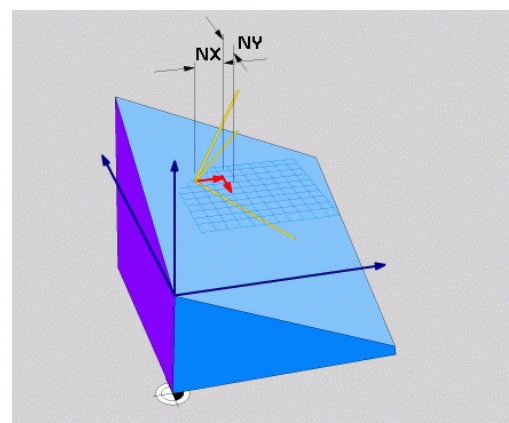
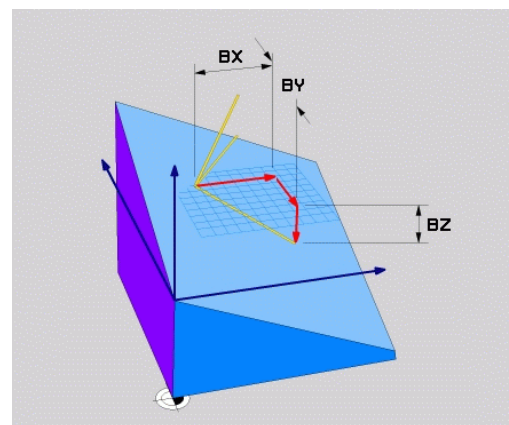


## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Parametry wprowadzenia



- ▶ **X-komponent wektora bazowego?:** X-komponent **BX** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Y-komponent wektora bazowego?:**  
Y-komponent **BY** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Z-komponent wektora bazowego?:**  
Z-komponent **BZ** wektora bazowego B (patrz ilustracja po prawej u góry).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **X-komponent wektora normalnego?:**  
X-komponent **NX** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Y-komponent wektora normalnego?:**  
Y-komponent **NY** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej na środku).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ **Z-komponent wektora normalnego?:**  
Z-komponent **NZ** wektora normalnego N (patrz ilustracja po prawej u dołu).  
Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371



### NC-wiersz

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

### Używane skróty

| Skrót      | Znaczenie                             |
|------------|---------------------------------------|
| VECTOR     | W j.angielskim vector = wektor        |
| BX, BY, BZ | Bazowy wektor: X-, Y- i Z-komponent   |
| NX, NY, NZ | Normalny wektor: X-, Y- i Z-komponent |

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## 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**.

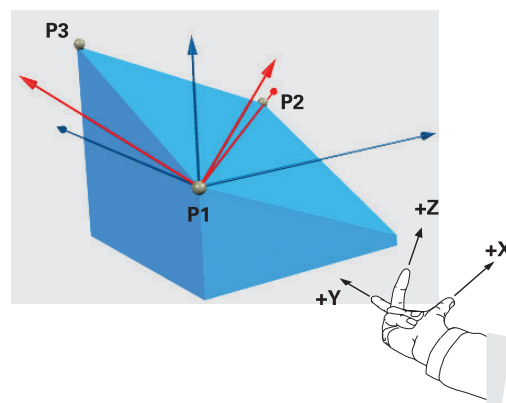
**Proszę uwzględnić przed programowaniem**

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 w odniesieniu do linii łączącej pomiędzy punktem 1 i punkt 2. Przy pomocy reguły prawj ręki (kciuk = oś X, palec wskazujący = oś Y, palec środkowy = oś Z, patrz rysunek po prawej u góry), obowiązuje: kciuk (oś X) pokazuje od punktu 1 do punktu 2, palec wskazujący (oś Y) pokazuje równoległo nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. A palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

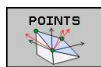
Te trzy punkty definiują nachylenie płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez TNC.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371.

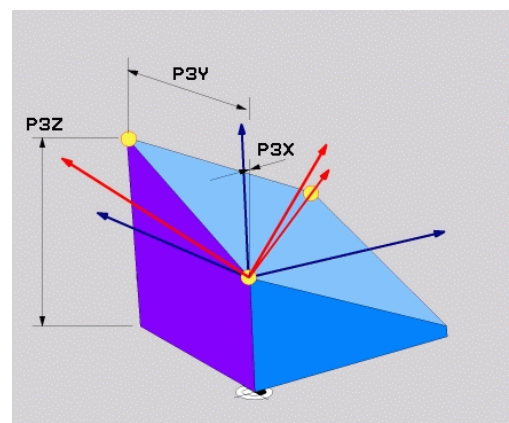
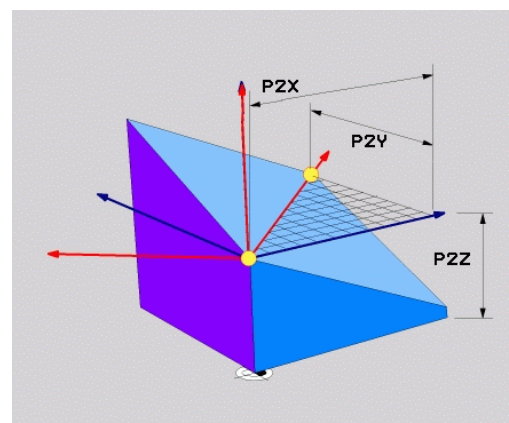
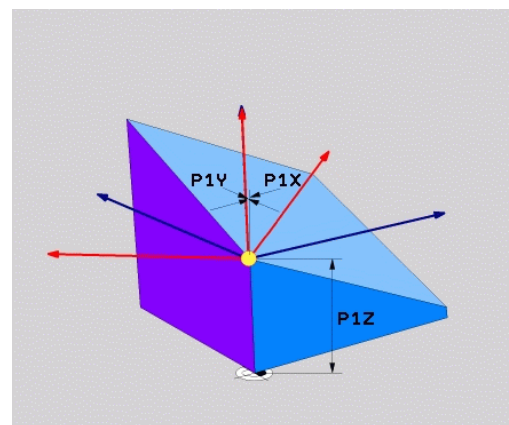


## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Parametry wprowadzenia



- ▶ **X-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?:**  
X-współrzędna **P1X** 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)
- ▶ **Y-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?:**  
Y-współrzędna **P1Y** 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)
- ▶ **Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?:**  
Z-współrzędna **P1Z** 1. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u góry)
- ▶ **X-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?:**  
X-współrzędna **P2X** 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- ▶ **Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?:**  
Y-współrzędna **P2Y** 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja z prawej po środku)
- ▶ **Z-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?:**  
Z-współrzędna **P2Z** 2. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej na środku)
- ▶ **X-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?:**  
X-współrzędna **P3X** 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja z prawej u dołu)
- ▶ **Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?:**  
Y-współrzędna **P3Y** 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u dołu)
- ▶ **Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?:**  
Z-współrzędna **P3Z** 3. punktu płaszczyzny (patrz ilustracja po prawej u dołu)
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen"



### 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 pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV

### Zastosowanie

Przyrostowy kąt przestrzenny zostaje używany wówczas, kiedy już aktywna nachylona płaszczyzna obróbki poprzez **kolejny obrót** ma zostać nachylona. Przykład: 45°-fazkę uplasować na nachylonej powierzchni



#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

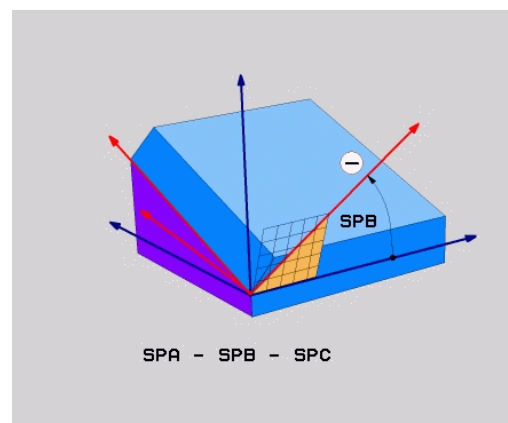
Zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do aktywnej płaszczyzny obróbki, bez względu na to, przy pomocy jakiej funkcji została ona aktywowana.

Można zaprogramować dowolnie dużo **PLANE RELATIVE**-funkcji jedna po drugiej.

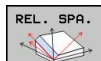
Jeśli chcemy powrócić na płaszczyznę obróbki, która była aktywna przed **PLANE RELATIVE** funkcją, to należy zdefiniować **PLANE RELATIVE** z tym samym kątem, jednakże o przeciwnym znaku liczby.

Jeżeli używamy **PLANE RELATIVE** na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w **PLANE**-funkcji kąt przestrzenny.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu: patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371.



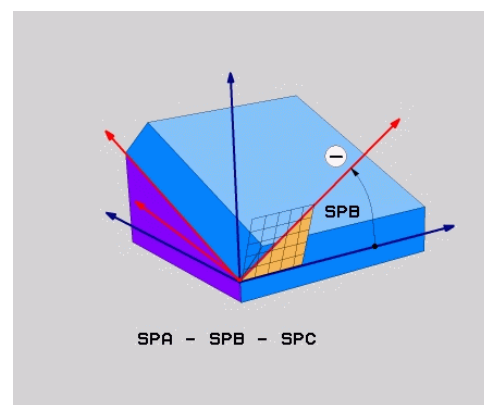
### Parametry wprowadzenia



- **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 371

### Używane skróty

| Skrót   | Znaczenie                                       |
|---------|-------------------------------------------------|
| RELATIV | W j. angielskim <b>relative</b> = odniesiony do |



### NC-wiersz

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Płaszczyzna obróbki poprzez kąty osiowe: PLANE AXIAL (FCL 3-funkcja)

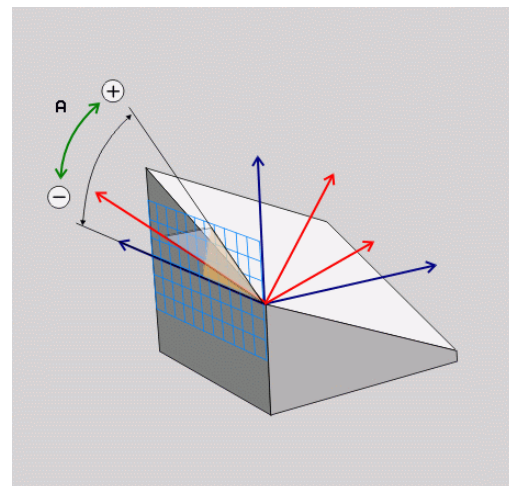
#### Zastosowanie

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno położenie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu. Szczególnie w przypadku maszyn z prostokątną kinematyką i z kinematyką, w której tylko jedna oś obrotu jest aktywna, można w prosty sposób używać tej funkcji.



Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Funkcję **PLANE RELATIV** można wykorzystywać także po **PLANE AXIAL**, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 371.

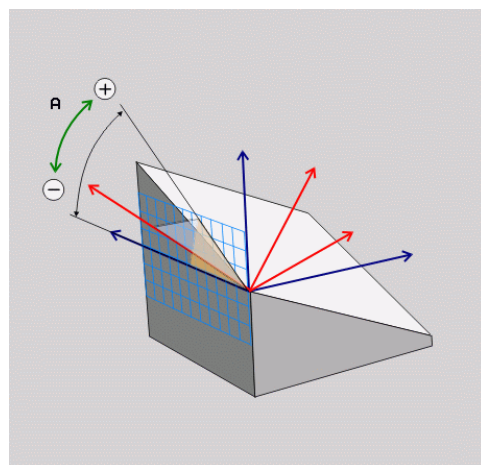


## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt osi A?:** kąt osi, na który oś A ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99999,9999^\circ$  do  $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Kąt osi B?:** kąt osi, na który oś B ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99999,9999^\circ$  do  $+99999,9999^\circ$
- ▶ **Kąt osi C?:** kąt osi, na który oś C ma zostać przemieszczona. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, o który oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99999,9999^\circ$  do  $+99999,9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 371



## NC-wiersz

5 PLANE AXIAL B-45 .....

## Używane skróty

| Skrót | Znaczenie                                 |
|-------|-------------------------------------------|
| AXIAL | w języku angielskim <b>axial</b> = osiowo |

## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

#### Przegląd

Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia (nie dla **PLANE AXIAL**)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla **PLANE AXIAL**)

#### Automatyczne nachylenie: **MOVE/TURN/STAY** (zapis niezbędnie konieczny)

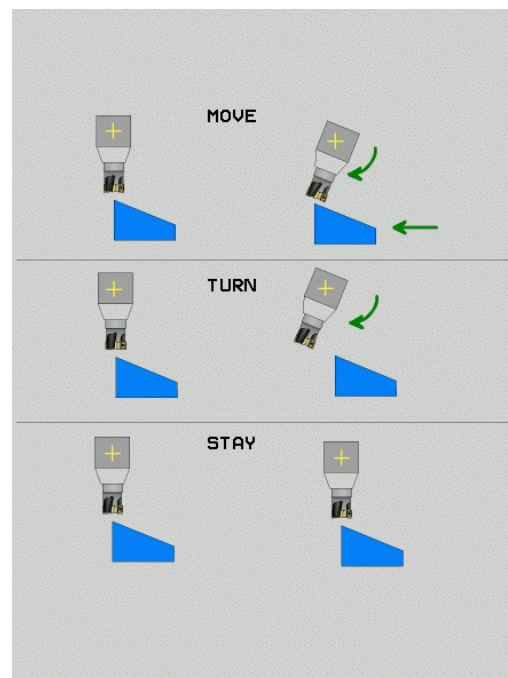
Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:

|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>MOVE</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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</li> </ul>           |
| <b>TURN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wypoziomowane. TNC nie wykonuje <b>żadnego</b> przemieszczenia kompensacyjnego w osiach linearnych</li> </ul> |
| <b>STAY</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania</li> </ul>                                                                                                                                                         |

Jeżeli wybrano opcję **MOVE** (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej wyjaśnione parametry **odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz** i **posuw? F=** do zdefiniowania.

Jeżeli wybrano opcję **TURN** (PLANE-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **posuw? F=** do zdefiniowania.

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



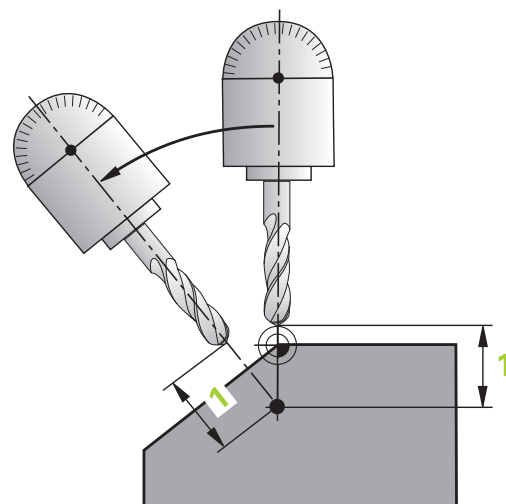
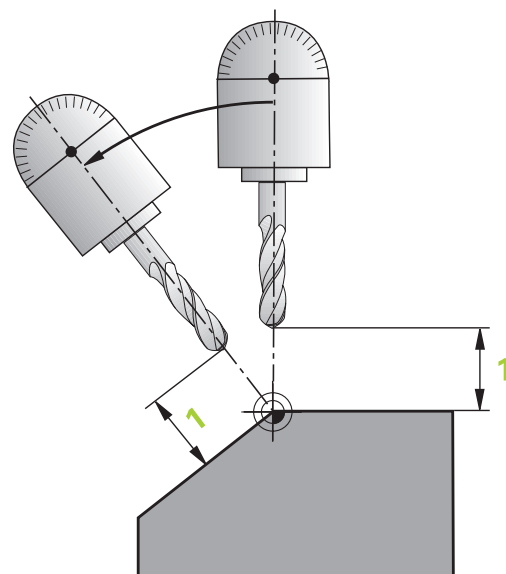
Jeśli używana jest funkcja **PLANE AXIAL** w połączeniu z **STAY**, to należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

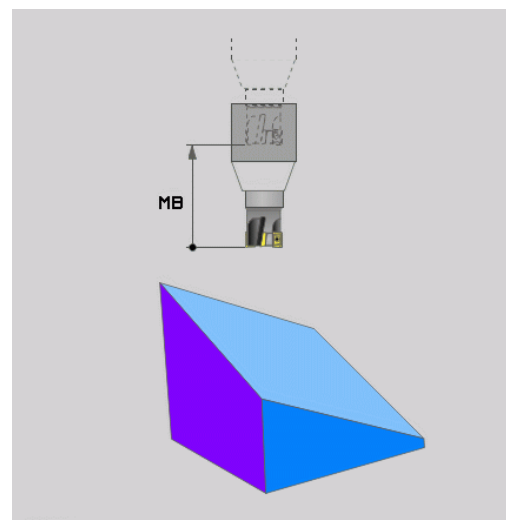
- **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwa narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.

**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





## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

### Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

- ▶ Dowolną **PLANE**-funkcję wybrać, automatyczne wysunięcie przy pomocy **STAY** zdefiniować. Przy odpracowywaniu TNC oblicza wartości pozycji pracujących na maszynie osi obrotu i odkłada je w parametrach systemowych Q120 (oś A), Q121 (oś B) i Q122 (oś C)
- ▶ Definiować blok pozycjonowania z obliczonymi przez TNC wartościami kąta

**Wiersze przykładowe NC: przechylić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°**

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

## 11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

**Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/- (zapis opcjonalny)**

Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik **SEQ** nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować

- **SEQ+** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt dodatni. Oś nadrzędna to 2. oś obrotu wychodząc od stołu i 1. oś obrotu wychodząc od narzędzia ( w zależności od konfiguracji maszyny, patrz także ilustracja po prawej u góry)
- **SEQ-** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny

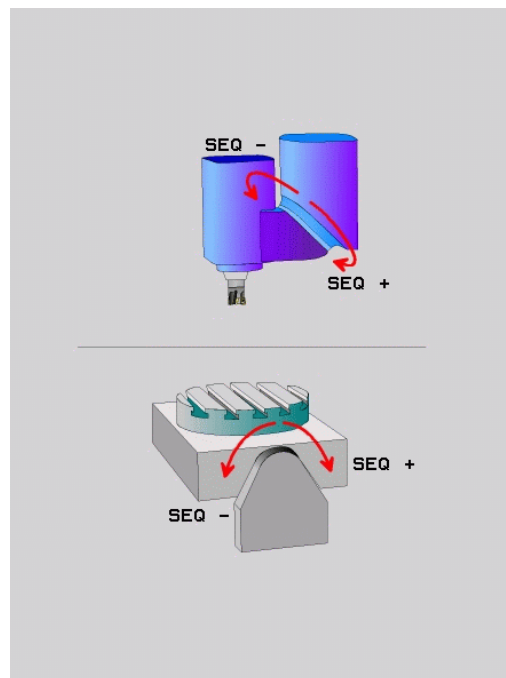
Jeżeli wybrane poprzez **SEQ** rozwiązanie nie leży w obrębie zakresu przemieszczenia maszyny, to TNC wydaje komunikat o błędach **kąt nie dozwolony**



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

- 1 TNC sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą 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 żadne rozwiązanie nie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wydaje komunikat o błędach **Kąt niedozwolony**

Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:



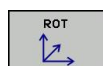
## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 11.2

Przykład dla maszyny ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

| Wyłącznik końcowy | Pozycja startu | SEQ         | Wynik ustawienia osi |
|-------------------|----------------|-------------|----------------------|
| Brak              | A+0, C+0       | nie zaprog. | A+45, C+90           |
| Brak              | A+0, C+0       | +           | A+45, C+90           |
| Brak              | A+0, C+0       | –           | A–45, C–90           |
| Brak              | A+0, C–105     | nie zaprog. | A–45, C–90           |
| Brak              | A+0, C–105     | +           | A+45, C+90           |
| Brak              | A+0, C–105     | –           | A–45, C–90           |
| $-90 < A < +10$   | A+0, C+0       | nie zaprog. | A–45, C–90           |
| $-90 < A < +10$   | A+0, C+0       | +           | Komunikat o błędach  |
| Brak              | A+0, C–135     | +           | A+45, C+90           |

### Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

Dla maszyn posiadających stół obrotowy C, znajduje się do dyspozycji funkcja, umożliwiająca określenie rodzaju przekształcenia:



- **COORD ROT** określa, iż funkcja PLANE ma obracać układ współrzędnych na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Stół obrotowy nie zostaje przemieszczony, kompensacja obrotu następuje obliczeniowo

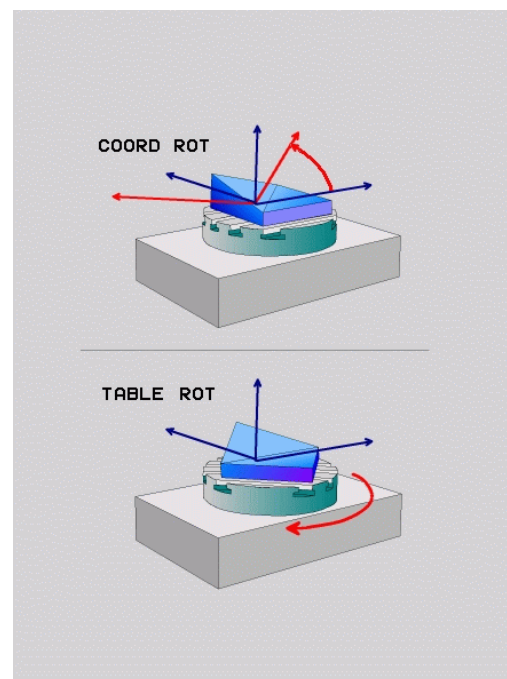


- **TABLE ROT** określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystywania funkcji **PLANE AXIAL** funkcje **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie spełniają żadnej funkcji.

Jeśli używa się funkcji **TABLE ROT** w połączeniu z obrotem od podstawy i kątem nachylenia 0, to TNC nachyla stół pod kątem zdefiniowanym w obrocie od podstawy.



### 11.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2)

### 11.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2)

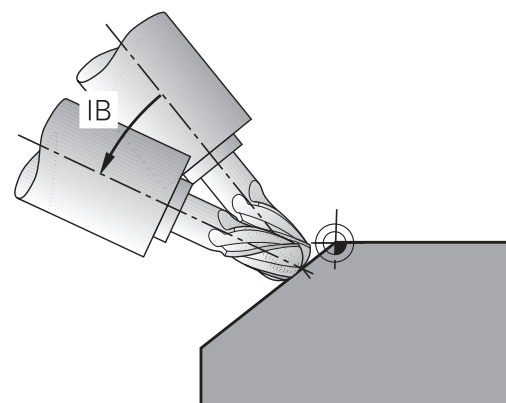
#### Funkcja

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 przemieszczenie osi obrotu
- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej



Frezowanie nachylonym narzędziem na pochyłej 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 386.



#### Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszczenie 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 na nachylonej płaszczyźnie (opcja software 2) 11.3

### Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne



W LN-wierszu bloku może być zdefiniowany tylko jeden wektor kierunkowy, poprzez który zdefiniowano 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                                          | Wypozytionować 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        |

## 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

## 11.4 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 384. **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. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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.

## 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

**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<br>przemieszczenia: | -358° |

**Postępowanie z M94**

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

**NC-wiersze przykładowe**

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

```
L M94
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
L M94 C
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
L C+180 FMAX M94
```

**Działanie**

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku bloku.



## 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)



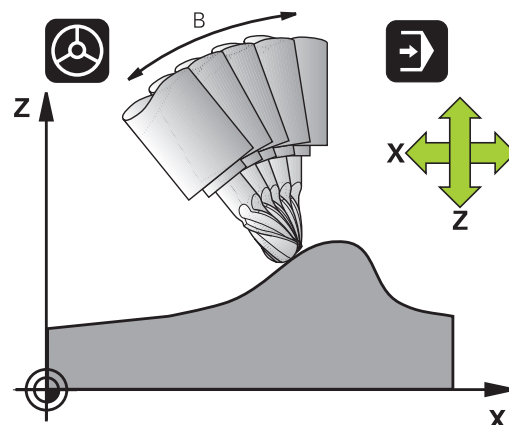
Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Jeśli zmienia się w programie pozycja sterowanej osi wahań, to pozycja ostrza narzędzia w odniesieniu do obrabianego przedmiotu pozostaje niezmienną 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.

## 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

**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 391).

**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 Przenieść 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 przenieść 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.

## 11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

**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. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## 11.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2)

## Funkcja



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



**Przy osiach nachylenia z połączeniem wieloząbkowym Hirtha**

Proszą zmienić położenie osi nachylenia, po przemieszczeniu narzędzia. W przeciwnym wypadku mogą powstać uszkodzenia konturu wskutek wysunięcia z uzębienia.

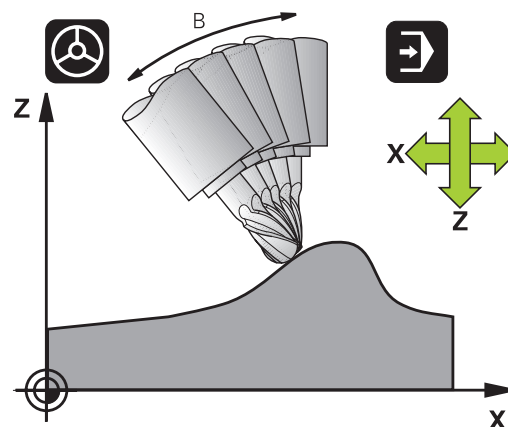


Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** i przed **TOOL CALL: FUNCTION TCPM** zresetować.

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

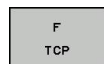
- ▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

FUNCTION  
TCPM

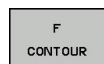
- ▶ Wybrać funkcję FUNCTION TCPM

## Sposób działania zaprogramowanego posuwu

Dla zdefiniowania sposobu działania zaprogramowanego posuwu TNC oddaje do dyspozycji dwie funkcje:



- **F TCP** określa, czy zaprogramowany posuw zostaje interpretowany jako rzeczywista prędkość względna pomiędzy wierzchołkiem narzędzia (tool center point) i obrabianym przedmiotem



- **F CONT** określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi

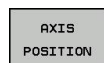
## NC-wiersze przykładowe

|                             |                                                              |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------|
| ...                         |                                                              |
| 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 współrzędnych (kąta przestrzennego). Ten rodzaj funkcjonalności mógł być realizowany tylko poprzez zewnętrznie zapisane programy z wektorami normalnymi powierzchni (LN-wiersze).

TNC oddaje do dyspozycji następującą funkcję:



- **AXIS POS** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako pozycję zadaną danej osi



- **AXIS SPATIAL** określa, iż TNC interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąt przestrzenny

## 11.5 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 się po prostej (**Face Milling**). Kierunek osi narzędzia na pozycji startu i pozycji końcowej odpowiada zaprogramowanym wartościom, obwód narzędzia nie opisuje jednakże pomiędzy tymi pozycjami zdefiniowanego toru. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (**Peripheral Milling**), jest zależna od geometrii maszyny

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- ▶ **PATHCTRL VECTOR** wyznacza, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza się po prostej oraz iż kierunek osi narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową tak zostaje interpolowany, że przy obróbce na obwodzie narzędzia powstaje płaszczyzna (**Peripheral Milling**)



### W przypadku PATHCTRL VECTOR należy zwrócić uwagę:

Dowolnie definiowalna orientacja narzędzia osiągalna jest z reguły poprzez dwa różne położenia osi nachylenia. TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszej drodze - poczynając od aktualnej pozycji. W ten sposób może dojść w programach 5-cioosiowych, iż TNC najdździe na osiach obrotu pozycje końcowe, które nie są zaprogramowane.

Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, należy cykl 32 z **tolerancją dla osi obrotu** zdefiniować (patrz instrukcja obsługi dla operatora Cykle, cykl 32 TOLERANCJA). Tolerancja osi obrotu powinna leżeć w tym samym przedziale wielkości jak i tolerancja definiowalnego również w cyklu 32 odchylenia od toru kształtowego. Im większa jest zdefiniowana tolerancja dla osi obrotu, tym większymi są przy Peripheral Milling odchylenia od konturu.

## NC-wiersze przykładowe

|                                                 |                                                                                        |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ...                                             |                                                                                        |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS  | Ostrze narzędzia przemieszcza się po prostej                                           |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR | Ostrze narzędzia i wektor kierunku narzędzia przemieszczają się na jednej płaszczyźnie |
| ...                                             |                                                                                        |

## 11.5 FUNCTION TCPM (opcja software 2)

## 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 |
| ...                   |                        |

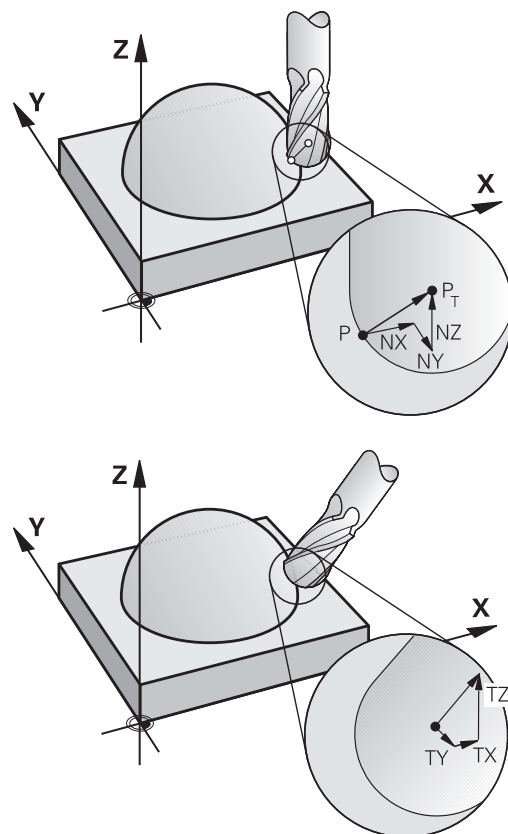
## 11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

### 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 392.

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 392.

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

## 11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

## Definicja normowanego wektora

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. W przypadku LN-bloków TNC potrzebowałyby 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, muszą 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.

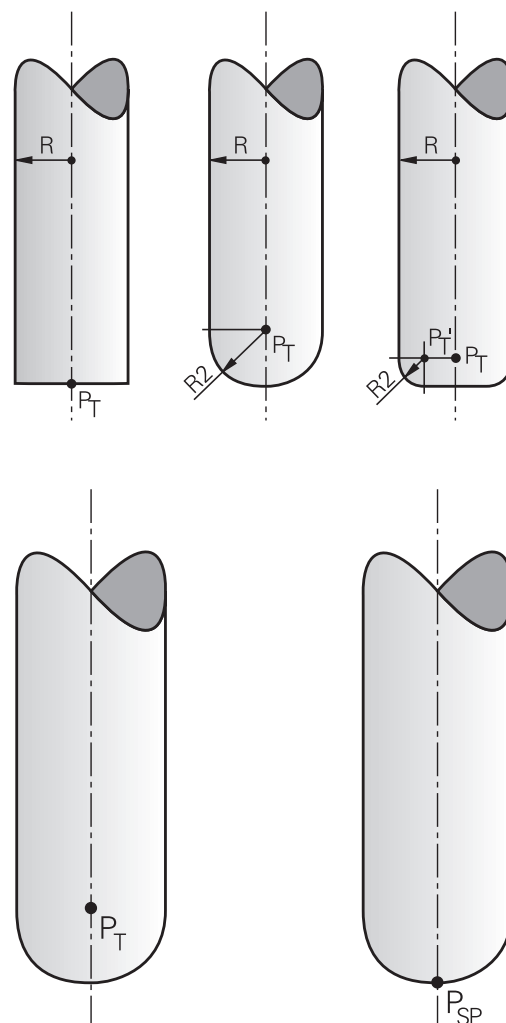
Obliczać wektory normalnych zasadniczo zawsze możliwie dokładnie i z odpowiednią ilością miejsc po przecinku dla unikania radykalnych zmian posuwu podczas obróbki.

3D-korekcja z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o współrzędnych w osiach głównych X, Y, Z.

Jeśli zostaje wymienione narzędzie z nadдатkiem (dodatkowo wartości delty), TNC wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy M-funkcji **M107** (patrz "Definicja normowanego wektora", Strona 392).

TNC nie ostrzega przy pomocy komunikatu o błędach, jeśli nadwyżki wymiarowe narzędzia uszkodząby 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 promień 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

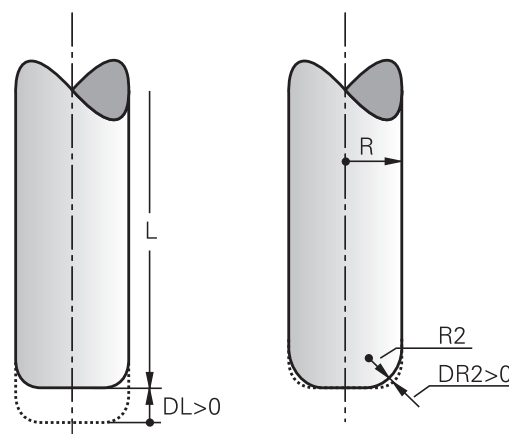
Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia **PT**.

## Stosowanie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używamy narzędzi, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to proszę wprowadzić różnice 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 wywołania narzędzi.



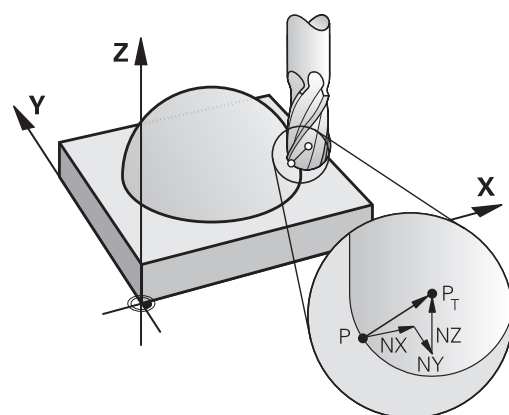
## 3D-korekcja bez TCPM

TNC wykonuje przy trójosiowych zabiegach obróbkowych korekcję 3D, jeśli program NC został wydany z normalnymi powierzchniami. Korekcja promienia **RL/RR** oraz **TCPM** jak i **M128** muszą być nieaktywne w tym przypadku. TNC przesunę narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).

**Przykład: format bloku z normalnymi powierzchniami**

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922
 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

|                    |                                                  |
|--------------------|--------------------------------------------------|
| <b>LN:</b>         | Prosta z 3D-korekcją                             |
| <b>X, Y, Z:</b>    | Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej |
| <b>NX, NY, NZ:</b> | Komponenty normalnych płaszczyznowych            |
| <b>F:</b>          | Posuw                                            |
| <b>M:</b>          | Funkcja dodatkowa                                |



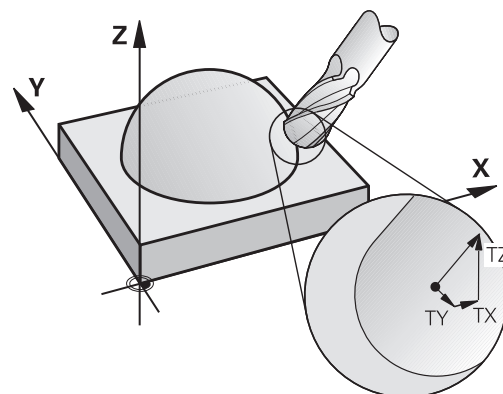
## 11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

## 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 381) TNC trzyma narzędzie prostopadłe 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. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

W przypadku maszyn, których osie obrotu pozwalają tylko na ograniczony odcinek przemieszczenia, mogą przy automatycznym pozycjonowaniu wystąpić przesunięcia, wymagające na przykład obrotu stołu obrotowego o 180°. Proszę uważać na niebezpieczeństwo kolizji głowicy z obrabianym przedmiotem lub mocownikami.

## Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2) 11.6

**Przykład: format bloku z normalnymi powierzchniami bez orientacji narzędzia**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

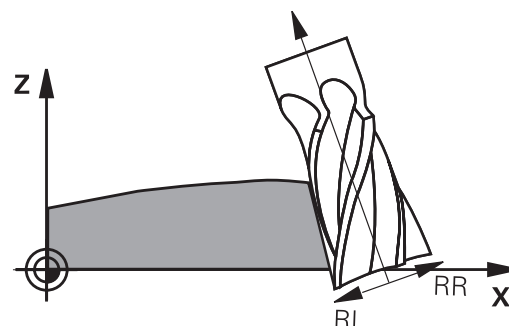
**Przykład: format bloku z normalnymi powierzchniami i orientacją narzędzia**

```
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 przesuwaa 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 381. TNC pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie z aktywną korekcją.



Funkcja ta jest możliwa tylko na maszynach, na których dla konfiguracji osi nachylenia można zdefiniować kąty przestrzenne. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje korekcję o zdefiniowane **wartości delta**. Zdefiniowany w tabeli narzędzi promień narzędzia R nie ma wpływu na korekcję.

## 11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja software 2)

**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 mocownikami.

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                                |



# 12

**Programowanie:  
zarządzanie  
paletami**

## 12.1 Zarządzanie paletami (opcja software)

## 12.1 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.

Pozycjonowanie z ręcznym udf

Edycja tabeli

TNC: VNC\_Prog\_PGM-P388.P

| NR | TYPE | NAME   | DATUM |
|----|------|--------|-------|
| 0  |      | PAL100 |       |
| 1  | PGM  | 3210.H |       |
| 2  | PGM  | 3217.H |       |

Typ palet?

POCZATEK KONIEC STRONA STRONA ZNAJDUZ K-EC

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 skrócie jak i tabele palet, w przeciwnym razie należy wprowadzić pełną nazwę ścieżki programu
- **PRESET** (zapis do wyboru): numer presetu z tabeli preset. Tu zdefiniowany 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 skrócie 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 pojedynczych programów, zamocować lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety nie są odpracowywane.

| Funkcja edycji                                    | Softkey                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wybrać początek tabeli                            |    |
| Wybrać koniec tabeli                              |    |
| Wybrać poprzednią stronę tabeli                   |    |
| Wybrać następną stronę tabeli                     |    |
| Wstawić wiersz na końcu tabeli                    |    |
| Wymazać wiersz na końcu tabeli                    |    |
| Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli |    |
| Skopiować pole z jasnym tłem                      |   |
| Wstawić skopiowane pole                           |  |
| Wybrać początek wiersza                           |  |
| Wybrać koniec wiersza                             |  |
| Kopiowanie aktualnej wartości                     |  |
| Wstawić aktualną wartość                          |  |
| Edycja aktualnego pola                            |  |
| Sortowanie według treści kolumny                  |  |
| Dodatkowe funkcje np. zachowywanie                |  |

## 12.1 Zarządzanie paletami (opcja software)

### 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 żadanego 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.

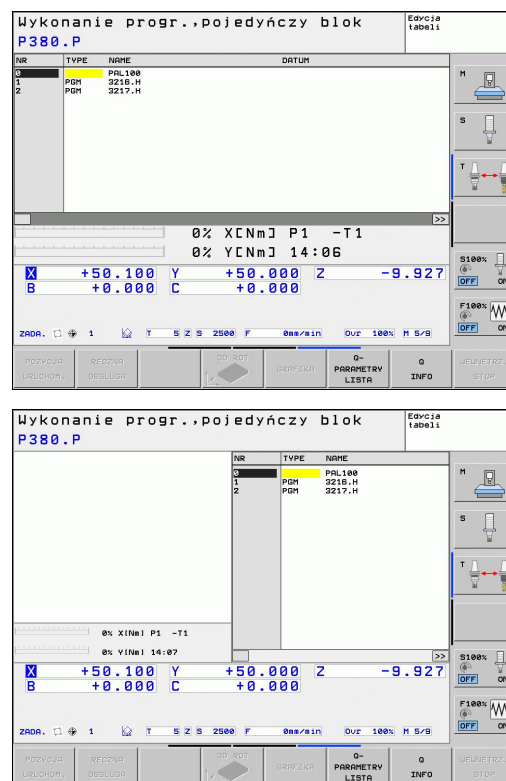
- ▶ W rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków lub Przebieg programu pojedynczymi blokami wybrać zarządzanie plikami: klawisz PGM MGT nacisnąć
- ▶ Wyświetlenie plików typu .P: softkeys WYBRAC TYP i WSKAZAC .P nacisnąć
- ▶ Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem ENT potwierdzić
- ▶ Odpracowywanie tabeli palet: klawisz NC-start nacisnąć

## Zarządzanie paletami (opcja software) 12.1

**Podział monitora przy odpracowywaniu tabeli palet**

Jeżeli chcemy zobaczyć jednocześnie zawartość programu i zawartość tabeli palet, to proszę wybrać podział monitora PROGRAM + PALETA. Podczas odpracowywania TNC przedstawia na lewej połowie monitora program i na prawej połowie monitora paletę. Aby móc obejrzeć zawartość programu przed jego odpracowywaniem, proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać tabele palet
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać program, który chcemy sprawdzić
- ▶ Softkey PROGRAM OTWORZ nacisnąć: TNC wyświetla wybrany program na ekranie. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można teraz strona po stronie zajrzeć do programu
- ▶ Z powrotem do tabeli palet: proszę nacisnąć softkey END PGM





# 13

**Obsługa ręczna i  
nastawienie**

## 13.1 Włączyć, wyłączyć

### 13.1 Włączyć, wyłączyć

#### Włączenie



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których zachowanie zależy od rodzaju maszyny.

Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Włączyć napięcie zasilające TNC i maszyny. Następnie TNC wyświetla następujący dialog:

#### SYSTEM STARTUP

- ▶ TNC zostaje uruchomione

#### PRZERWA W DOPLYWIE PRĄDU



- ▶ TNC-komunikat, że nastąpiła przerwa w dopływie prądu – komunikat skasować

#### TRANSLACJA PROGRAMU PLC

- ▶ program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

#### BRAK NAPIECIA NA PRZEKAZNIKU



- ▶ Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

#### OBSŁUGA MANUALNA

##### PRZEJECHAC PUNKTY REFERENCYJNE



- ▶ Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz START, albo



- ▶ Przejechanie punktów odniesienia w dowolnej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym, aż punkt odniesienia zostanie przejechany



Jeśli maszyna wyposażona jest w absolutne przetworniki, to przejeżdżanie znaczników referencyjnych jest zbędne. TNC jest wówczas natychmiast gotowe do pracy po włączeniu napięcia sterowniczego.

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





Punkty referencyjne muszą zostać przejechane tylko, jeśli mają być przesunięte osie maszyny. Jeżeli dokonuje się edycji programu lub chce przetestować program, proszę wybrać po włączeniu napięcia sterowniczego natychmiast rodzaj pracy Programowanie lub Test programu.

Punkty referencyjne mogą być później dodatkowo przejechane. Proszę nacisnąć w tym celu w trybie pracy Praca ręczna softkey PKT.REF. NAJECHAĆ.

#### 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 455.



Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycję osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływany. Wyświetlana pozycja odpowiada ostatniej, przed wyłączeniem aktywnej pozycji osi obrotu.

O ile jedna z obydwu uprzednio aktywnych funkcji jest aktywna, to klawisz NC-START nie posiada żadnej funkcji. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

## 13.1 Włączyć, wyłączyć

### Wyłączyć

Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny TNC:

- ▶ Wybrać rodzaj pracy **Praca ręczna**



- ▶ Wybrać funkcję wyłączenia, jeszcze raz potwierdzić przy pomocy softkey TAK
- ▶ Jeśli TNC wyświetla w oknie pierwszoplanowym tekst **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** , to można wyłączyć napięcie zasilające TNC



#### **Uwaga, możliwa utrata danych!**

Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!

Proszę uwzględnić, iż naciśnięcie klawisza END po wyłączeniu sterowania prowadzi do ponownego rozruchu sterowania. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

## 13.2 Przemieszczenie osi maszyny

### Wskazówka



Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

### Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi



- ▶ 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 przesuwając 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 418.

### Stopniowe pozycjonowanie

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwa oś maszyny o określony przez użytkownika odcinek (krok).



- ▶ Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne



- ▶ Softkey-pasek przełączyć



- ▶ Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: Softkey WYMIAR KROKU ustawić na ON

WCIECIE =



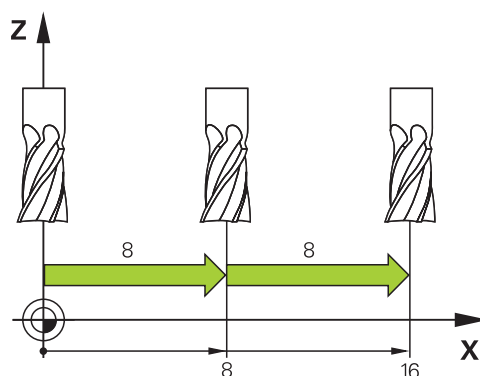
- ▶ Zapisać wcięcie w mm, klawiszem ENT potwierdzić



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy: dowolnie często ustalać położenie



Maksymalnie możliwa do wprowadzenia wartość dla dosuwu wynosi 10 mm.



# 13

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 13.2 Przesunięcie osi maszyny

#### Przesunięcie 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 kablówce kółka ręczne HR 410 (bez ekranu) i HR 420 (z ekranem).



#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Wszystkie wtyczki podłączeniowe kółka ręcznego mogą być wymontowane tylko przez autoryzowany personel serwisowy, nawet jeśli jest to możliwe bez narzędzi!

Włączyć maszynę zasadniczo tylko przy podłączonym kółku!

Jeśli maszyna ma być eksploatowana przy niepodłączonym kółku, to należy odłączyć kabel i otwarte gniazdo zabezpieczyć pokrywą ochronną!



Producent maszyn może zaimplementować dodatkowe funkcje dla kółek HR 5xx. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



Kółko obrotowe HR 5xx jest niezbędne, 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.



## Przemieszczenie osi maszyny 13.2

- 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



# 13

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 13.2 Przesunięcie osi maszyny

#### Ekran kółka ręcznego

- 1 Tylko dla kółka na sygnale HR 550 FS: wskazanie, czy kółko znajduje się w stacji i czy transmisja sygnału jest aktywna
- 2 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: wskazanie intensywności pola, 6 belek = maksymalna intensywność pola
- 3 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: stan ładowania baterii, 6 belek = maksymalna intensywność pola. Podczas ładowania przebiega pasek z lewej na prawą stronę
- 4 RZECZ: rodzaj wskazania położenia
- 5 Y+129.9788: pozycja wybranej osi
- 6 \*: STIB (sterowanie pracuje); uruchomiono przebieg programu lub oś jest w ruchu
- 7 S0: aktualna prędkość obrotowa wrzeciona
- 8 F0: aktualny posuw, z którym wybrana oś zostaje momentalnie przemieszczana
- 9 E: komunikat o błędach
- 10 3D: funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna
- 11 2D: funkcja obrotu podstawowego jest aktywna
- 12 RES 5.0: aktywna rozdzielczość kółka obrotowego. droga w mm/obrót (°/obrót w przypadku osi obrotu), pokonywana przez wybraną oś za jeden obrót kółka
- 13 STEP ON lub OFF: pozycjonowanie pojedynczymi krokami aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywny krok przemieszczenia
- 14 Pasek z softkey: wybór rozmaitych funkcji, opis w poniższych rozdziałach



## Szczególne walory kółka na sygnale HR 550 FS



Połączenie na sygnale nie posiada tej samej dostępności jak to ma miejsce przy połączeniu przewodowym ze względu na wiele możliwych czynników zakłócających. Zanim zostanie zastosowane kółko na sygnale, należy upewnić się czy istnieją zakłócenia z innymi, znajdującymi się w otoczeniu maszyny urządzeniami lub przyrządami o tej samej zasadzie transmisji. Ta kontrola zalecana jest w odniesieniu do istniejących częstotliwości lub kanałów dla wszystkich przemysłowych układów transmisji sygnałowej.

Jeśli nie wykorzystujemy HR 550, proszę wstawić zawsze do przewidzianej dla tego kółka stacji. W ten sposób zapewnia się, iż poprzez pasek z kontaktami na tylnej stronie kółka zapewniona jest stała gotowość do pracy baterii kółka przy pomocy regulowania ładowania oraz bezpośrednio połączenie kontaktowe dla obwodu wyłączenia awaryjnego.

Kółko na sygnale reaguje zawsze w przypadku błędu (przerwania transmisji sygnału, złej jakości odbioru, defektu komponentu kółka) wyłączeniem awaryjnym.

Proszę uwzględnić wskazówki dotyczące konfiguracji kółka HR 550 FS patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", Strona 510

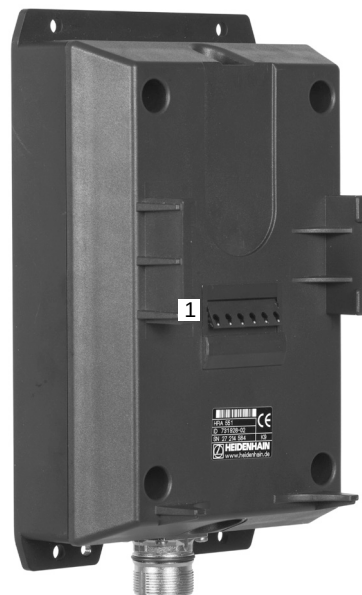


**Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!**

Ze względów bezpieczeństwa należy wyłączyć kółko i uchwyt kółka najpóźniej po eksploatacji przez 120 godzin, aby TNC mogło wykonać przy ponownym włączeniu test funkcjonalności!

Jeśli w warsztacie eksploatowanych jest kilka maszyn z kółkami na sygnale, to należy tak zaznaczyć należące razem kółka i uchwyty, aby były one jednoznacznie rozpoznawalne (np. przez kolorowe naklejki lub numerowanie). Zaznaczenia muszą być umiejscowione na kółku i na uchwycie jednoznacznie widoczne!

Proszę sprawdzić przed każdym użyciem, czy aktywne jest właściwe kółko na danej maszynie!



## 13.2 Przemieszczenie osi maszyny

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 pełni rozładowane. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.



Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów 1 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 możliwie niewielką i wkładać kółko do oprawki, jeśli nie jest ono używane!



Jeśli TNC wykonało AWARYJNY STOP, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- ▶ Wybrać tryb pracy Programowanie/edycja
- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać



- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
- ▶ Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
- ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Dla włączenia do eksploatacji i konfiguracji kółka dostępna jest w trybie MOD odpowiednia funkcja patrz "Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS", Strona 510.

#### 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 ręcznego F1 (**AX**) nacisnąć: TNC pokazuje na wyświetlaczu kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga
- ▶ Wymaganą oś wybrać przy pomocy softkey kółka F1 (->) lub F2 (-<) wybrać i softkey kółka ręcznego F3 (**OK**) potwierdzić

#### Nastawienie czułości kółka

Czułość kółka obrotowego określa, jaką drogę ma pokonać oś za jeden obrót kółka. Definiowalne czułości są na stałe nastawione i wybieralne poprzez klawisze ze strzałką kółka obrotowego (tylko jeśli wymiar kroku nie jest aktywny).

Nastawialne czułości: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/obróć lub stopnie/obróć]

## 13.2 Przeszczepienie osi maszyny

## Przeszczepienie osi



- ▶ Aktywowanie kółka: nacisnąć klawisz kółka na HR 5xx: można obsługiwać teraz TNC tylko za pomocą HR5xx, TNC pokazuje okno napływające z tekstem wskazówki na ekranie TNC

- ▶ W razie konieczności poprzez softkey OPM wybrać żądany tryb pracy



- ▶ W razie potrzeby trzymać naciśniętym przycisk zgody



- ▶ Wybrać oś na kółku obrotowym, która ma zostać przeszczepiona. Wybrać osie dodatkowe poprzez softkeys



- ▶ Przeszczepić aktywną oś w kierunku + lub



- ▶ Przeszczepić aktywną oś w kierunku –



- ▶ Dezaktywowanie kółka: klawisz kółka nacisnąć na HR 5xx: można obecnie obsługiwać TNC na pulpicie obsługi

## Ustawienia potencjometru

Po aktywowaniu kółka obrotowego, potencjometry na pulpicie obsługi maszyny są nadal aktywne. Jeżeli chcemy używać potencjometrów na kółku, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- ▶ Klawisze CTRL i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- ▶ Softkey HW nacisnąć, aby przełączyć potencjometry kółka na „aktywne”

Kiedy tylko potencjometry kółka zostały aktywowane, należy przed deseleksją kółka ponownie aktywować potencjometry pulpitu sterowania maszyny. Proszę postąpić następująco:

- ▶ Klawisze CTRL i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- ▶ Softkey KBD nacisnąć, aby przełączyć potencjometry pulpitu sterowania maszyny na aktywne

**Pozycjonowanie krok po kroku**

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwają momentalnie aktywną oś kółka o określony przez użytkownika odcinek (krok).

- ▶ Softkey kółka F2 (**STEP**) nacisnąć
- ▶ Pozycjonowanie stopniowo: softkey kółka obrotowego 3 (**ON**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany rozmiar kroku poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa krok zliczania do 1. Najmniejszy możliwy wymiar kroku wynosi 0.0001 mm, największy możliwy krok wynosi 10 mm
- ▶ Wybrany wymiar kroku z softkey 4 (**OK**) przejąć
- ▶ Klawiszem kółka + lub – przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

**Zapis dodatkowych instrukcji M**

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F1 (**M**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany numer instrukcji M poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2
- ▶ Wykonać dodatkową instrukcję M za pomocą klawisza NC-start

**Zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona S**

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F2 (**S**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądaną prędkość obrotową poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Aktywowanie nowej prędkości obrotowej S przy pomocy klawisza NC-start

## 13.2 Przemieszczenie osi maszyny

**Zapis posuwu F**

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F3 (**F**) nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy F1 lub F2. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Nowy posuw F za pomocą softkey kółka F3 (**OK**) przejść

**Określenie punktu bazowego**

- ▶ Softkey kółka F3 (**MSF**) nacisnąć
- ▶ Softkey kółka F4 (**PRS**) nacisnąć
- ▶ W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- ▶ Oś przy pomocy softkey kółka F3 (**OK**) wyzerować lub klawiszami kółka F1 i F2 ustawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka F3 (**OK**) przejść. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza CTRL zwiększa się krok zliczania do 10

**Zmiana trybu pracy**

Poprzez softkey kółka F4 (**OPM**) można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- ▶ Softkey kółka F4 (**OPM**) nacisnąć
- ▶ Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
  - MAN: tryb manualny
  - MDI: pozycjonowanie z odręcznym zapisem
  - SGL: przebieg programu pojedynczymi wierszami
  - RUN: przebieg programu sekwencją wierszy

### Generowanie kompletnego wiersza L



Producent maszyn może obłożyć klawisz kółka ręcznego „generowanie wiersza NC” dowolną funkcją. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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
- ▶ Naciśnięcie klawisza "generowanie wiersza NC": TNC wstawi kompletny wiersz L, zawierający wszystkie poprzez funkcje MOD wybrane pozycje osi

### Funkcje w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy przebiegu programu można wykonać następujące funkcje:

- NC-start (klawisz kółka NC-start)
- NC-stop (klawisz kółka NC-stop)
- Jeśli został naciśnięty NC-stop: wewnętrzny stop (softkeys kółka **MOP** i następnie **Stop**)
- Jeśli został naciśnięty NC-stop: manualne przemieszczenie osi (softkeys kółka **MOP** i następnie **MAN**)
- Ponowny najazd na kontur, po manualnym przemieszczeniu osi podczas przerwy w odpracowywaniu programu (softkeys kółka **MOP** a potem **REPO**). Obsługa następuje poprzez softkeys kółka, jak w przypadku softkeys ekranu, patrz "Ponowny najazd konturu", Strona 486
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

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

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

##### Zastosowanie

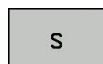
W trybach pracy Obsługa ręczna i EI. kółko ręczne zapisujemy prędkość obrotową S, posuw F i funkcję dodatkową M przy pomocy softkeys. Funkcje dodatkowe są opisane w „7. Programowanie: funkcje dodatkowe”.



Producent maszyn określa z góry, jakie funkcje dodatkowe można wykorzystywać i jaką one spełniają funkcje.

##### Wprowadzenie wartości

##### Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



- ▶ Wybrać wejście dla prędkości obrotowej wrzeciona: Softkey S

##### PREDKOSC OBROTOWA WRZECIONA S=



- ▶ **1000** (prędkość obrotową wrzeciona) zapisać i przy pomocy zewnętrznego klawisza START przejść.

Obroty wrzeciona z wprowadzoną prędkością S uruchomiamy przy pomocy funkcji dodatkowej M. Funkcja dodatkowa M zostaje wprowadzona w podobny sposób.

##### Posuw F

Wprowadzenie posuwu F należy zamiast zewnętrznym klawiszem START potwierdzić ENT -klawiszem.

Dla posuwu F obowiązuje:

- jeśli wprowadzimy  $F=0$ , to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego **manualFeed**
- Jeśli natomiast zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrach maszynowych **maxFeed** wartość, to działa wówczas zapisana w parametrach maszynowych wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu

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

### 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.



## 13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

## 13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

## Wskazówka



Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D: patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)", Strona 442.

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

## Przygotowanie

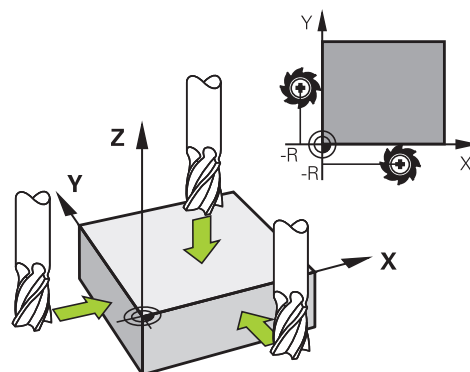
- ▶ zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- ▶ narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- ▶ upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

## 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 - WYZNACZYĆ 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 wyznacza 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  $Z=L+d$ .



## Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4



Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.

### Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

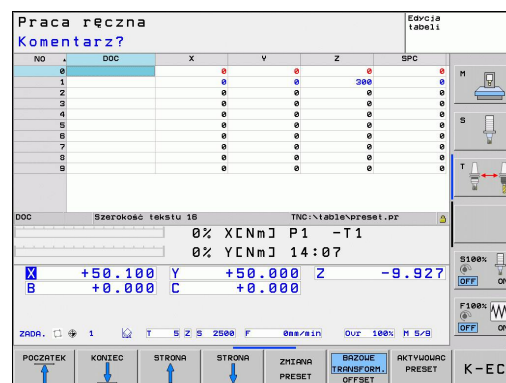


Tabeli preset należy używać koniecznie, jeśli

- Maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i operator pracuje z wykorzystaniem funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki
- Maszyna jest wyposażona w system zmiany głowicy
- Pracowano dotychczas na starszych modelach sterowań TNC z tabelami punktów zerowych z odniesieniem do REF
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych przedmiotów, zamocowanych pod różnymi kątami

Tabela preset może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość obróbki, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli preset



## 13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

**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 **Manualnie** 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** lub **El. kółko ręczne** (patrz rozdział 14)
- Poprzez cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 14 i 15)
- Manualny zapis (patrz poniższy opis)



Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

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)**.

## Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4

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

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób



- ▶ Tryb pracy **OBSŁUGA MANUALNA** wybrać



- ▶ Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy



- ▶ Wyświetlenie tabeli Preset: TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli



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



- ▶ Wybrać wiersz w tabeli Preset, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi Preset)



- ▶ W razie konieczności wybrać kolumnę (oś) w tabeli Preset, którą chcemy zmienić



- ▶ Poprzez Softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia (patrz poniższa tabela)

#### Funkcja

#### Softkey

Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole.



Przypisanie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) dowolnej wartości: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym



Przesunięcie inkrementalne już zapisanego w tablicy punktu odniesienia: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie jasne pole. Zapisać wymaganą wartość korekcji z właściwym znakiem liczby w oknie pierwszoplanowym  
Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm



## 13.4 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 pierwszoplanowym. Przy aktywnym wskazaniu cali: 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

Zapis momentalnie aktywnego punktu odniesienia do dowolnie wybieralnego wiersza tabeli: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia we wszystkich osiach i aktywuje następnie automatycznie odpowiedni wiersz tabeli. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm

ZAPAMIET.  
PRESET

## Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D 13.4

## Edycja tabeli Preset

| Funkcja edycji w trybie tabelarycznym                                                              | Softkey                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wybrać początek tabeli                                                                             |    |
| Wybrać koniec tabeli                                                                               |    |
| Wybrać poprzednią stronę tabeli                                                                    |    |
| Wybrać następną stronę tabeli                                                                      |    |
| Wybór funkcji dla zapisu Preset:                                                                   |    |
| Pokazać wybór Transformacja bazowa/Offset osi                                                      |    |
| Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset                              |    |
| Włączyć wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)                             |   |
| Skopiować pole z jasnym tłem 2.pasek softkey)                                                      |  |
| Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)                                                       |  |
| Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: TNC zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey) |  |
| Włączyć pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)                                       |  |
| Usunąć pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)                                        |  |

## 13.4 Wyznaczenie punktu odniesienia bez układu pomiarowego 3D

## Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót i współczynnik skalowania.

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



- ▶ Tryb pracy **OBSŁUGA MANUALNA** wybrać



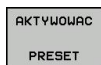
- ▶ Wyświetlenie tabeli Preset



- ▶ 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 odniesienia z tabeli preset podczas przebiegu programu, proszę używać cyklu 247. W cyklu 247 definiujemy tylko numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 247 WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA).

## Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions) 13.5

### 13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions)

#### Przegląd

W trybie pracy Obsługa ręczna znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

| Funkcja                                                 | Softkey                                                                             | Strona                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Kalibrowanie użytecznej długości                        |  | 435                                          |
| Kalibrowanie użytecznego promienia                      |  | 436                                          |
| Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą            |  | 440                                          |
| Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy) w wybieralnej osi |  | 442                                          |
| Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego                 |  | 443                                          |
| Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego            |  | 444                                          |
| Administrowanie danymi sondy pomiarowej                 |  | Patrz Instrukcja obsługi dla operatora Cykle |



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

## 13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software 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                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|  | Wybrać kierunek próbkowania                       |
|  | Przejąć aktualną wartość pozycji                  |
|  | Próbować odwiert (okrąg wewnętrzny) automatycznie |
|  | Próbować czop (okrąg zewnętrzny) automatycznie    |

### Automatyczna rutyna próbkowania odwiertów i czopów



Jeśli wykorzystujemy funkcję dla automatycznego próbkowania okręgu, to TNC pozycjonuje sondę na odpowiednich pozycjach próbkowania. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.

Jeśli wykorzystujemy rutynę próbkowania, aby wypróbować odwiert lub czop automatycznie, to TNC otwiera formularz z koniecznymi polami dla zapisu.

### Pola zapisu w formularzach Pomiar czopu oraz Pomiar odwiertu

| Pole wprowadzenia                         | Funkcja                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Srednica czopu? lub<br>Srednica odwiertu? | Srednica elementu próbkowania<br>(dla odwiertu opcjonalnie)                                                                                                                                          |
| Odstęp<br>bezpieczeństwa?                 | Odległość do elementu<br>próbkowania na płaszczyźnie                                                                                                                                                 |
| Bezpieczna wysok.<br>inkr.?               | Pozycjonowanie sondy w kierunku<br>osi wrzeciona (wychodząc z<br>aktualnej pozycji)                                                                                                                  |
| Kąt startu?                               | Kąt dla pierwszej operacji<br>próbkowania (0° = dodatni<br>kierunek w osi głównej, tzn. dla<br>osi wrzeciona Z w X+). Wszystkie<br>dalsze kąty próbkowania wynikają<br>z liczby punktów próbkowania. |
| Ilość punktów dotyku?                     | Liczba zabiegów próbkowania<br>(3 - 8)                                                                                                                                                               |
| Kąt rozwarcia?                            | Próbkowanie koła pełnego (360°)<br>wycinka koła (kąt rozwarcia < 360°)                                                                                                                               |



## Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions) 13.5

Pozycjonować sondę po środku odwiertu (okrąg wewnętrzny) lub w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na czopie (okrąg zewnętrzny) oraz wybrać softkey dla pierwszego kierunku próbkowania. Jeśli startujemy cykl próbkowania zewnętrznym klawiszem START, to TNC wykonuje wszystkie pozycjonowania wstępne oraz operacje próbkowania automatycznie.

TNC pozycjonuje układ impulsowy do pojedynczych punktów próbkowania i uwzględnia przy tym odstęp bezpieczeństwa. Jeśli zdefiniowano bezpieczną wysokość, to TNC pozycjonuje sondę uprzednio w osi wrzeciona na bezpiecznej wysokości.

Dla najazdu pozycji TNC wykorzystuje zdefiniowany w tabeli układu impulsowego posuw **FMAX**. Właściwa operacja próbkowania zostaje wykonana ze zdefiniowanym posuwem próbkowania **F**.



Zanim rozpoczniemy automatyczną rutynę próbkowania, należy wypozytionować wstępnie sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania. Przesunąć układ pomiarowy o około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układu impulsowego + wartość z formularza zapisu) przeciwnie do kierunku próbkowania.

W przypadku dużej średnicy okręgu wewnętrznego TNC może prepozycjonować sondę także po torze kołowym, z posuwem pozycjonowania **FMAX**. W tym celu zapisujemy w formularzu zapisu bezpieczny odstęp dla prepozycjonowania i średnicę odwiertu. Pozycjonować układ impulsowy w odwiercie z przesunięciem o około bezpieczny odstęp od ścianki. Uwzględnić przy prepozycjonowaniu kąt startu dla pierwszej operacji pomiaru (przy  $0^\circ$  TNC próbkuje w dodatnim kierunku osi głównej).

## 13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions)

### Wybór cyklu sondy pomiarowej

- Wybrać rodzaj pracy Obsługa ręczna lub Elektr. kółko ręczne



- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey FUNKCJA PROBKOWANIA . TNC ukazuje dalsze softkeys: patrz tabela przeglądowa



- 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, przedstawiane są szarym kolorem.

## Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions) 13.5

### Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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.

## 13.5 Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software 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 433.

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

## Wykorzystać układ pomiarowy 3D (opcja software Touch probe functions) 13.5

### 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 PUNKTÓW ZEROWYCH, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432.

Poprzez softkey ZAPIS PRESET TABELA TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\table\.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej)
- ▶ Numer Preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać
- ▶ Softkey ZAPIS TABELA PRESET nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset

## 13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions)

### 13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software 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.



- Wyświetlenie cykli kalibrowania: TS KALIBR naciśnąć.
- Wybrać cykl kalibrowania

#### Cykle kalibrowania TNC

| Softkey | Funkcja                                                            | Strona |
|---------|--------------------------------------------------------------------|--------|
|         | Kalibrować długość                                                 | 435    |
|         | Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym    | 436    |
|         | Określenie promienia i offsetu środka czopu lub kłemu kalibrującym | 436    |
|         | Określenie promienia i offsetu środka kulka kalibrującą            | 436    |

## Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions) 13.6

### Kalibrowanie długości

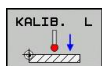


Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

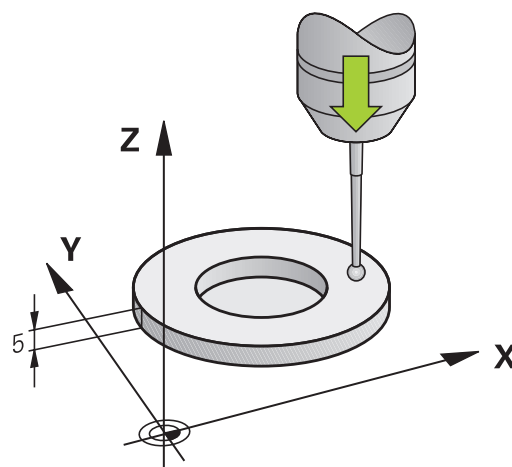


Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje:  $Z=0$ .



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy impulsowej: softkey KAL. L nacisnąć. TNC pokazuje okno menu z polami wprowadzenia
- Punkt odniesienia dla długości: zapisać wysokość pierścienia nastawczego
- Nowy kąt wrzeciona kal.: kąt wrzeciona, z którym przeprowadzane jest kalibrowanie TNC wykorzystuje wartość Wert CAL\_ANG z tabeli układu impulsowego jako standard. Jeśli zmieniamy tę wartość, to TNC zachowuje wartość przy kalibrowaniu w tabeli układu pomiarowego.
- Przenieść sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia: wybór przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- Sprawdzić wyniki (w razie konieczności zmienić)
- Softkey OK nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey KONIEC nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania



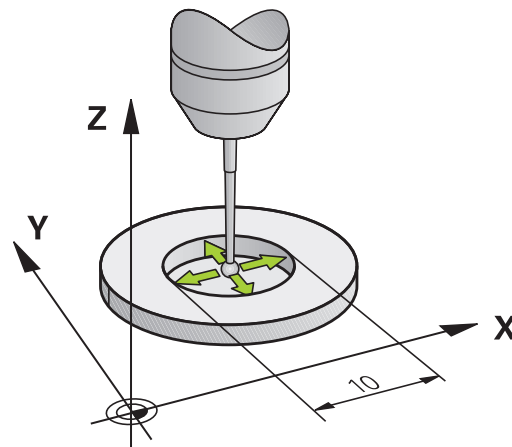
## 13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions)

**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 offset współosiowości tylko przeznaczonym do tego układem pomiarowym. Jeżeli wykonujemy kalibrowanie zewnętrzne, to należy prepozycjonować układ pomiarowy po środku nad kulką kalibrowania lub kłem kalibrującym. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje próbkowania mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.



Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszej operacji TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) oraz pozycjonuje sondę w centrum. Następnie zostaje określony we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) promień sondy impulsowej. Jeśli możliwy jest przy pomocy sondy pomiar odwrócony, to w dalszej operacji zostaje określony offset współosiowości.

Właściwość, czy lub jak sonda ma zostać orientowana, jest zdefiniowane z góry dla sond pomiarowych HEIDENHAIN. Inne układy pomiarowe są konfigurowane przez producenta maszyn.

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania może określać przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona poprzez pomiar odwrócony (obróć o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.



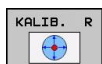
## Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions) 13.6

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:

- ▶ pozycjonować główkę sondy w trybie obsługi ręcznej do otworu pierścienia nastawczego



- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey KAL. R nacisnąć
- ▶ Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- ▶ Zapisać bezpieczny odstęp
- ▶ Nowy kąt wrzeciona kal.: 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

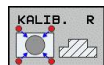


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyny.. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

## 13.6 Kalibrowanie układu pomiarowego 3D (opcja software Touch probe functions)

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z czopem lub kłem kalibrującym w następujący sposób:

- Kulkę sondy w trybie manualnym pozycjonować po środku nad kłem kalibrującym



- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey KAL. R nacisnąć
- Wprowadzić średnicę czopu
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Nowy kąt wrzeciona kal.: 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 maszyny..

Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

### Wyświetlenie 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 obsługi ręcznej.



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

Edycja tabeli

TNC: Nabytchprobe.tp

| NO. | TYPE  | CAL_OF1 | CAL_OF2 | CAL_ANG | F   | FMAX  | DIST |
|-----|-------|---------|---------|---------|-----|-------|------|
| 1   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |
| 2   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |

Wybór układu impulsowego?

POCZATEK KONIEC STRONA STRONA EDYCJA ZNAJDZ K-EC

## Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions) 13.7

### 13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

#### Wprowadzenie



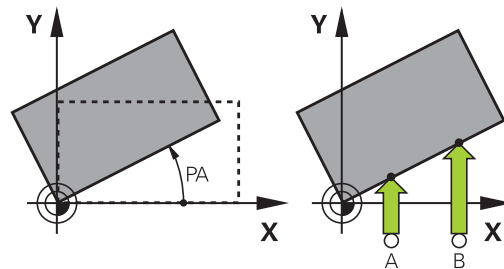
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

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 wypróbować dwa punkty na bocznej stronie przedmiotu. Kolejność próbkowania tych punktów nie odgrywa żadnej roli. 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.

## 13.7 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

### Określenie obrotu podstawowego



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: naciśnięć softkey PROBOWANIE ROT
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybór kierunku próbkowania prostopadle do osi bazowej kąta: wybór osi i kierunku przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: naciśnięć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: naciśnięć zewnętrzny klawisz START. TNC określa obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu**
- ▶ Aktywowanie obrotu od podstawy: softkey NAZNACZENIE OBROTU naciśnięć
- ▶ Zakończenie funkcji próbkowania: naciśnięć 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. naciśnięć, aby zachować obrót podstawowy w tabeli preset

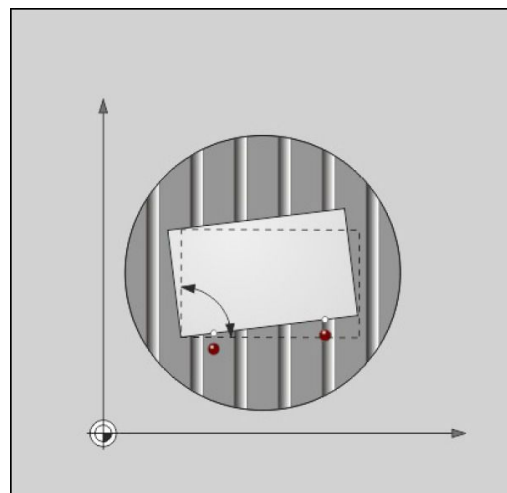
### Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu

- ▶ Aby skompensować określone ukośne położenie poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, należy naciśnięć po operacji próbkowania softkey USTAWIENIE STOŁU OBR.



Proszę pozycjonować przed obrotem stołu tak wszystkie osie, aby nie doszło do kolizji. TNC wydaje przed obrotem stołu dodatkowo meldunek ostrzegawczy.

- ▶ Jeśli chcemy wyznaczyć punkt odniesienia w osi stołu obrotowego, należy naciśnięć softkey WYZNACZYĆ OBROT STOŁU.
- ▶ Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowego także w dowolnym wierszu tabeli preset. Podać w tym celu numer komórki i naciśnięć softkey OBROT STOŁU DO TAB.PRESET. TNC zachowuje kąt w kolumnie offsetu stołu obrotowego, np. w kolumnie C\_OFFSET 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.

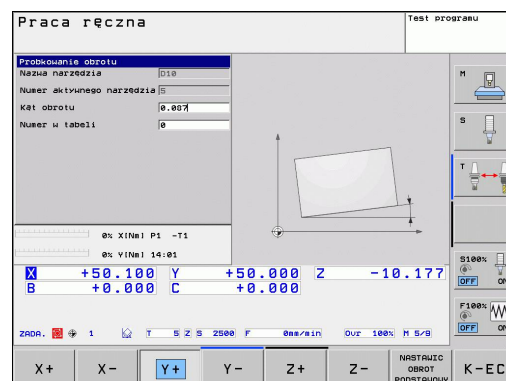


## Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions) 13.7

### Wyświetlić obrót podstawowy

Jeśli wybierzemy funkcję PROBKOWANIE ROT , to TNC pokazuje aktywny kąt obrotu od podstawy w dialogu **kąt obrotu** . Oprócz tego zostaje pokazywany kąt obrotu także w dodatkowym wyświetlaczu stanu (STATUS POZ.).

W wyświetlaczu stanu zostaje ukazany symbol dla obrotu podstawowego, jeśli TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu podstawowego.



### Anulowanie obrotu podstawowego

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- Zapisać kąt obrotu „0“, przy pomocy softkey NASTAWIC OBROT przejść
- Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz softkey

## 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

### 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

#### Przegląd

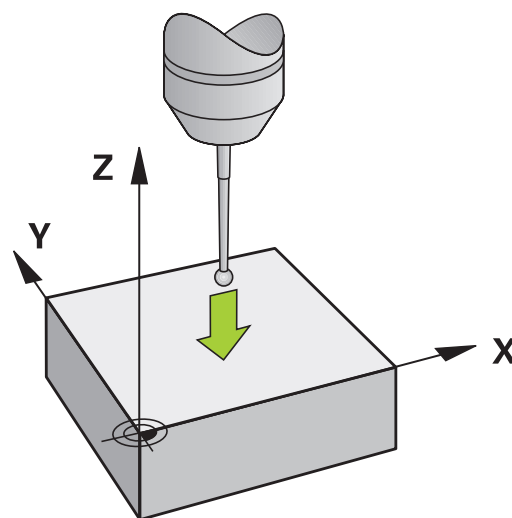
Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

| Softkey                                                                           | Funkcja                                      | Strona |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|--------|
|  | Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi   | 442    |
|  | Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego      | 443    |
|  | Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego | 444    |
|  | Oś środkowa jako punkt odniesienia           | 444    |

#### Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, dla której zostaje wyznaczony punkt bazowy, np. Z w kierunku Z – próbkowanie: wybrać z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędnąadaną, z softkey NASTAWIĆ PUNKT BAZOWY przejąc, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey END nacisnąć



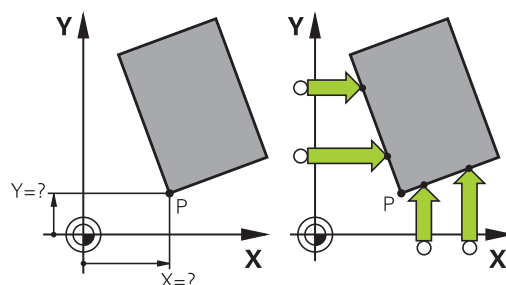
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

## Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja 13.8 software Touch probe functions)

### Naroże jako punkt odniesienia



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE P
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: 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
- ▶ Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać obydwa współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey NASTAWIĆ PUNKT BAZOWY przejąc, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć softkey KONIEC



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Można określić punkt przecięcia dwóch prostych także poprzez odwierty lub czopy i wyznaczyć jako punkt odniesienia. Na jedną prostą można jednakże próbować tylko z dwoma funkcjami pomiarowymi (np. dwa odwierty).



### 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

Cykl próbkowania „Naroże jako punktu odniesienia” określa kąt oraz punkt przecięcia dwóch prostych. Oprócz wyznaczania punktu odniesienia można przy pomocy tego cyklu aktywować także obrót podstawowy. W tym celu TNC udostępnia dwa softkeys, przy pomocy których decydujemy, jakie proste chcemy wykorzystywać. Z softkey ROT 1 można aktywować kąt pierwszej prostej jako obrót podstawowy, z softkey ROT 2 kąt drugiej prostej.

Jeśli chcemy aktywować w cyklu obrót podstawowy, należy wykonać to zawsze przed wyznaczaniem punktu odniesienia. Po wyznaczeniu punktu odniesienia, zapisać do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset, a następnie softkeys ROT 1 i ROT 2 nie są więcej wyświetlane.

#### Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

##### Koło wewnętrzne:

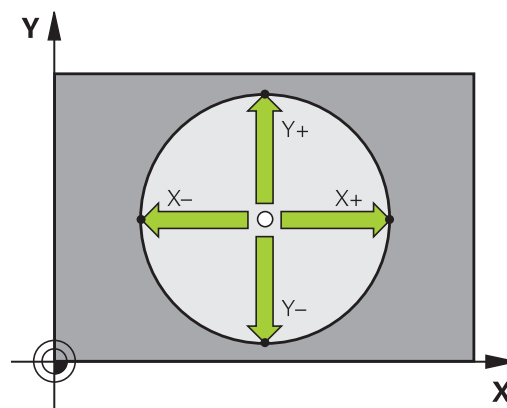
TNC próbuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu



- Wybór funkcji próbkowania: softkey PROBOWANIE CC wybrać
- Wybrać kierunek próbkowania lub softkey dla automatycznej rutyny próbkowania
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Jeśli nie wykorzystujemy automatycznej rutyny próbkowania, należy powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania).
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey EWALUACJA nacisnąć
- **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąc, albo wartości zapisać w tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432, albo patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433)
- Zakończenie funkcji próbkowania: softkey KONIEC nacisnąć





## Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions) 13.8



TNC może obliczać okrąg zewnętrzny lub wewnętrzny już z trzema punktami próbkowania, np. w przypadku wycinków koła. Dokładniejsze wyniki otrzymujemy, jeśli okręgi określamy z czterema punktami próbkowania. Jeśli to możliwe, należy układ pomiarowy prepozycjonować możliwie po środku.

### 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

#### Okrąg zewnętrzny:

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. Jeśli nie wykorzystujemy automatycznej rutyny próbkowania, należy powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania).
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey EWALUACJA nacisnąć
- **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędne punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejść lub zapisać wartość do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432, albo patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433)
- 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 okręgów/ 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.

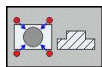
Wybrać funkcję próbkowania dla punktu przecięcia odwiertów/ czopów okrągłych:



- Wybór funkcji próbkowania: softkey PROBKOWANIE CC nacisnąć



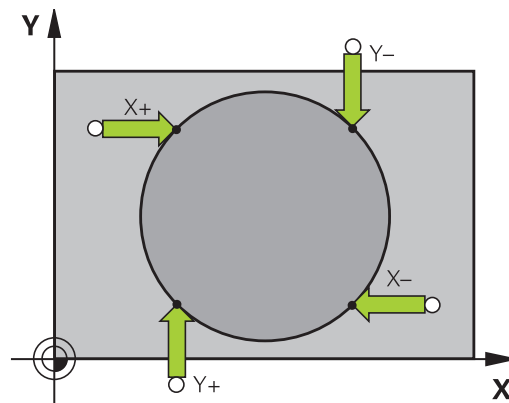
- Odwierty mają zostać wypróbkowane automatycznie: ustalić przy pomocy softkey



- Czopy okrągłe mają zostać wypróbkowane automatycznie: ustalić przy pomocy softkey

Prepozycjonować sondę w przybliżeniu na środku odwiertu lub w pobliżu 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.



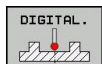
## Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions) 13.8

Wyznaczenie punktu odniesienia w punkcie przecięcia kilku odwiertów:

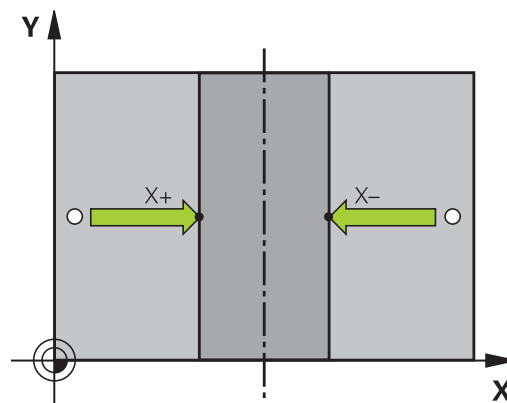
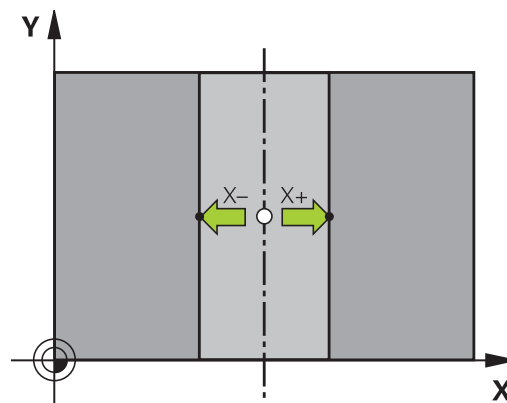


- ▶ Wypozytionować wstępnie sondę w pobliżu środka odwiertu
- ▶ Odwierty mają zostać wypróbkowane automatycznie: ustalić przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START. Sonda próbkuje automatycznie okrąg
- ▶ Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- ▶ Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey EWALUACJA nacisnąć
- ▶ **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąc, albo wartości zapisać w tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432, albo patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433)
- ▶ Zakończenie funkcji próbkowania: softkey KONIEC nacisnąć

### Oś środkowa jako punkt odniesienia



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey PROBKOWANIE 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 odniesienia:** zapisać współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey WYZNACZYĆ PKT. ODNIESIENIA przejąc albo wartość zapisać do tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432, lub patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433.
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: nacisnąć klawisz END



## 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

### Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D

Można używać sondy pomiarowej w trybach pracy Obsługa ręczna i El.kółko ręczne, aby przeprowadzać proste pomiary na przedmiocie. Dla bardziej kompleksowych zadań pomiarowych dostępne są programowalne cykle próbkowania (patrz instrukcja obsługi Cykle, rozdział 16, Automatyczna kontrola przedmiotów). Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na obrabianym przedmiocie

#### Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBROWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: nacisnąć odpowiedni softkey.
- ▶ Uruchomić operację próbkowania: nacisnąć zewnętrzny klawisz START

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

#### Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

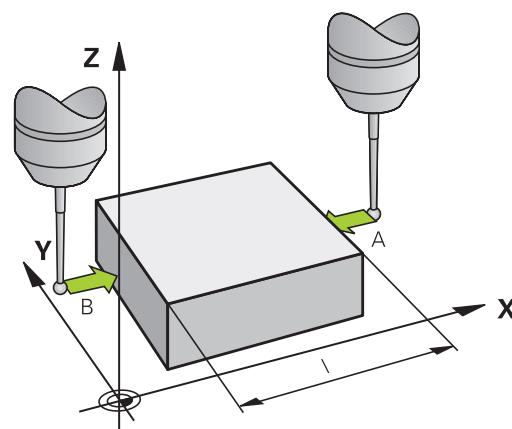
Określić współrzędne punktu narożnego: patrz "Naroże jako punkt odniesienia", Strona 443. TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

## Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja 13.8 software Touch probe functions)

### Określenie wymiarów przedmiotu



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć zewnętrzny klawisz START
- ▶ Jako punkt bazowy zanotować wyświetloną wartość (tylko, jeśli poprzednio wyznaczony punkt bazowy jeszcze obowiązuje)
- ▶ Punkt odniesienia: „0” wprowadzić
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END
- ▶ Ponowny wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE POS
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- ▶ Wybór kierunku próbkowania przy pomocy softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- ▶ Próbkowanie: nacisnąć 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 wypróbować
- ▶ Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- ▶ Przerwać dialog: nacisnąć klawisz END

### Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

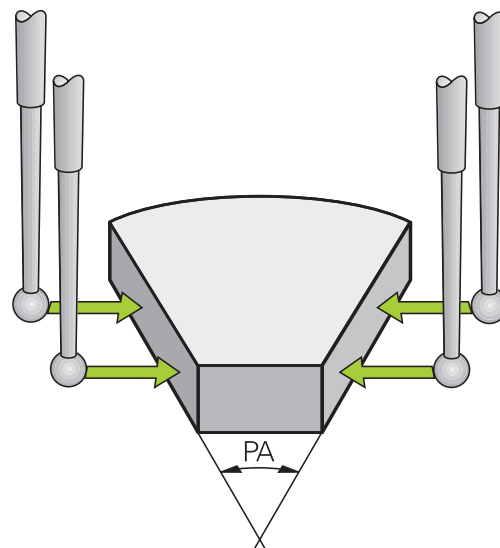
Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

## 13.8 Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)

Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu

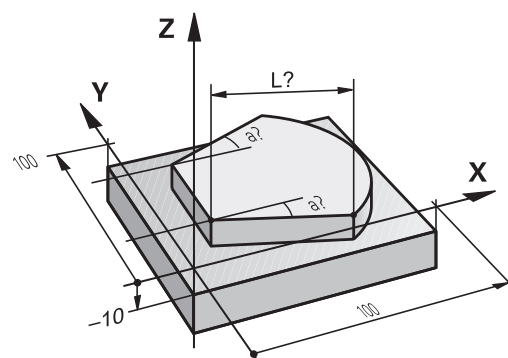


- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey PROBKOWANIE ROT
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót podstawowy z przewidzianą do porównania stroną patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions)", Strona 439
- ▶ 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 439
- ▶ Drugą stronę wypróbować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0!
- ▶ Przy pomocy softkey PROBKOWANIE ROT wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót lub odtworzyć ponownie pierwotną wartość obrotu od podstawy: nastawić kąt obrotu na zanotowaną wartość

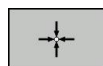
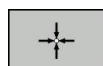


## Wyznaczenie punktu odniesienia z układem pomiarowym 3D (opcja software Touch probe functions) 13.8

### 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
- ▶ Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- ▶ Mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez TNC
- ▶ Przejęcie pozycji: nacisnąć klawisz przejęcia aktualnej pozycji, TNC zapisuje tę pozycję do pamięci
- ▶ W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- ▶ **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey USTALENIE PUNKTU ODN. przejąć, albo wartości zapisać w tabeli (patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 432, albo patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", Strona 433)
- ▶ Zakończenie funkcji próbkowania: nacisnąć klawisz END

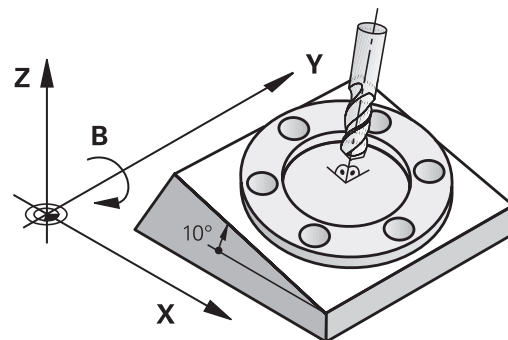
## 13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## 13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

## Zastosowanie, sposób pracy



Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



TNC wspomaga pochylenie płaszczyzn obróbki na obrabiarkach z głowicami obrotowymi a także stołami obrotowymi podziałowymi. Typowymi rodzajami zastosowania są np. ukośne odwierty lub leżące ukośnie w przestrzeni kontury. Przy tym płaszczyzna obróbki zostaje zawsze pochylona o aktywny punkt zerowy. Jak zwykle, obróbka zostaje zaprogramowana w jednej płaszczyźnie głównej (np. X/Y- płaszczyzna), jednakże wykonana na płaszczyźnie, która została nachylona do płaszczyzny głównej.

Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są trzy funkcje do dyspozycji:

- Ręczne pochylenie przy pomocy softkey 3D ROT przy rodzajach pracy Obsługa Ręczna i Elektr. kółko obrotowe patrz "Aktywować manualne nachylenie", Strona 455
- Sterowane nachylenie, cykl **19 PŁASZCZYŻNA OBRÓBK**I w programie obróbki (patrz instrukcja obsługi Cykle, cykl 19 PŁASZCZYŻNA OBROBKI)
- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)", Strona 355

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 dożądanego położenia obróbki
- Położenie przekształconej osi narzędzia **nie** zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół obrotowy – to znaczy przedmiot – np. obracamy o  $90^\circ$ , to układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w rodzaju pracy Obsługa ręczna naciśniemy klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przemieszcza się w kierunku Z+
- TNC uwzględnia dla obliczania transformowanego układu współrzędnych tylko mechanicznie uwarunkowane przesunięcia odpowiedniego stołu obrotowego –tak zwane „translatoryjne” przypadające wielkości

■ **Maszyna z głowicą obrotową**

- Należy narzędzie poprzez odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy L-bloku, umieścić w żądane położenie
- Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzi zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w B-osi o  $+90^\circ$ , to układ współrzędnych obraca się razem z nim. Jeśli naciśniemy w rodzaju pracy Obsługa ręczna klawisz kierunkowy Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
- TNC uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej („translatoryjne”przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)



TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeczona Z.

## 13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

**Dosunięcie narzędzia do punktów odniesienia przy pochyłonych osiach**

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”, patrz "Aktywować manualne nachylenie", Strona 455.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „Nachylenie płaszczyzny obróbki” była aktywna w rodzaju pracy Obsługa ręczna i aby wprowadzone w menu wartości kąta zgadzały się z rzeczywistymi kątami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

**Wyświetlenie położenia w układzie pochyłonym**

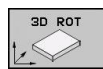
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

**Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki**

- Funkcja próbkowania Obrót tła nie znajduje się w dyspozycji, jeśli w trybie pracy Obsługa ręczna aktywowano funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki
- Funkcja "Przejęcie pozycji rzeczywistej" jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone

## Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1) 13.9

### 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

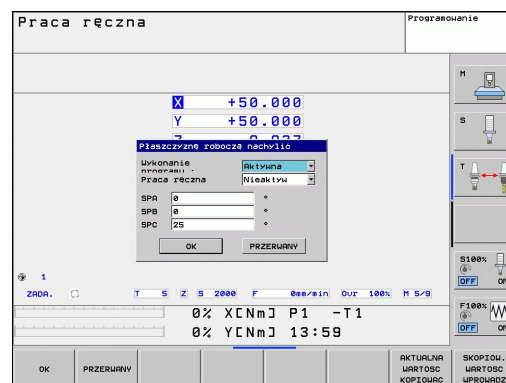


- ▶ Jasne pole pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu

- ▶ Wprowadzić kąt nachylenia



- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: 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 OBRÓBK** lub **PLANE**-funkcji, to działają zdefiniowane w nich wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

## 13.9 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)

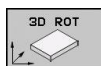
## Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy Sterowanie ręczne i El.kółko obrotowe przemieścić narzędzie za pomocą zewnętrznych klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółka w tym kierunku, w którym wskazuje momentalnie oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy przemieścić narzędzie podczas przerwania przebiegu 5-osi-programu w kierunku osi narzędzia
- chcemy przy pomocy kółka lub zewnętrznych klawiszy kierunkowych w trybie manualnym przeprowadzić obróbkę z podstawionym narzędziem



- ▶ Wybrać 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 OS NARZ nacisnąć



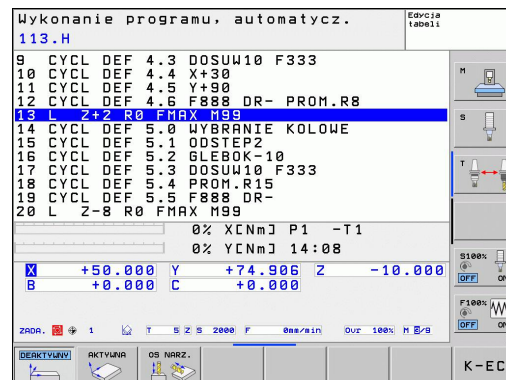
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz END

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Sterowanie ręczne** na Nieaktywny.

Jeśli funkcja **Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia** jest aktywna, to wskazanie statusu wyświetla symbol .



Funkcja ta znajduje się także wówczas do dyspozycji, jeśli przerwiemy przebieg programu i chcemy manualnie przemieścić osie.



## Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym.

Zachowanie TNC przy wyznaczaniu punktu odniesienia zależy przy tym od ustawienia parametru maszynowego **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** TNC sprawdza przy aktywnej płaszczyźnie obróbki, czy przy wyznaczeniu punktu odniesienia w osiach X, Y i Z aktualne współrzędne osi obrotu zgadzają się ze zdefiniowanymi przez operatora kątami nachylenia (3D ROT-menu). Jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki nie jest aktywna, to TNC sprawdza, czy osie obrotu znajdują się na 0° (pozycje rzeczywiste). Jeżeli pozycje nie zgadzają się ze sobą, to TNC wydaje komunikat o błędach.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC nie sprawdza, czy aktualne współrzędne osi obrotu (pozycje rzeczywiste) zgadzają się ze zdefiniowanymi kątami nachylenia.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Wyznaczać punkt odniesienia zasadniczo zawsze na wszystkich trzech osiach.



# 14

**Pozycjonowanie  
z ręcznym  
wprowadzeniem  
danych**

## Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

### 14.1 programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

#### 14.1 programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. W tym przypadku można wprowadzić krótki program w formacie tekstu otwartego firmy HEIDENHAIN lub zgodnie z DIN/ISO i następnie bezpośrednio włączyć wypełnianie. Można także wywołać cykle TNC. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku \$MDI. Przy pozycjonowaniu 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



- ▶ Wybrać rodzaj pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych. Plik \$MDI dowolnie zaprogramować



- ▶ Uruchomić przebieg programu: zewnętrzny klawisz START

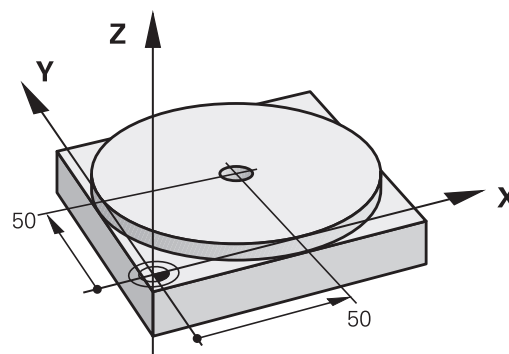


## programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych 14.1

### Przykład 1

Na pojedynczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.

Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu **200 WIERCENIE**.



|                          |                        |                                                                                |
|--------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM \$MDI MM     |                        |                                                                                |
| 1 TOOL CALL 1 Z S2000    |                        | Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,<br>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 187, cykl WIERCENIE:  
patrz instrukcja obsługi dla operatora, cykl 200 WIERCENIE.

## Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

### 14.1 programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

**Przykład: usunąć ukośne położenie obrabianego przedmiotu na maszynach ze stołem obrotowym**

- ▶ Wykonać obrót od podstawy z układem pomiarowym 3D, patrz podręcznik obsługi Cykle sondy impulsowej, „ Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko obrotowe“, fragment „Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu “.
- ▶ Zanotować kąt obrotu i anulować obrót podstawowy



- ▶ Wybrać rodzaj pracy: Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych



- ▶ Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np. **L C+2.561 F50**



- ▶ Zakończyć wprowadzenie



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny przycisk START: położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu

### Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać

Plik \$MDI jest używany z reguły dla krótkich i przejściowo potrzebnych programów. Jeśli powinien jakiś program mimo to zostać wprowadzony do pamięci, proszę postąpić w następujący sposób:



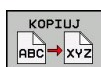
- ▶ Wybrać rodzaj pracy: Program wprowadzić do pamięci/edycja



- ▶ Wywołać menedżera plików: klawisz PGM MGT (Program Management)



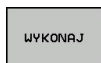
- ▶ Plik \$MDI znakować



- ▶ „Plik kopiować “ wybrać: softkey KOPIOWANIE

### PLIK DOCELOWY =

- ▶ Proszę wprowadzić nazwę, pod którą aktualna treść pliku \$MDI ma być wprowadzona do pamięci, np. **ODWIERT**.



- ▶ Wypełnić kopiowanie



- ▶ Opuścić menedżera plików: softkey KONIEC

Dalsze informacje: patrz "Kopiowanie pojedynczego pliku", Strona 106.



# 15

**Test programu  
i przebieg  
programu**

## 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

### 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

#### Zastosowanie

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy Test programu TNC symuluje obróbkę graficznie. Przez softkeys wybiera się, czy ma to być

- widok z góry
- przedstawienie w 3 płaszczyznach
- 3D-prezentacja
- 3D-grafika liniowa

Grafika TNC odpowiada przedstawieniu obrabianego przedmiotu, który obrabiany jest narzędziem cylindrycznej formy. Przy aktywnej tabeli narzędzi można przedstawia obróbkę przy pomocy freza kształtowego. Proszę w tym celu wprowadzić do tabeli narzędzi  $R2 = R$ .

TNC nie pokazuje grafiki, jeśli

- aktualny program nie zawiera obowiązującej definicji części nieobrobionej
- nie został wybrany program



TNC nie przedstawia w **TOOL CALL**-wierszu programowanego naddatku promienia **DR** w grafice. Symulacji graficznej można używać tylko warunkowo dla części programu lub programów z ruchami osi obrotowych. W innych przypadkach grafika nie może być poprawnie przedstawiona.

## Szybkość Ustawienie testu programu



Ostatnia nastawiona szybkość pozostaje tak długo aktywna (także w czasie przerw w zasilaniu), aż zostanie ona ponownie przestawiona.

Po uruchomieniu programu, TNC ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość:

| Funkcje                                                                                                      | Softkey                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Testować program z szybkością, z którą zostaje on odpracowywany (zaprogramowane posuwy zostaną uwzględnione) |  |
| Szybkość testu zwiększać etapami                                                                             |  |
| Szybkość testu zmniejszać etapami                                                                            |  |
| Program testować z maksymalną możliwą szybkością (nastawienie podstawowe)                                    |  |

Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:



- ▶ Przełączać dalej pasek softkey



- ▶ Wybrać funkcje dla nastawienia szybkości symulacji



- ▶ Wybrać żadaną funkcję przy pomocy softkey, np. zwiększać stopniowo szybkość testowania

## 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

**Przegląd: widoki**

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy test programu TNC ukazuje następujące softkeys.

| Widok                            | Softkey                                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| widok z góry                     |  |
| przedstawienie w 3 płaszczyznach |  |
| 3D-prezentacja                   |  |

**Ograniczenie w czasie przebiegu programu**

Obróbka nie może być równocześnie graficznie przedstawiona, jeśli komputer TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe lub wielkoplanowe operacje obróbki. Przykład: frezowanie metodą wierszowania na całej części nieobrobionej przy pomocy dużego narzędzia. TNC nie kontynuuje dalej grafiki i wyświetla tekst **ERROR** (BŁĄD) w oknie grafiki. Obróbka zostaje jednakże dalej wykonywana. TNC nie przedstawia graficznie w grafice przebiegu programu obróbki wieloosiowej podczas odpracowywania. W oknie grafiki pojawia się w takich przypadkach komunikat o błędach **nie można przedstawić osi**.

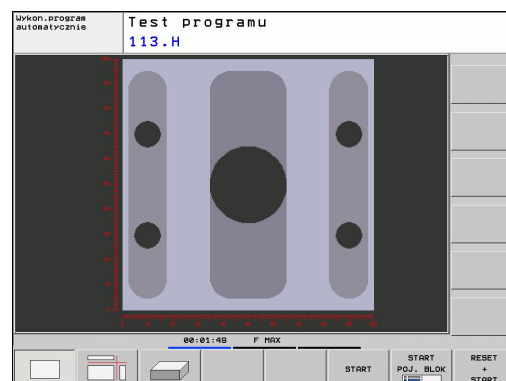


## Widok z góry

Symulacja graficzna przebiega najszybciej z tej perspektywy.



- ▶ Wybrać widok z góry przy pomocy softkey.
- ▶ Dla przedstawienia głębokości tej grafiki obowiązuje: im głębiej, tym ciemniej

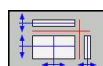


## Przedstawienie w 3 płaszczyznach

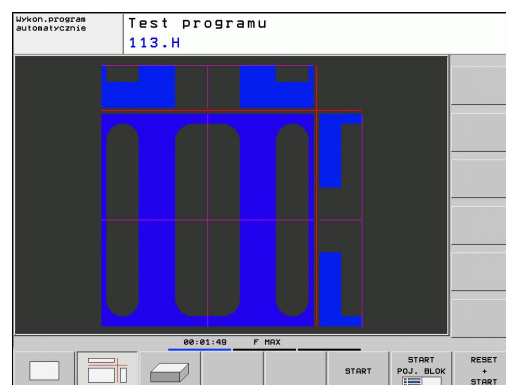
Przedstawienie pokazuje widok z góry z 2 przekrojami, podobnie jak rysunek techniczny. Symbol po lewej stronie pod grafiką podaje, czy to przedstawienie odpowiada metodzie projekcji 1 lub metodzie projekcji 2 według DIN 6, część 1 (wybierany przez MP7310).

Przy prezentacji w 3 płaszczyznach znajdują się w dyspozycji funkcje dla powiększenia fragmentu, patrz "Powiększanie wycinka", Strona 472.

Dodatkowo można przesunąć płaszczyznę skrawania przez softkeys:



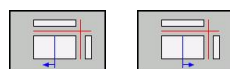
- ▶ Proszę wybrać softkey dla prezentacji przedmiotu w 3 płaszczyznach
- ▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Przesuwanie płaszczyzny skrawania
- ▶ Wybrać funkcję dla przesuwania płaszczyzny skrawania: TNC wyświetla następujące softkeys



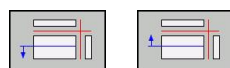
### Funkcja

### Softkeys

Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo



Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył



Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół



Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania na ekranie.

Nastawienie podstawowe płaszczyzny skrawania jest tak wybrane, iż leży ona na płaszczyźnie obróbki na środku obrabianego przedmiotu i na osi narzędzia na górnej krawędzi obrabianego przedmiotu.

# 15 Test programu i przebieg programu

## 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

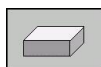
### 3D-prezentacja

TNC pokazuje przedmiot przestrzennie.

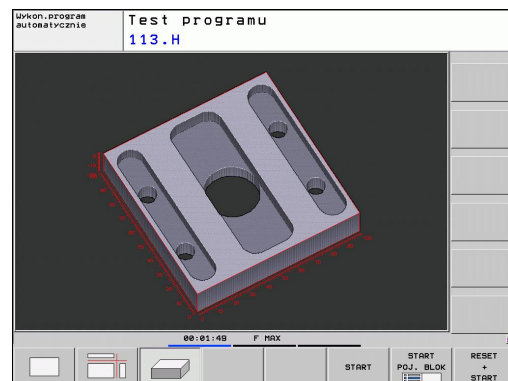
3D-prezentację można przy pomocy Softkey obrócić wokół osi pionowej i odchylić wokół osi poziomej. O ile podłączono mysz do TNC, można także naciśnięciem prawej klawiszy myszy wykonać tę funkcję.

Obrisy części nieobrobionej na początku symulacji graficznej można pokazać jako ramy.

W rodzaju pracy Test programu znajdują się do dyspozycji funkcje dla powiększania fragmentu, patrz "Powiększanie wycinka", Strona 472.



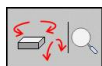
- Wybieranie 3D-prezentacji przy pomocy softkey.



Szybkość grafiki 3D zależy od długości ostrzy (kolumna **LCUTS** w tabeli narzędzi). Jeśli **LCUTS** zdefiniowano z 0 (nastawienie standardowe), to symulacja oczekuje nieskończenie długiej długości ostrza, co prowadzi do ogromnie dużych czasów obliczeniowych.

**3D-prezentację obracać i powiększać/zmniejszać**

- ▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji Obracanie i Powiększanie/Zmniejszanie



- ▶ Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/Zmniejszania:

| Funkcja                                                                                                                               | Softkeys                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie                                                                                             |   |
| Odwrócenie prezentacji 5°-krokami w poziomie                                                                                          |   |
| Prezentację powiększać etapami. Jeśli prezentacja została powiększona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę <b>Z</b> . |                                                                                    |
| Prezentację zmniejszać etapami. Jeśli prezentacja została zmniejszona, to TNC ukazuje w paginie dolnej okna grafiki literę <b>Z</b> . |                                                                                    |
| Prezentację zresetować na zaprogramowaną wielkość                                                                                     |                                                                                  |

Jeśli podłączono mysz do TNC, to można wykonać opisane powyżej funkcje także przy pomocy myszy:

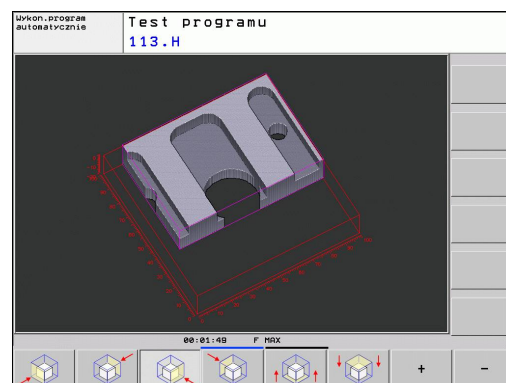
- ▶ aby obracać przedstawianą grafikę trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Po odpuśczeniu prawego klawisza myszy, TNC ustawia przedmiot w zdefiniowanej pozycji.
- ▶ aby przesuwać przedstawioną grafikę: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. TNC przesuwia przedmiot w odpowiednim kierunku. Po odpuśczeniu środkowego klawisza myszy, TNC przesuwia przedmiot na zdefiniowaną pozycję.
- ▶ aby zmienić wielkość określonego segmentu przy pomocy myszy: naciśniętym lewym klawiszem myszy zaznaczyć prostokątny obszar zmiany rozmiaru. Po odpuśczeniu 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

## 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

## Powiększanie wycinka

Fragment można zmienić w rodzaju pracy Test programu i trybie pracy przebiegu programu we wszystkich perspektywach.

W tym celu symulacja graficzna lub przebieg programu musi zostać zatrzymany. Powiększenie wycinka jest zawsze możliwe dla wszystkich rodzajów przedstawienia.



## Zmienić powiększenie wycinka

Softkeys patrz tabela

- ▶ W razie potrzeby zatrzymać symulację graficzną
- ▶ Przelączyć pasek softkey w trybie pracy Test programu lub w trybie pracy przebiegu programu, aż pojawi się softkey wyboru dla powiększenia fragmentu.



- ▶ Przelączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji powiększania fragmentu



- ▶ Wybór funkcji dla powiększenia fragmentu
- ▶ Wybrać stronę przedmiotu przy pomocy softkey (patrz tabela u dołu)
- ▶ Półwyrób zmniejszyć lub powiększyć: softkey „-“ lub „+“ trzymać naciśniętym
- ▶ Na nowo uruchomić przebieg programu lub test programu przy pomocy softkey START (RESET + START odtwarza ponownie pierwotny półwyrób)

| Funkcja                                                                      | Softkeys |  |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|--|
| Lewą/prawą stronę przedmiotu wybrać                                          |          |  |
| Przednią /tylną stronę przedmiotu wybrać                                     |          |  |
| Górną/dolną stronę przedmiotu wybrać                                         |          |  |
| Przesuwać powierzchnię przekroju dla zmniejszania lub powiększania półwyróbu |          |  |
| przejąć wycinek                                                              |          |  |



Dotychczas symulowane zabiegi obróbkowe nie zostają więcej uwzględniane po nastawieniu nowego wycinka obrabianego przedmiotu. TNC przedstawia już obrabiony obszar jako półwyrob.

Jeśli TNC nie może dalej półwyrobu pomniejszyć lub powiększyć, to sterowanie wyświetla odpowiedni komunikat o błędach w oknie grafiki. Aby usunąć komunikat o błędach, proszę powiększyć lub pomniejszyć ponownie półwyrob.

### Powtórzenie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę skierować z powrotem na część nieobrobioną lub na powiększony wycinek części nieobrobionej.

#### Funkcja

#### Softkey

Wyświetlić nieobrobiony półwyrob w ostatnio wybranym powiększeniu wycinka

UST. PONOW  
BLK  
KSZTALT

Zresetować powiększenie, tak że TNC pokazuje obrobiony lub nieobrobiony przedmiot zgodnie z zaprogramowaną BLK-formą

POŁWYROB  
JAK  
BLK KSZT.



Przy pomocy softkey POŁWYROB JAK BLK FORM TNC pokazuje – także po fragmencie bez FRAGMENT PRZEJAC. – półwyrob ponownie w zaprogramowanej wielkości.

### Wyświetlanie narzędzia

W przypadku widoku z góry i przy prezentacji w 3 płaszczyznach można pokazywać narzędzie podczas symulacji na ekranie. TNC przedstawia narzędzie z tą średnicą, która została zdefiniowana w tabeli narzędzi.

#### Funkcja

#### Softkey

Nie pokazywać narzędzia podczas symulacji

NARZEDZIA  
WYŚWIETL.  
WYBASIC

Pokazywać narzędzie podczas symulacji

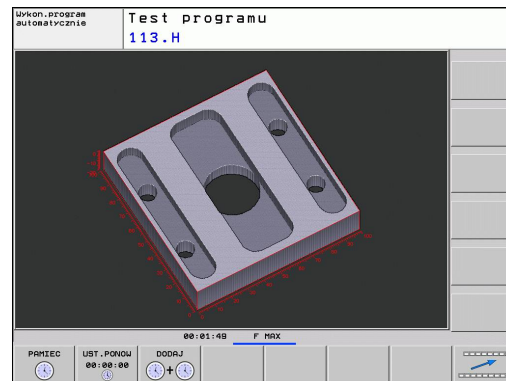
NARZEDZIA  
WYŚWIETL.  
WYBASIC

## 15.1 Grafiki (opcja software Advanced graphic features)

### Określenie czasu obróbki

#### Tryby pracy przebiegu programu

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.



#### Test programu

Wskazanie czasu, który TNC wylicza dla okresu trwania przemieszczenia narzędzia, wykonywanego z posuwem, czasy przerwy nie zostają wliczane przez TNC. Ustalony przez TNC czas jest tylko warunkowo przydatny przy kalkulacji czasu produkcji, ponieważ TNC nie uwzględnia czasu wykorzystywanego przez maszynę (np. dla zmiany narzędzia).

#### Wybrać funkcję stopera



- ▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera



- ▶ Wybór funkcji stopera



- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zapisywanie wyświetlanego czasu do pamięci

#### Funkcje stopera

#### Softkey

Zapamiętywać wyświetlony czas



Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać



Skasować wyświetlony czas



TNC kasuje podczas testu programu czas obróbki, kiedy tylko zostaje obrabiana nowa **BLK-FORMA**.

## Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software 15.2 Advanced graphic features)

### 15.2 Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced graphic features)

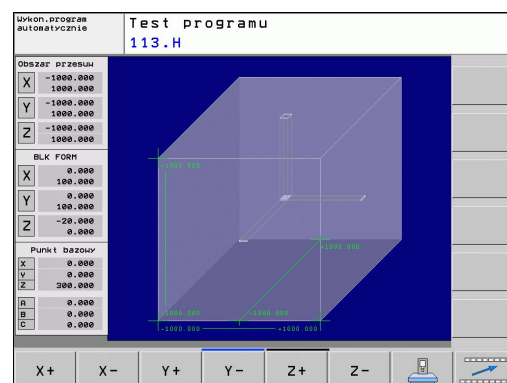
#### Zastosowanie

W trybie pracy Test programu można sprawdzić graficznie położenie obrabianego przedmiotu lub punktu odniesienia w przestrzeni roboczej maszyny oraz aktywować nadzorowanie przestrzeni roboczej w trybie Test programu: proszę nacisnąć softkey **POŁWYROB W PRZESTRZ. ROBOCZEJ**. Używając softkey **wył.koncowy SW nadzor.** (drugi pasek softkey) można aktywować lub deaktywować tę funkcję.

Dalszy przeźroczysty 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, ostatnia linijka).



| 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.kon<br>monitor.                                                              |     |

## 15.3 Funkcje wyświetlania programu

### Przegląd

W trybach pracy przebiegu programu i w trybie pracy Test programu TNC ukazuje Softkeys, przy pomocy których można wyświetlić program obróbki strona po stronie:

| Funkcje                                             | Softkey                                                                           |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu   |  |
| W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu |  |
| Wybrać początek programu                            |  |
| Wybrać koniec programu                              |  |



## 15.4 Test programu

### Zastosowanie

W trybie pracy Test programu symuluje się przebieg programów i części programu, aby zredukować błędy programowania podczas przebiegu programu. TNC wspomaga przy wyszukiwaniu

- geometrycznych niezgodności
- brakujących danych
- nie możliwych do wykonania skoków
- naruszeń przestrzeni roboczej

Dodatkowo można używać następujących funkcji:

- test programu blokami
- przerwanie testu przy dowolnym bloku
- Przeskoczyć bloki
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

TNC nie może symulować graficznie wszystkich wykonywanych rzeczywiście przez maszynę ruchów przemieszczeniowych, np.

- przemieszczeń przy zmianie narzędzia, które zostały zdefiniowane przez producenta maszyn w makrosie zmiany narzędzia lub poprzez PLC
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn zdefiniował w makro funkcji M
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn wykonuje poprzez PLC

HEIDENHAIN zaleca dlatego też ostrożne rozpoczęcie przemieszczeń w każdym programie, nawet jeśli test programu nie zawierał komunikatów o błędach i nie doszło podczas testu do żadnych widocznych uszkodzeń obrabianego przedmiotu.

TNC rozpoczyna test programu po wywołaniu narzędzia zasadniczo zawsze 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

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.

## 15.4 Test programu



Producent maszyn może także zdefiniować dla trybu pracy Test programu makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję 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 rodzaju pracy Test programu poprzez zarządzanie plikami (PGM MGT) tabelę narzędzi.

Przy pomocy funkcji POŁWYROB W PRZEST.ROBOCZEJ aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu, patrz "Prezentacja półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja software Advanced graphic features)", Strona 475.



- ▶ Wybrać tryb Test programu
- ▶ Menedżera plików przy pomocy klawisza PGM MGT wyświetlić i wybrać plik, który chcemy przetestować lub
- ▶ wybrać początek programu: przy pomocy klawisza GOTO wybrać wiersz „0” i potwierdzić klawiszem ENT .

TNC pokazuje następujące softkeys:

| Funkcje                                                                              | Softkey |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| zresetować półwyrób i cały program<br>przetestować                                   |         |
| Przeprowadzić test całego programu                                                   |         |
| Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie                               |         |
| Zatrzymać test programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu) |         |

Test programu można w każdej chwili – także w cyklach obróbki – przerwać i ponownie kontynuować. Aby móc ponownie kontynuować test, nie należy przeprowadzać następujących akcji:

- przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza GOTO wybierać innego wiersza
- przeprowadzać zmian w programie
- zmieniać trybu pracy
- wybierać nowego programu

## 15.5 Przebieg programu

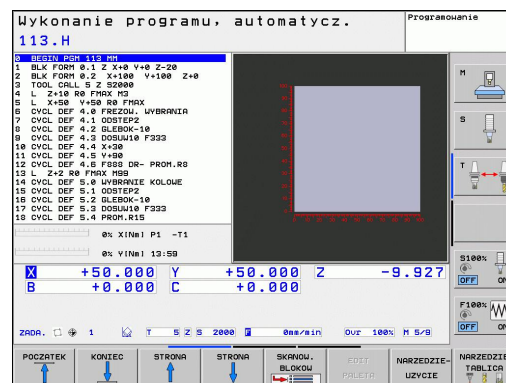
### Zastosowanie

W rodzaju pracy przebieg programu według kolejności bloków, TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W rodzaju pracy Przebieg programu półautomatycznie (pojedynczymi wierszami) TNC wykonuje każdy wiersz po naciśnięciu zewnętrznego klawisza START oddzielnie.

Następujące funkcje TNC można wykorzystywać w rodzajach pracy przebiegu programu:

- Przerwanie przebiegu programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- Pomiń wiersze
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Nałożyć pozycjonowanie przy pomocy kółka ręcznego
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Dodatkowy wyświetlacz stanu



## 15.5 Przebieg programu

### Wykonanie programu obróbki

#### Przygotowanie

- 1 Zamocować obrabiany przedmiot na stole maszyny
- 2 Określenie punktu bazowego
- 3 Wybrać konieczne tabele i pliki palet (status M)
- 4 Wybrać program obróbki (status M)



Posuw i prędkość obrotową wrzeczona można zmieniać przy pomocy gałek potencjometra override.



Poprzez softkey FMAX można zredukować prędkość posuwu, jeśli chcemy rozpocząć program NC. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość nie jest aktywna po wyłączeniu/włączeniu maszyny. Aby uzyskać określoną maksymalną prędkość posuwu po włączeniu, należy ponownie wprowadzić odpowiednią wartość liczbową. Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

#### Przebieg programu sekwencją wierszy

- ▶ Uruchomić program obróbki przy pomocy zewnętrznego klawisza START

#### Przebieg programu pojedynczymi wierszami

- ▶ Każdy blok programu obróbki uruchomić oddzielnie przy pomocy zewnętrznego klawisza START

## Przerwanie obróbki

Istnieją różne możliwości przerywania przebiegu programu:

- Programowane przerywanie programu
- Zewnętrzny klawisz STOPP
- Przełączenie na Przebieg programu pojedynczymi blokami

Jeśli TNC rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to przerywa ono automatycznie obróbkę.

### Programowane przerywanie programu

Przerwanie pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. TNC przerywa przebieg programu, jak tylko program obróbki zostanie wypełniony do tego bloku, który zawiera jedną z następujących wprowadzanych danych:

- **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

- ▶ Naciśnięcie zewnętrznego klawisza STOP: ten wiersz, który odpracowuje TNC w momencie naciśnięcia na klawisz nie zostanie całkowicie wykonany; w wyświetlaczu stanu miga symbol NC-Stop (patrz tabela)
- ▶ Jeśli nie chcemy kontynuować obróbki, to proszę skasować obróbkę w TNC przy pomocy softkey WEWN. STOP : symbol NC-stop wygasa we wskazaniu statusu. W tym przypadku program wystartować od początku programu na nowo.

| Symbol                                                                              | Znaczenie               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|  | Program jest zatrzymany |



### Przerwanie obróbki poprzez przełączenie na rodzaj pracy Przebieg programu pojedynczymi wierszami

W czasie kiedy program obróbki zostaje odpracowywany w rodzaju pracy Przebieg programu według kolejności bloków, wybrać Przebieg programu pojedynczy blok. TNC przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

## 15.5 Przebieg programu

### Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy Obsługa ręczna.

#### Przykład zastosowania: przemieszczenie wrzeciona od materiału po złamaniu narzędzia

- ▶ przerwanie obróbki
- ▶ Aktywowanie zewnętrznych klawiszy kierunkowych: softkey PRZEMIESZCZENIE MANUALNIE 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. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

### Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu



Jeśli przerywamy program z WEWN. STOP, to należy go uruchomić przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO WIERZA 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 nie migającym 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 migającym komunikacie o błędach**

- ▶ Klawisz END trzymać naciśniętym przez dwie sekundy, TNC wykonuje rozruch w stanie ciepłym
- ▶ usunąć przyczynę błędu
- ▶ Restart

Przy powtórным pojawieniu się błędu, proszę zanotować komunikat o błędach i zawiadomić serwis techniczny

**Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)**



Funkcja PRZEBIEG DO BLOKU N musi być udostępniona przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy funkcji PRZEBIEG DO 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.



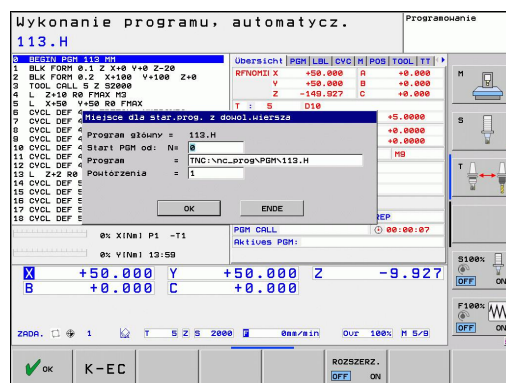
Start programu z dowolnego wiersza nie może rozpoczynać się w podprogramie.

Wszystkie konieczne programy, tabele i pliki palet muszą zostać wybrane w jednym rodzaju pracy przebiegu programu (status M).

Jeśli program zawiera na przestrzeni do końca przebiegu bloków w przód zaprogramowaną przerwę, w tym miejscu zostanie przebieg bloków zatrzymany. Aby kontynuować przebieg 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 zostaje uruchomiony w cyklu gwintowania (cykl 17, 18, 19, 206, 207 i 209) lub z następnego wiersza programu
- używane są cykle sondy pomiarowej 0,1 i 3 przed startem programu

- Wybrać pierwszy blok aktualnego programu jako początek dla przebiegu do wiersza startu: GOTO „0” wprowadzić.



- Wybrać start programu z dowolnego wiersza: softkey SZUKANIE WIERWSZA 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)

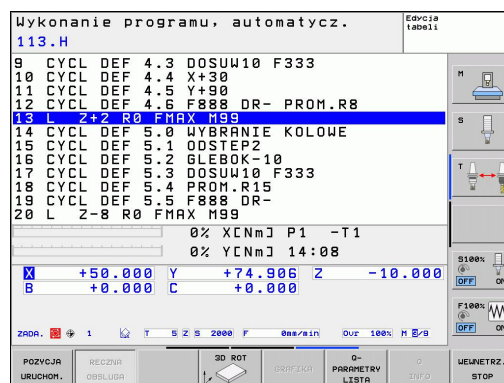
W takich przypadkach zasadniczo zawsze wchodzić przy pomocy funkcji przebiegu do wiersza startu!

## 15.5 Przebieg programu

## Ponowny najazd konturu

Przy pomocy funkcji NAJAZD NA POZYCJĘ TNC przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego przedmiotu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wykonana bez WEWN. STOP
- Ponowne dosunięcie narzędzia po przebiegu wierszy w przód przy pomocy PRZEBIEG DO BLOKU N, np. po przerwie wprowadzonej przy pomocy WEW. STOP
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)
  - ▶ Wybrać ponowne dosunięcie narzędzia do konturu: Softkey NAJAZD NA POZYCJĘ wybrać
  - ▶ W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
  - ▶ Przenieść osie w kolejności, którą proponuje TNC na ekranie: nacisnąć zewnętrzny przycisk START lub
  - ▶ Przesunąć osie w dowolnej kolejności: Softkeys NAJAZD X, NAJAZD Z itd. nacisnąć i za każdym razem aktywować przy pomocy zewnętrznego klawisza START
  - ▶ Kontynuować obróbkę: nacisnąć zewnętrzny klawisz START



## 15.6 Automatyczny start programu

### Zastosowanie

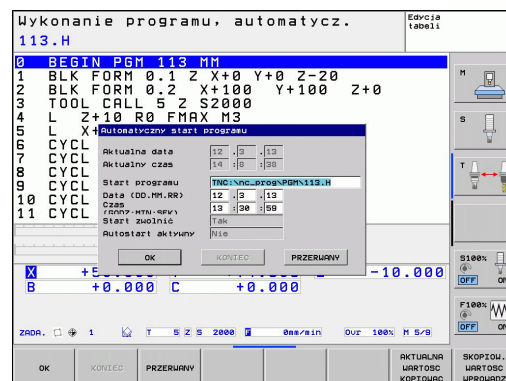


Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



#### 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, o której ma być uruchomiony program
- ▶ **Data (DD.MM.RRRR):** data dnia, w którym ma być uruchomiony program
- ▶ Dla aktywowania startu: softkey OK nacisnąć

## 15.7 Pomijanie wierszy

### 15.7 Pomijanie wierszy

#### Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/”, można pominąć przy teście programu lub przebiegu programu:



- ▶ wierszy programu ze „/”-znakiem nie wykonywać lub testować: przełączyć softkey na ON .



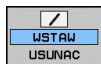
- ▶ wiersze programu ze „/”-znakiem wykonać lub testować: przełączyć softkey na OFF .



Ta funkcja nie działa dla **TOOL DEF**-wierszy.  
Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

#### „/”-znak wstawić

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania



- ▶ Softkey WSTAWIC wybrać

#### „/”-znak usunąć

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



- ▶ Softkey USUWANIE nacisnąć

## 15.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

### Zastosowanie

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu lub test programu w wierszach, w których zaprogramowana jest M1. Jeżeli używamy M1 w trybie pracy Przebieg programu, to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa .



- ▶ Nie przerywać przebiegu programu lub testu programu przy wierszach z M1: przełączyć softkey na OFF



- ▶ Przerwać przebieg programu lub test programu przy wierszach z M1: przełączyć softkey na ON



# 16

**MOD-funkcje**

## 16.1 MOD-funkcja

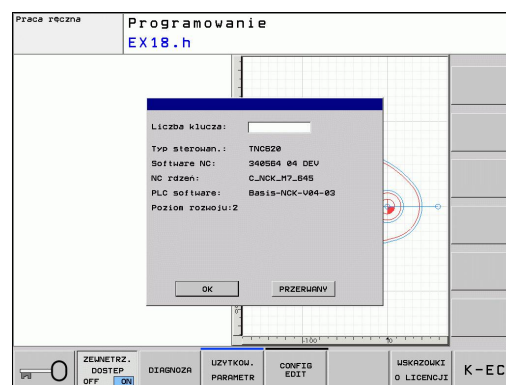
## 16.1 MOD-funkcja

Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych bloków.

## MOD-funkcje wybierać

Otworzyć okno napływające przy pomocy funkcji MOD:

- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz MOD. TNC otwiera okno napływające, w którym są pokazane dostępne funkcje MOD.



## Zmienić nastawienia

W funkcjach MOD oprócz obsługi przy pomocy myszy możliwa jest także nawigacja na klawiaturze:

- ▶ Przełączyć klawiszem Tab z okna zapisu po prawej stronie do okna wyboru funkcji MOD z lewej strony
- ▶ MOD-funkcję wybrać
- ▶ Klawiszem Tab lub klawiszem ENT przejść do pola zapisu
- ▶ Zależnie od funkcji zapisać wartość i z **OK** potwierdzić lub dokonać wyboru i z **Przejąć** potwierdzić



Jeśli mamy do dyspozycji kilka możliwości nastawienia, to można przez naciśnięcie klawisza GOTO (SKOK) wyświetlić okno, w którym ukazane są wszystkie możliwości nastawienia jednocześnie. Klawiszem ENT wybieramy nastawienie. Jeśli nie chcemy zmienić nastawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza END.

## MOD-funkcje zamknąć

- ▶ Zakończenie funkcji MOD: softkey ANULUJ lub klawisz END nacisnąć



## Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Zapis liczby klucza

- Wprowadzić liczbę kodu

Ustawienia wskazania

- wybrać wskazania położenia (pozycji)
- Określić jednostkę miary (mm/cal) dla wskazania pozycji
- Określić język programowania dla MDI
- Wskazanie czasu
- Wyświetlić wiersz info

Ustawienia maszyny

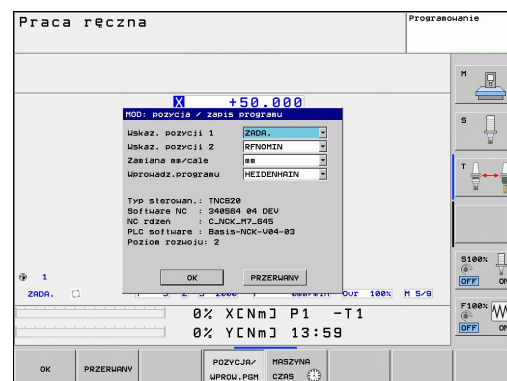
- Wybór kinematyki maszyny

Funkcje diagnozy

- Diagnoza profibus
- Dane o sieci
- HeROS-informacje

Ogólne informacje

- Wersja software
- FCL-informacja
- Informacje o licencji
- Czasy maszynowe



16.2 Wybrać wskazanie położenia

Zastosowanie

Dla Obsługi ręcznej i rodzajów pracy przebiegu programu można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

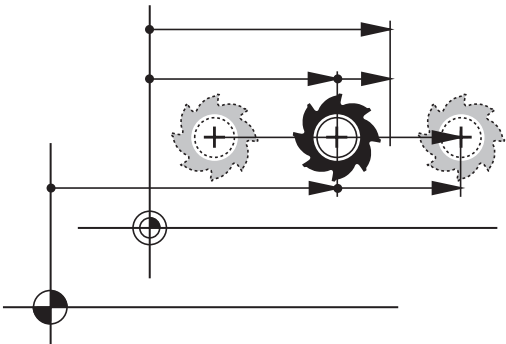
- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny

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; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową | DYSTANS   |

Przy pomocy funkcji MOD **wskazanie położenia 1** wybiera się wskazanie położenia w wyświetlaczu stanu.

Przy pomocy funkcji MOD **wskazanie położenia 2** wybiera się wskazanie położenia w dodatkowym wyświetlaczu stanu.



## 16.3 Wybrać system miar

### Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach (system calowy).

- Metryczny system miar: np. X = 15,789 (mm) MOD-funkcja Zmiana mm/cale = mm. Wyświetlenie z trzema miejscami po przecinku
- System calowy np. X = 0,6216 (inch) MOD-funkcja Zmiana mm/cale = cale. Wyświetlenie z 4 miejscami po przecinku

Jeśli wyświetlacz calowy jest aktywny, to TNC ukazuje posuw również w cal/min. W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw ze współczynnikiem 10 większym.

## 16.4 Wyświetlanie czasu roboczego

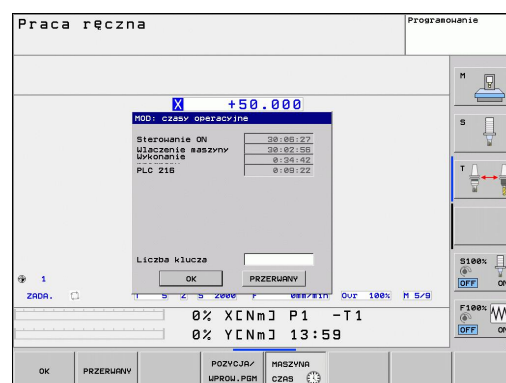
### Zastosowanie

Przez softkey CZAS MASZINY można wyświetlać różne rodzaje przepracowanego czasu:

| Przepracowany czas       | Znaczenie                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sterowanie on</b>     | Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji             |
| <b>Maszyna on</b>        | Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji                |
| <b>Przebieg programu</b> | Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia |



Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



## 16.5 Numery software

## 16.5 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-software:** numer oprogramowania NC (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NCK:** numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC-software:** numer lub nazwa oprogramowania PLC (administrowane przez producenta maszyn)

W funkcji MOD „FCL-informacja“ TNC pokazuje następujące informacje:

- **Poziom rozwojowy (FCL=Feature Content Level):**  
Zainstalowana na sterowaniu wersja rozwojowa, patrz "Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)", Strona 11

## 16.6 Zapis liczby kodu

## Zastosowanie

TNC potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

| Funkcja                                                        | Kod    |
|----------------------------------------------------------------|--------|
| Wybór parametrów użytkownika                                   | 123    |
| Ethernet-kartę skonfigurować                                   | NET123 |
| Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów | 555343 |

## 16.7 Zewnętrzny dostęp

### Zastosowanie

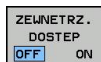


Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przy pomocy softkey ZEWNETRZNY DOSTEP można zwolnić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować:

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD



- ▶ Zezwolenie na połączenie z TNC: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na ON/EIN przełączyć. TNC dopuszcza dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs.
- ▶ Zablokować połączenie z TNC: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na OFF/AUS przełączyć. TNC blokuje dostęp przez LSV-2-interfejs

## 16.8 Konfigurowanie interfejsu danych

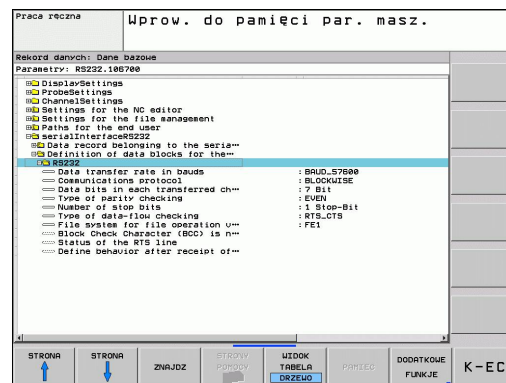
## 16.8 Konfigurowanie interfejsu danych

## 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. Następnie naciskamy ponownie klawisz MOD i zapisujemy 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.

## 16.8 Konfigurowanie interfejsu danych

### Ustawić handshake (flowControl)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS\_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON\_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny

### System plików dla operacji z plikami (fileSystem)

Przy pomocy **fileSystem** określamy system plików dla szeregowego interfejsu. Ten parametr maszynowy nie jest konieczny, jeśli nie jest potrzebny specjalny system plików.

- EXT: minimalny system plików dla drukarki lub innego niż HEIDENHAIN fabrykatu oprogramowania transmisyjnego. Analogiczny do trybu pracy EXT1 oraz EXT2 starszych wersji sterowań TNC.
- FE1: komunikacja z oprogramowaniem dla PC TNCserver lub zewnętrzną jednostką dyskieta.

### Nastawienia dla transmisji danych przy pomocy oprogramowania dla PC TNCserver

Proszę dokonać w parametrach użytkownika (**serialInterfaceRS232 / definicja bloków danych dla szeregowych portów / RS232**) następujących ustawień:

| Parametry                               | Wybór                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Szybkość transmisji danych w bodach     | musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver |
| Protokół transmisji danych              | BLOCKWISE                                  |
| Bitów danych w każdym przesyłanym znaku | 7 bit                                      |
| Rodzaj kontroli parzystości             | EVEN                                       |
| Liczba bitów stop                       | 1 bit stop                                 |
| Określić rodzaj uzgodnienia (handshake) | RTS_CTS                                    |
| System plików dla operacji z plikami    | FE1                                        |



### 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 TNCremoNT dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN            | LSV2       |  |
| Jednostka dyskietek firmy HEIDENHAIN                                      | FE1        |  |
| Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremoNT | FEX        |  |

## 16.8 Konfigurowanie interfejsu danych

### 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 pobierać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de), <Services und Dokumentation>, <Software>, <PC-Software>, <TNCremoNT>).

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
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub połączenie do TCP/IP-sieci

#### Instalacja w Windows

- ▶ Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- ▶ Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

#### Uruchomić TNCremoNT w Windows

- ▶ Kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomimy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.

### Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremoNT



Zanim program zostanie przesłany z TNC do PC należy się upewnić, iż wybrany na TNC program został zapisany w pamięci. TNC zapisuje automatycznie zmiany do pamięci, jeśli przechodzimy do innego trybu pracy w TNC lub jeśli klawiszem PGM MGT wybieramy menedżera plików.

Proszę sprawdzić, czy TNC podłączone jest do właściwego szeregowego interfejsu komputera lub do sieci.

Po uruchomieniu TNCremoNT widoczne są w górnej części głównego okna **1** wszystkie pliki, które zapamiętane są aktywnym folderze. 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>. TNCremoNT przyjmuje teraz strukturę plików i skoroszytów od TNC i wyświetla je w dolnej części okna głównego **2**.
- ▶ Aby przesłać plik z TNC do PC, proszę wybrać plik w oknie TNC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna PC **1**.
- ▶ Aby przesłać plik od PC do TNC, proszę wybrać plik w oknie PC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna TNC **2**.

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

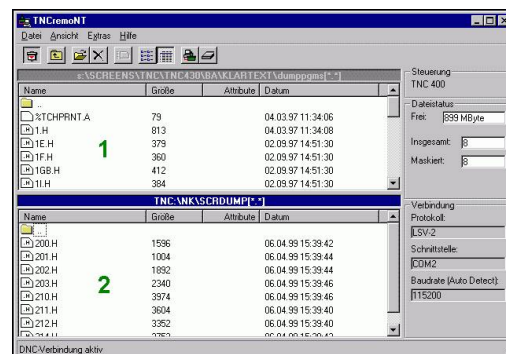
- ▶ Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremoNT uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane z TNC lub wysyłać dane do TNC.
- ▶ Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz PGM MGT, patrz "Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych", Strona 114 oraz przesłać wymagane pliki.

### TNCremoNT zakończyć

Wybrać punkt menu <Plik>, <Zamknąć>



Proszę zwrócić uwagę na funkcję pomocniczą uzależnioną od kontekstu TNCremoNT, w której objaśnione są wszystkie funkcje Wywołanie następuje poprzez klawisz F1.



## 16.9 Interfejs Ethernet

## 16.9 Interfejs Ethernet

## Wprowadzenie

TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **smb**-protokołu (server message block) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System)

## Możliwości podłączenia

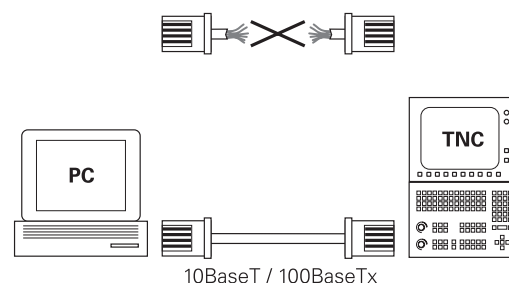
Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 100Base TX lub 10BaseT-łącza proszę używać Twisted Pair-kabla, aby podłączyć TNC do sieci.



Maksymalna długość kabla pomiędzy TNC i punktem węzłowym, zależne jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci (100BaseTX lub 10BaseT).

Można także podłączyć TNC bez szczególnych nakładów bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę połączyć w tym celu TNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)

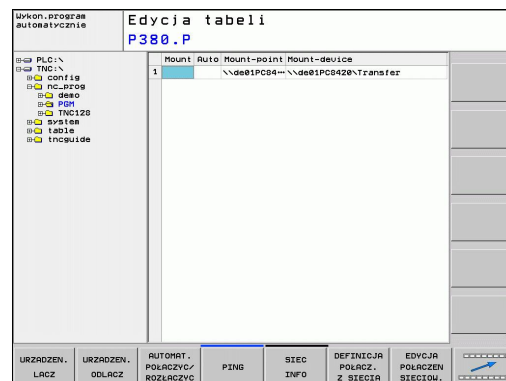


## Podłączenie sterowania do sieci

### Przegląd funkcji konfiguracji sieciowej

- Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey Sieć

| Funkcja                                                                                                                                                                                                        | Softkey                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Utworzyć połączenie z wybranym napędem sieciowym. Po utworzeniu połączenia pojawia się pod mount haczyk dla potwierdzenia.                                                                                     | URZADZEN.<br>LACZ                |
| Rozdziela połączenie z napędem sieciowym.                                                                                                                                                                      | URZADZEN.<br>ODLACZ              |
| Aktywuje lub dezaktywuje funkcję automount (= automatyczne podłączenie napędu sieciowego przy uruchomieniu sterowania). Status funkcji zostaje wyświetlany poprzez haczyk pod Auto w tabeli napędu sieciowego. | AUTOM.<br>LACZ                   |
| Przy pomocy funkcji Ping sprawdzamy, czy istnieje połączenie z określonym klientem sieci. Zapis adresu następuje za pomocą czterech rozdzielonych kropką liczb dziesiętnych (Dotted-Dezimal-Notation).         | PING                             |
| TNC wyświetla okno przeglądowe z informacjami o aktywnych połączeniach sieciowych.                                                                                                                             | SIEC<br>INFO                     |
| Konfiguruje dostęp do napędów sieciowych. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)                                                                                                                      | DEFINICJA<br>POŁACZ.<br>Z SIECIA |
| Otwiera okno dialogowe dla edytowania danych istniejącego połączenia sieciowego. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)                                                                               | EDYCJA<br>POŁACZEN.<br>SIECIOW.  |
| Konfiguruje adres sieciowy sterowania. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)                                                                                                                         | KONFIGUR.<br>SIECI               |
| Usuwa istniejące połączenie sieciowe. (Wybieralny dopiero po zapisie kodu MOD NET123)                                                                                                                          | USUNAC<br>POŁACZ.<br>Z SIECIA    |



## 16.9 Interfejs Ethernet

**Konfigurowanie adresu sieciowego sterowania**

- ▶ Proszę połączyć TNC (port X26) z siecią lub z PC
- ▶ Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey **Sieć**.
- ▶ Nacisnąć klawisz MOD. Następnie wprowadza się kod **NET123**.
- ▶ Proszę nacisnąć softkey **KONFIGURACJA SIECI** dla ogólnych ustawień sieciowych (patrz ilustracja po prawej na środku)
- ▶ Zostaje otwarte okno dialogowe dla konfigurowania sieci

| Nastawienie | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HOSTNAME    | Pod tą nazwą sterowanie melduje się w sieci. Jeśli korzystamy z Hostname-serwera, należy wprowadzić tu Fully Qualified Hostname. Jeśli nie wprowadzimy tu żadnej nazwy, sterowanie używa tak zwanej ZERO-autentyfikacji.                                                                                                                                                                                                                                                      |
| DHCP        | DHCP = <b>D</b> ynamic <b>H</b> ost <b>C</b> onfiguration <b>P</b> rotocol Jeśli ustawiamy w menu rozwijalnym <b>TAK</b> , to wówczas sterowanie zaczerpnie automatycznie swój adres sieciowy (IP-adres), maskę subnet, ruter default i ewentualnie adres broadcast ze znajdującego się w sieci serwera DHCP. Serwer DHCP identyfikuje sterowanie na podstawie hostname. Sieć firmowa musi być przygotowana dla tej funkcji. Proszę skontaktować się z administratorem sieci. |
| IP-ADRES    | Adres sieciowy sterowania: w każdym z czterech leżących obok siebie pól wprowadzenia można zapisać trzy miejsca adresowe IP. Przy pomocy klawisza ENT przechodzimy do następnego pola. Adres sieciowy sterowania nadaje osoba odpowiedzialna za tę dziedzinę.                                                                                                                                                                                                                 |
| SUBNET-MASK | Służy dla rozróżniania ID sieci i ID host: maska subnet sterowania zostaje przydzielana przez specjalistę w dziedzinie sieci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| BROADCAST   | Broadcast-adres sterowania jest tylko wtedy konieczny, jeśli różni się od nastawienia standardowego. Nastawienie standardowe zostaje utworzone z ID sieci i Host-ID, przy którym wszystkie bity ustawione są na 1                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ROUTER      | Adres sieciowy routera domyślnego: ta informacja musi być podawana, jeśli sieć składa się z kilku podsieci, połączonych ze sobą poprzez router.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



Zapisana konfiguracja sieci będzie aktywna dopiero po nowym starcie sterowania. Po zakończeniu konfigurowania sieci przy pomocy przycisku przełączenia lub softkey OK sterowanie wykonuje, pod warunkiem potwierdzenia przez operatora, nowy start.

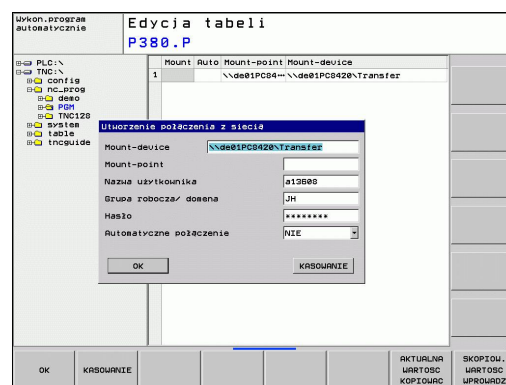
### Konfigurowanie dostępu sieciowego do innych urządzeń (mount)



Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

Parametry **username**, **workgroup** i **password** nie muszą być podawane we wszystkich systemach operacyjnych Windows.

- ▶ Proszę połączyć TNC (port X26) z siecią lub z PC
- ▶ Proszę wybrać w menedżerze plików (PGM MGT) softkey **Sieć**.
- ▶ Nacisnąć klawisz MOD. Następnie wprowadza się kod **NET123**.
- ▶ Proszę nacisnąć softkey **DEFINIOW. POŁACZENIA SIECIOWEGO**
- ▶ Zostaje otwarte okno dialogowe dla konfigurowania sieci



| Nastawienie   | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mount-Device  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podłączenie poprzez NFS: nazwa katalogu, który ma zostać podłączony. Zostaje ona utworzona z adresu sieciowego urządzenia, dwukropka, ukośnika w prawo i nazwy katalogu. Zapis adresu sieciowego następuje za pomocą czterech rozdzielonych kropką liczb dziesiętnych (Dotted-Dezimal-Notation), np. 160.1.180.4:/PC. Proszę zwrócić uwagę przy podawaniu ścieżki na pisownię małych i dużych liter.</li> <li>■ Podłączenie pojedynczych komputerów z Windows poprzez SMB (server message block): podać nazwę sieci i nazwę zwolnionego komputera, np. \\PC1791NT\PC</li> </ul> |
| Mount-Point   | Nazwa urządzenia: podana tu nazwa urządzenia zostaje ukazana w sterowaniu w menedżerze programów dla podłączonej sieci, np. WORLD: (nazwa musi być koniecznie zakończona dwukropkiem!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| System plików | Typ systemu plików: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NFS: Network File System</li> <li>■ SMB: sieć Windows</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## 16.9 Interfejs Ethernet

| Nastawienie             | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NFS-opcja               | <p><b>rsize</b>: wielkość pakietu dla odbioru danych w byte</p> <p><b>wsize</b>: wielkość pakietu dla wysyłania danych w byte</p> <p><b>time0</b>: czas w dziesiątych sekundy, po którym sterowanie powtarza nie odpowiedziane przez serwera Remote Procedure Call</p> <p><b>soft</b>: w przypadku <b>TAK</b> Remote Procedure Call zostaje powtórzone, aż serwer NFS odpowie. Jeśli zapisano <b>NIE</b>, to nie zostaje ona powtarzana</p>                                                                                                                                                                                              |
| SMB-opcja               | <p>Opcje dotyczące typu systemu plików SMB: opcje zostają podawane bez spacji a tylko rozdzielone przecinkiem. Proszę zwrócić uwagę na pisownię dużą/malą literą.</p> <p>Opcje:</p> <p><b>ip</b>: IP-adres komputera PC z Windows, z którym ma zostać połączone sterowanie</p> <p><b>username</b>: nazwa użytkownika, pod którą sterowanie ma się zameldować</p> <p><b>workgroup</b>: grupa robocza, pod którą sterowanie ma się zameldować</p> <p><b>password</b>: hasło, przy pomocy którego sterowanie ma się zameldować (maksymalnie 80 znaków)</p> <p>dalsze opcje SMB: możliwość wprowadzenia dalszych opcji dla sieci Windows</p> |
| Automatyczne połączenie | <p>Automount (TAK lub NIE): tu określamy, czy przy uruchomieniu sterowaniu ma być podłączona automatycznie sieć. Nie podłączone automatycznie urządzenia mogą w dowolnym momencie zostać podłączone w menedżerze programów.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



Dane o protokole nie są konieczne dla TNC 620, zostaje używany protokół transmisji zgodnie z RFC 894.



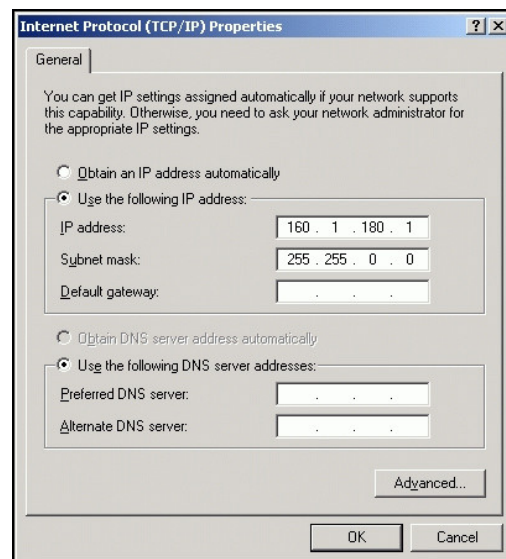
### Nastawienia na PC z Windows 2000


**Warunek:**

Karta sieciowa musi być już zainstalowana na PC i gotowa do pracy.

Jeśli PC, z którym chcemy połączyć iTNC, już jest włączony do firmowej sieci, to należy zachować adres sieciowy PC-ta i dopasować adres sieciowy TNC.

- ▶ Proszę wybrać nastawienia sieciowe poprzez <Start>, <Nastawienia>, <Połączenia sieciowe i połączenia DFÜ>
- ▶ Proszę kliknąć prawym klawiszem myszy na symbol <LAN-połączenie> i następnie w ukazanym menu na <Właściwości>
- ▶ Podwójne kliknięcie na <Protokół internetowy (TCP/IP)> aby zmienić IP-nastawienia (patrz ilustracja po prawej u góry)
- ▶ Jeśli nie jest jeszcze aktywny, to proszę wybrać opcję <Używać następującego IP-adresu>
- ▶ Proszę wprowadzić w polu zapisu <IP-adres> ten sam adres IP, który określono w iTNC w specjalnych nastawieniach sieciowych PC-ta, np. 160.1.180.1
- ▶ Proszę zapisać w polu <Subnet mask> 255.255.0.0
- ▶ Proszę potwierdzić te nastawienia z <OK>
- ▶ Proszę zapisać do pamięci konfigurację sieci z <OK>, w tym przypadku należy na nowo uruchomić Windows



## 16.10 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

## 16.10 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

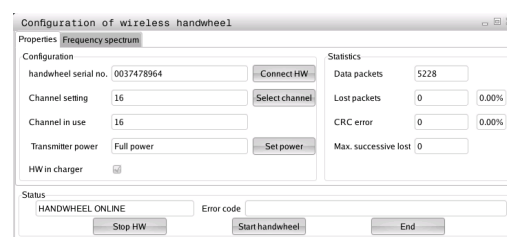
## Zastosowanie

Poprzez softkey USTAWIENIE KÓŁKA NA SYGN.RADIOWYM można konfigurować to kółko HR 550 FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

## Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka

- ▶ Proszę upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- ▶ Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
  - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
  - ▶ Nacisnąć na przycisk **HR podłączyć**: TNC zapisuje numer seryjny zamontowanego kółka i pokazuje go w oknie konfiguracji z lewej strony obok przycisku **HR podłączyć**
  - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

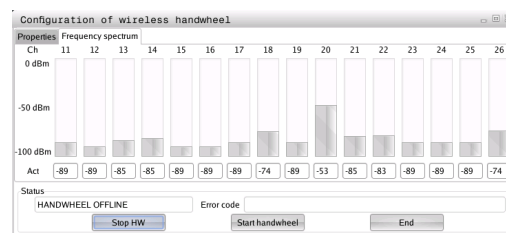
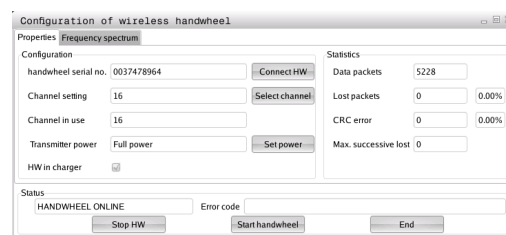


## Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS 16.10

### Ustawienie kanału sygnału

Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym TNC próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
  - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
  - ▶ Kliknięciem myszy wybrać suwak **Spektrum częstotliwości**
  - ▶ Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**: TNC zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych kanałów
  - ▶ Zapamiętać numer kanału, z najmniejszym występowaniem sygnałów radiowych (najmniejsza belka)
  - ▶ Przy pomocy przycisku **start kółka radiowego** ponownie aktywować kółko radiowe
  - ▶ Kliknięciem myszy wybrać suwak **Właściwości**
  - ▶ Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**: TNC wyświetla wszystkie dostępne kanałów. Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego TNC zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
  - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

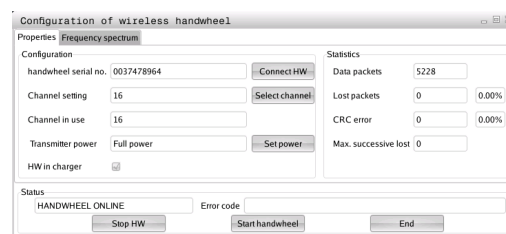


### Ustawienie mocy transmisji



Proszę uwzględnić, iż przy redukowaniu mocy nadawania zmniejsza się strefa działania kółka na sygnale radiowym.

- ▶ MOD-funkcję wybrać: nacisnąć przycisk MOD
- ▶ Pasek softkey dalej przełączać
  - ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey USTAWIENIE KÓŁKA RADIOWEGO nacisnąć
  - ▶ Kliknąć na przycisk **Określić moc**: TNC wyświetla trzy dostępne nastawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane nastawienie
  - ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć



## 16.10 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

## Statystyka

Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

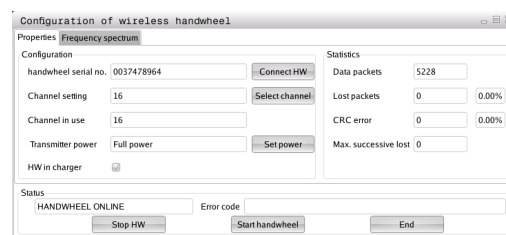
Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność niemożliwa**. Jeśli TNC pokazuje w normalnym trybie kółka na sygnale, w obrębie wymaganego promienia zastosowania powtórnie wartości większe od 2, to istnieje zwiększone zagrożenie nagłego przerwania połączenia. Pomocnym może okazać się w tym przypadku zwiększenie mocy nadawczej ale także przejście na inny, w mniejszym stopniu zajmowany kanał.

Proszę spróbować w takich przypadkach polepszyć jakość transmisji poprzez wybór innego kanału (patrz "Ustawienie kanału sygnału", Strona 511) albo zwiększenie mocy nadawczej (patrz "Ustawienie mocy transmisji", Strona 511).

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

**Tabele i przeglądy  
ważniejszych  
informacji**

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

## Zastosowanie

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym edytorze konfiguracji.



Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika. Oprócz tego producent maszyn może aktywować także dodatkowe, nie opisane poniżej parametry maszynowe do TNC. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

W edytorze konfiguracji parametry maszynowe są przedstawione w strukturze drzewa jako obiekty parametrów. Każdy obiekt parametru nosi określoną nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Obiekt parametru lub tak zwana istota lub jednostka zostaje oznaczona 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 obiekty są przedstawione w postaci szarej ikony. Przy pomocy softkey FUNKCJE DODAT. oraz WSTAWIC można je aktywować.

TNC prowadzi stałą listę zmian, w której zapisywanych jest do 20 zmian danych konfiguracji. Aby anulować zmiany, należy wybrać odpowiedni wiersz a następnie nacisnąć softkey FUNKCJE DODAT. i ANULOWAC ZMIANE.

### Wywołanie edytora konfiguracji i zmiana parametrów

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ Klawisz **MOD** nacisnąć
- ▶ Kod liczbowy **123** zapisać
- ▶ Zmienić parametry
- ▶ Przy pomocy softkey **KONIEC** zamykamy edytor konfiguracji
- ▶ Zmiany przy pomocy softkey **ZACHOWAĆ** przejąć

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów TNC wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikonę mają następujące znaczenie:

-  Gałąź istnieje ale zakryta
-  Gałąź odkryta
-  pusty obiekt, nie może zostać otwarty
-  zainicjalizowany parametr maszynowy
-  nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
-  możliwy do odczytu ale nie redagowalny
-  niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Po symbolu foldera można rozpoznać typ obiektu konfiguracji:

-  Key (nazwa grupy)
-  Lista
-  Jednostka lub obiekt parametru

### Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego obiektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to używając softkey **KARTKOWANIE POMOCY** można przełączyć na następną stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza **POMOC** wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlane dalsze informacje, jak na przykład jednostka miary, wartość inicjalizacyjna, możliwości wyboru itd. Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w TNC, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

## Lista parametrów

## Nastawienia parametrów

## DisplaySettings

Ustawienia dla wskazania na ekranie

Kolejność wyświetlanych osi

[0] do [5]

**W zależności od dostępnych osi**

Rodzaj wskazania położenia w oknie pozycji

**ZADANE**

**RZECZ**

**REFAKT**

**REFZADANE**

**SCHPF**

**DYSTANS**

Rodzaj wskazania położenia we wskazaniu statusu

**ZADANE**

**RZECZ**

**REFRZECZ**

**REFZADANE**

**SCHPF**

**DYSTANS**

Definicja znaków dziesiętnych rozdzielających dla wskazania położenia

.

Wskazanie posuwu w trybie manualnym

**at axis key: posuw wyświetlać tylko, jeśli klawisz kierunkowy osi naciśnięty**

**always minimum: posuw zawsze wyświetlać**

Wskazanie pozycji osi we wskazaniu położenia

**during closed loop: pokazać pozycję wrzeciona tylko, jeśli wrzeciono w regulacji położenia**

**during closed loop and M5: wyświetlić pozycję wrzeciona, jeśli wrzeciono w regulacji i dla M5**

Softkey Tabela preset wyświetlić lub skryć

**True: Softkey Tabela preset nie jest wyświetlany**

**False: Softkey Tabela preset wyświetlić**



**Nastawienia parametrów****DisplaySettings**

Inkrementacja wskazania dla pojedynczych osi

Lista wszystkich dostępnych osi

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w mm lub stopniach

**0.1**

**0.05**

**0.01**

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (opcja software Display step)**

**0.00001 (opcja software Display step)**

Inkrementacja wskazania we wskazaniu położenia w calach

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (opcja software Display step)**

**0.00001 (opcja software Display step)**

**DisplaySettings**

Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary

**metric: stosować system metryczny**

**inch: stosować system calowy**

**DisplaySettings**

Format programów NC i wskazania cykli

Zapis programu tekstem otwartym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

**HEIDENHAIN: zapis programu w trybie MDI tekstem otwartym**

**ISO: zapis programu w trybie MDI w DIN/ISO**

Przedstawienie cykli

**TNC\_STD: cykle wyświetlać z tekstami komentarzy**

**TNC\_PARAM: cykle wyświetlać bez tekstów komentarzy**

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

**Nastawienia parametrów**

## DisplaySettings

Zachowanie przy rozruchu sterowania

**True:** komunikat przerwy w zasilaniu wyświetlać

**False:** komunikat przerwy w zasilaniu nie wyświetlać

## DisplaySettings

Ustawienie języka dialogu NC oraz PLC

NC-język dialogu

**ENGLISH**

**GERMAN**

**CZECH**

**FRENCH**

**ITALIAN**

**SPANISH**

**PORTUGUESE**

**SWEDISH**

**DANISH**

**FINNISH**

**DUTCH**

**POLISH**

**HUNGARIAN**

**RUSSIAN**

**CHINESE**

**CHINESE\_TRAD**

**SLOVENIAN**

**ESTONIAN**

**KOREAN**

**LATVIAN**

**NORWEGIAN**

**ROMANIAN**

**SLOVAK**

**TURKISH**

**LITHUANIAN**

PLC-język dialogu

**Patrz język dialogowy NC**

PLC-język komunikatów o błędach

**Patrz język dialogu NC**

Język pomocy

**Patrz język dialogowy NC**

**Nastawienia parametrów**

## DisplaySettings

Zachowanie przy rozruchu sterowania

Meldunek 'Przerwa w zasilaniu' kwitować

**TRUE:** rozruch sterowania jest kontynuowany dopiero po kwitownaiu tego meldunku

**FALSE:** Meldunek 'Przerwa w zasilaniu' nie pojawia się

Przedstawienie cykli

**TNC\_STD:** cykle wyświetlać z tekstami komentarzy

**TNC\_PARAM:** cykle wyświetlać bez tekstu komentarza

## DisplaySettings

Ustawienia dla grafiki przebiegu programu

Rodzaj wskazania grafiki

**High (intensywna obliczeniowo):** położenie osi linearnych oraz osi obrotowych jest uwzględniane w grafice przebiegu programu (3D)

**Low:** tylko położenie osi linearnych jest uwzględniane w grafice przebiegu programu (2,5D)

**Disabled:** grafika przebiegu programu jest dezaktywowana

## ProbeSettings

Konfiguracja próbkowania

Tryb manualny: uwzględnienie obrotu od podstawy

**TRUE:** aktywny obrót od podstawy uwzględnić przy próbkowaniu

**FALSE:** przy próbkowaniu zawsze przemieszczać równolegle do osi

Tryb automatyczny: wielokrotny pomiar w funkcjach próbkowania

**1 do 3:** liczba pomiarów na operację próbkowania

Tryb automatyczny: zakres tolerancji dla pomiaru wielokrotnego

**0,002 do 0,999 [mm]:** zakres w którym powinna leżeć wartość pomiaru w przypadku pomiaru wielokrotnego

Konfiguracja okrągłego trzpienia

Współrzędne punktu środkowego trzpienia

**[0]:** X-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

**[1]:** Y-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

**[2]:** Z-współrzędna punktu środkowego trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

Bezpieczny odstęp nad trzpieniem dla prepozycjonowania

**0.001 do 99 999.9999 [mm]:** bezpieczny odstęp w kierunku osi narzędzia

Bezpieczna strefa wokół trzpienia dla prepozycjonowania

**0.001 do 99 999.9999 [mm]:** bezpieczny odstęp na płaszczyźnie prostopadle do osi narzędzia

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

## Nastawienia parametrów

## CfgToolMeasurement

M-funkcja dla orientacji wrzeciona

**-1:orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC**

**0: funkcja nieaktywna**

**1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona**

Kierunek próbkowania dla pomiaru promienia narzędzia

**X\_dodatni, Y\_dodatni, X\_ujemny, Y\_ujemny (w zależności od osi narzędzia)**

Odstęp dolnej krawędzi narzędzia od górnej krawędzi trzpienia

**0.001 do 99.9999 [mm]: offset trzpienia względem 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**

Obliczanie posuwu próbkowania

**ConstantTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze stałą tolerancją**

**VariableTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze zmienną tolerancją**

**ConstantFeed: stały posuw próbkowania**

Max. dopuszcz. prędkość obiegowa na ostrzu narzędzia

**1 do 129 [m/min]: dopuszczalna prędkość obiegowa na obwodzie freza**

Maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa przy pomiarze narzędzia

**0 do 1 000 [1/min]: maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa**

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy pomiarze narzędzia

**0.001 do 0.999 [mm]: pierwszy maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru**

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru narzędzia

**0.001 do 0.999 [mm]: drugi maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru**

Rutyna próbkowania

**MultiDirections: próbkowanie z kilku kierunków**

**SingleDirection: próbkowanie z jednego kierunku**

**Nastawienia parametrów**

## ChannelSettings

## CH\_NC

Aktywna kinematyka

Aktywowana kinematyka

**Lista kinematyki maszyny**

Tolerancje geometrii

Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu

**0.0001 do 0.016 [mm]: dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w punkcie końcowym okręgu w porównaniu z punktem początkowym okręgu**

Konfiguracja cykli obróbki

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 „Wrzeczono ?” wyświetlić jeśli M3/M4 nieaktywne

**on: wydawanie meldunku o błędach****off: nie wydawać meldunku o błędach**

Meldunek błędu „Głębokość zapisać ujemnie” wyświetlić

**on: meldunek błędu wydawać****off: meldunek błędu nie wydawać**

Zachowanie najazdu do ścianki rowka na powierzchni bocznej cylindra

**LineNormal: najazd po prostej****CircleTangential: najazd ruchem kołowym**

M-funkcja dla orientacji wrzeciona

**-1:orientacja wrzeciona bezpośrednio poprzez NC****0: funkcja nieaktywna****1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona**

Zachowanie programu NC określić

Zresetować czas obróbki przy starcie programu

**True: czas obróbki zostaje zresetowany****False: czas obróbki nie zostaje zresetowany**

## 17.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

## Nastawienia parametrów

Filtr geometrii dla wyfiltrowania linearnych elementów

Typ filtra rozciągania (stretch)

- **Off:** filtr nieaktywny
- **ShortCut:** pominięcie pojedynczych punktów na wieloboku
- **Average:** filtr geometrii wygładza naroża

Maksymalna odległość filtrowanego do niefiltrowanego konturu

**0 do 10 [mm]:** wyfiltrowane punkty leżą w obrębie tolerancji powstałego odcinka

Maksymalna długość powstałego poprzez filtrowanie odcinka

**0 do 1000 [mm]:** długość na której działa filtrowanie geometrii

Ustawienia dla edytora NC

Generowanie plików backupu

**TRUE:** po edycji programów NC generować plik backupu (kopii)

**FALSE:** po edycji programów NC nie generować pliku kopii

Zachowanie kursora po usunięciu wierszy

**TRUE:** kursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (iTNC-zachowanie)

**FALSE:** kursor znajduje się po usunięciu na następnym wierszu

Zachowanie kursora na pierwszym i/lub ostatnim wierszu

**TRUE:** przejście kursorem do początku/końca programu dozwolone

**FALSE:** przejście kursorem na początek/koniec programu niedozwolone

Zmiana linii zapisu w wierszach wielolinijkowych

**ALL:** linijki przedstawiać zawsze kompletnie

**ACT:** tylko linijki aktywnego wiersza przedstawiać kompletnie

**NO:** linijki pokazać kompletnie, jeśli wiersz jest edytowany

Pomoc aktywować

**TRUE:** rysunki pomocnicze zasadniczo pokazywać zawsze podczas zapisu

**FALSE:** rysunki pomocnicze tylko pokazać, jeśli softkey POMOC CYKLI ustawiony jest na ON/EIN. Softkey POMOC CYKLI OFF/ON jest wyświetlany w trybie pracy programowania, po naciśnięciu klawisza „Podział ekranu“

Zachowanie paska z softkey po zapisie cyklu

**TRUE:** pasek softkey cyklu pozostawić aktywnym po definicji cyklu

**FALSE:** pasek softkey cyklu po definicji cyklu skryć

Zapytanie upewnienia przy usuwaniu bloku

**TRUE:** przy usuwaniu wiersza NC wyświetlić zapytanie upewnienia

**FALSE:** przy usuwaniu wiersza NC zapytanie upewnienia nie wyświetlać

Numer wiersza, do którego wykonywana jest weryfikacja programu NC

## Specyficzne maszynowe parametry użytkownika 17.1

### Nastawienia parametrów

---

**100 do 9999: długość programu, na której należy przeprowadzić kontrolę geometrii**

DIN/ISO-programowanie: inkrementacja numerów wierszy

**0 do 250: inkrementacja, z którą wiersze DIN/ISO są generowane w programie**

Numer wiersza, do którego szukane są podobne elementy syntaktyczne

**500 do 9999: szukać zaznaczonych kursorem elementów klawiszami ze strzałką w górę/w dół**

---

Dane ścieżki dla użytkownika końcowego

Lista z napędami i/lub folderami

**Tu zapisane napędy i foldery TNC pokazuje w menedżerze plików**

FN 16-ścieżka wydawania dla odpracowywania

**Ścieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki**

FN 16-ścieżka wydawania dla trybu Programowanie i Test programu

**Ścieżka dla wydawania FN 16, jeśli w programie nie jest definiowana ścieżka**

---

Ustawienia dla menedżera plików

Wyświetlanie zależnych plików

**MANUAL: zależne pliki zostają wyświetlane**

**AUTOMATIC: zależne pliki nie zostają wyświetlane**

---

Czas światowy (Greenwich Time)

Przesunięcie czasu odnośnie czasu światowego [h]

**-12 do 13: przesunięcie czasu w godzinach odnośnie czasu Greenwich**

---

serial Interface: patrz "Konfigurowanie interfejsu danych", Strona 498

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

#### 17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

##### Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia



Interfejs spełnia wymogi normy europejskiej EN 50 178 **Bezpieczne oddzielenie od sieci.**

Przy zastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

| TNC     |                      | VB 365725-xx |                      | Blok adaptera<br>310085-01 |     | VB 274545-xx |     |                      |         |
|---------|----------------------|--------------|----------------------|----------------------------|-----|--------------|-----|----------------------|---------|
| Trzpień | Obłożenie            | Gniazdo      | Kolor                | Gniazdo                    | Pin | Gniazdo      | Pin | Kolor                | Gniazdo |
| 1       | nie zajmować         | 1            |                      | 1                          | 1   | 1            | 1   | biały/<br>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<br>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<br>zewnątrzna | Ob.          | Osłona<br>zewnątrzna | Ob.                        | Ob. | Ob.          | Ob. | Osłona<br>zewnątrzna | Ob.     |



## Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 17.2

Przy zastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

| TNC |                   | VB 355484-xx |                   | Blok adaptera<br>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/<br>zielony | 8                          | 8       | 8   | 8            | biały/<br>zielony | 7       |
| 9   | nie zajmować      | 9            | zielony           | 9                          | 9       | 9   | 9            | zielony           | 9       |
| Ob. | Oslona zewnetrzna | Ob.          | Oslona zewnetrzna | Ob.                        | Ob.     | Ob. | Ob.          | Oslona zewnetrzna | Ob.     |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 17.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

#### Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obcego może znacznie odchyłać się od obłożenia gniazd urządzenia firmy HEIDENHAIN.

Obłożenie to jest zależne od urządzenia i od sposobu przesyłania danych. Proszę zapoznać się z obłożeniem gniazd bloku adaptera, znajdującym się w tabeli poniżej.

#### **Blok adaptera 363987-02**                      **VB 366964-xx**

| Gniazdo | Pin | Gniazdo | Kolor                | Gniazdo |
|---------|-----|---------|----------------------|---------|
| 1       | 1   | 1       | czerwony             | 1       |
| 2       | 2   | 2       | żółty                | 3       |
| 3       | 3   | 3       | biały                | 2       |
| 4       | 4   | 4       | brązowy              | 6       |
| 5       | 5   | 5       | czarny               | 5       |
| 6       | 6   | 6       | fioletowy            | 4       |
| 7       | 7   | 7       | szary                | 8       |
| 8       | 8   | 8       | biały/<br>zielony    | 7       |
| 9       | 9   | 9       | zielony              | 9       |
| Ob.     | Ob. | Ob.     | Osłona<br>zewnętrzna | Ob.     |

#### Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

- Nieekranowany: 100 m
- Ekranowany: 400 m

| Pin | Sygnal | Opis          |
|-----|--------|---------------|
| 1   | TX+    | Transmit Data |
| 2   | TX–    | Transmit Data |
| 3   | REC+   | Receive Data  |
| 4   | wolny  |               |
| 5   | wolny  |               |
| 6   | REC–   | Receive Data  |
| 7   | wolny  |               |
| 8   | wolny  |               |

## 17.3 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

|                                                      |   |                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krótki opis</b>                                   | ■ | Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono                                                                                                                                                       |
|                                                      | □ | Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono                                                                                                                                                          |
|                                                      | □ | Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono                                                                                                                                                          |
| <b>Zapis programu</b>                                |   | Dialog tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN i DIN/ISO                                                                                                                                                          |
| <b>Dane o położeniu</b>                              | ■ | Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych                                                                                                                        |
|                                                      | ■ | Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe                                                                                                                                                                    |
|                                                      | ■ | Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach                                                                                                                                                                 |
| <b>Korekcje narzędzia</b>                            | ■ | Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia                                                                                                                                               |
|                                                      | x | Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)                                                                                                                            |
| <b>Tabele narzędzi</b>                               |   | Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi                                                                                                                                                             |
| <b>Stała prędkość torowa</b>                         | ■ | W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia                                                                                                                                                           |
|                                                      | ■ | W odniesieniu do ostrza narzędzia                                                                                                                                                                           |
| <b>Praca równoległa</b>                              |   | Wytwarzanie programu ze wspomaganie graficznym, podczas odpracowywania innego programu                                                                                                                      |
| <b>3D-obróbka (opcja software 2)</b>                 | 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 niezmienną (TCPM = Tool Center Point Management) |
|                                                      | 2 | Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu                                                                                                                                                                 |
|                                                      | 2 | Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia                                                                                                                   |
| <b>Obróbka na stole obrotowym (opcja software 1)</b> | 1 | Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra                                                                                                                                          |
|                                                      | 1 | Posuw w mm/min                                                                                                                                                                                              |

## 17.3 Informacja techniczna

## Funkcje operatora

|                                                           |   |                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elementy konturu</b>                                   | ■ | Prosta                                                                                                                                                                                  |
|                                                           | ■ | Fazka                                                                                                                                                                                   |
|                                                           | ■ | Tor kołowy                                                                                                                                                                              |
|                                                           | ■ | Punkt środkowy okręgu                                                                                                                                                                   |
|                                                           | ■ | Promień okręgu                                                                                                                                                                          |
|                                                           | ■ | Przylegający stycznie tor kołowy                                                                                                                                                        |
|                                                           | ■ | Zaokrąglanie naroży                                                                                                                                                                     |
| <b>Najazd konturu i odjazd od konturu</b>                 | ■ | Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle                                                                                                                                               |
|                                                           | ■ | Po okręgu                                                                                                                                                                               |
| <b>Programowanie dowolnego konturu FK</b>                 | x | Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów                        |
| <b>Skoki w programie</b>                                  | ■ | Podprogramy                                                                                                                                                                             |
|                                                           | ■ | Powtórzenie części programu                                                                                                                                                             |
|                                                           | ■ | Dowolny program jako podprogram                                                                                                                                                         |
| <b>Cykle obróbki</b>                                      | ■ | Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwyty 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 równoległe do konturu                                                                                                                                                   |
|                                                           | x | Trajektoria konturu                                                                                                                                                                     |
|                                                           | x | Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki                                                                       |
| <b>Przeliczanie współrzędnych</b>                         | ■ | Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane                                                                                                                                               |
|                                                           | ■ | Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi)                                                                                                                                            |
|                                                           | 1 | Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja software 1)                                                                                                                                       |
| <b>Q-parametry</b><br>Programowanie przy pomocy zmiennych | ■ | Funkcje matematyczne =, +, −, *, /, sin α, cos α, obliczanie pierwiastków                                                                                                               |
|                                                           | ■ | Logiczne skojarzenia (=, ≠, <, >)                                                                                                                                                       |
|                                                           | ■ | Rachunek w nawiasach                                                                                                                                                                    |
|                                                           | ■ | tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a <sup>n</sup> , e <sup>n</sup> , ln, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka |
|                                                           | ■ | Funkcje dla obliczania koła                                                                                                                                                             |
|                                                           | ■ | Parametry stringu                                                                                                                                                                       |

## Funkcje operatora

|                                                |   |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pomoce przy programowaniu</b>               | ■ | 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                                                                                                            |
| <b>Teach-In</b>                                | ■ | Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC                                                                             |
| <b>Grafika testowa</b>                         | x | Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany                                                        |
| Rodzaje prezentacji                            | x | Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja / 3D-grafika liniowa                                                           |
|                                                | x | Powiększenie fragmentu                                                                                                                       |
| <b>Grafika programowania</b>                   | ■ | W trybie pracy Programowanie zostają narysowane wprowadzone NC-wiersze (2D-grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje odpracowywany |
| <b>Grafika obróbki</b>                         | x | Graficzna prezentacja odpracowywanego programu z widokiem z góry /prezentacją w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacją                             |
| Rodzaje prezentacji                            |   |                                                                                                                                              |
| <b>Czas obróbki</b>                            | ■ | Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy „Test programu”                                                                                      |
|                                                | ■ | Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracy przebiegu programu                                                                     |
| <b>Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu</b> | ■ | 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                                                                                     |
| <b>Tabele punktów zerowych</b>                 | ■ | Kilka tabeli punktów zerowych dla zapisu do pamięci odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych                                           |
| <b>Cykle sondy pomiarowej</b>                  | x | Kalibrowanie sondy pomiarowej                                                                                                                |
|                                                | x | Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie                                                                        |
|                                                | x | Określenie punktu odniesienia manualnie i automatycznie                                                                                      |
|                                                | x | Automatyczny pomiar przedmiotów                                                                                                              |
|                                                | x | Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi                                                                                                    |

## 17.3 Informacja techniczna

## Dane techniczne

|                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Komponenty</b>                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pulpit sterowniczy</li> <li>■ TFT- monitor kolorowy płaski z softkeys</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Pamięć programu</b>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 GByte</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Dokładność zapisu i krok wyświetlania</b>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ do 0,1 µm przy osiach linearnych</li> <li>■ do 0.01 µm przy osiach linearnych (z opcją #23)</li> <li>■ do 0,000 1° przy osiach kątowych</li> <li>■ do 0.000 01° przy osiach linearnych (z opcją #23)</li> </ul>                                                                                                           |
| <b>Zakres wprowadzenia</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maksimum 999 999 999 mm lub 999 999 999°</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Interpolacja</b>                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ prosta w 4 osiach</li> <li>■ Okrąg w 2 osiach</li> <li>■ Linia śrubowa: nakładanie się toru kołowego i prostej</li> <li>■ Linia śrubowa: nakładanie się toru kołowego i prostej</li> </ul>                                                                                                                                |
| <b>Czas przetwarzania wiersza</b><br>3D-prosta bez korekcji promienia | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1.5 ms</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Regulowanie osi</b>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024</li> <li>■ Czas cyklu regulatora położenia: 3 ms</li> <li>■ Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 200 µs</li> </ul>                                                                                                               |
| <b>Droga przemieszczenia</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maksymalnie 100 m (3 937 cali)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Prędkość obrotowa wrzeciona</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maksymalnie 100 000 ob/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kompensacja błędów</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne</li> <li>■ Tarcie statyczne</li> </ul>                                                                                                                                                                            |
| <b>Interfejsy danych</b>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud</li> <li>■ Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi TNC przez interfejs danych z HEIDENHAIN-software TNCremo</li> <li>■ Ethernet-interfejs 100 Base T ok. 40 do 80 MBit/s (w zależności od typu pliku i obciążenia sieci)</li> <li>■ 3 x USB 2.0</li> </ul> |
| <b>Temperatura otoczenia</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eksploatacja: 0°C do +45°C</li> <li>■ Magazynowanie: -30°C do +70°C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |

**Osprzęt**

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Elektroniczne kółka obrotowe</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ przenośne kółko ręczne HR 550 FS z ekranem lub</li> <li>■ HR 520 przenośne kółko ręczne z ekranem lub</li> <li>■ HR 420 przenośne kółko ręczne z ekranem lub</li> <li>■ HR 410 przenośne kółko ręczne lub</li> <li>■ HR 130 wmontowywane kółko ręczne lub</li> <li>■ do trzech HR 150 wmontowywanych kółek ręcznych łącznie poprzez adapter kółek ręcznych HRA 110</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Czujniki pomiarowe</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TS 220: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub</li> <li>■ TS 440: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni bez baterii</li> <li>■ TS 640: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązkę podczerwieni</li> <li>■ TT 140: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia</li> <li>■ TT 449: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z transmisją na podczerwieni</li> </ul> |

**Opcje hardware**

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

**Opcja software 1 (numer opcji #08)**

|                                      |                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obróbka na stole obrotowym</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra</li> <li>■ Posuw w mm/min</li> </ul> |
| <b>Przekształcenia współrzędnych</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nachylenie płaszczyzny obróbki</li> </ul>                                                               |
| <b>Interpolacja</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Okrąg w 3 osiach przy obróconej płaszczyźnie obróbki (okrąg przestrzenny)</li> </ul>                    |

**Opcja software 2 (numer opcji #09)**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3D-obróbka</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć</li> <li>■ 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni</li> <li>■ Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmienną (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu</li> <li>■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia</li> </ul> |
| <b>Interpolacja</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prosta w 5 osiach (eksport wymaga zezwolenia)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 17.3 Informacja techniczna

**Opcja software Touch probe function (numer opcji #17)**

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cykle sondy pomiarowej</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie obsługi ręcznej</li> <li>■ Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym</li> <li>■ Wyznaczanie punktu bazowego w trybie obsługi ręcznej</li> <li>■ Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym</li> <li>■ Automatyczny pomiar przedmiotów</li> <li>■ Automatyczny pomiar przedmiotów</li> </ul> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**HEIDENHAIN DNC (numer opcji #18)**

- Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

**Opcja software Advanced programming features (numer opcji #19)**

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programowanie dowolnego konturu FK</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Cykle obróbki</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wiercenie głębokie, rozwieranie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241)</li> <li>■ Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)</li> <li>■ Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251- 257)</li> <li>■ Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 232)</li> <li>■ Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254)</li> <li>■ Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)</li> <li>■ Linia konturu, kieszeń konturu - także równoległe do konturu (cykle 20 -25)</li> <li>■ Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane</li> </ul> |

**Opcja software Advanced graphic features (numer opcji #20)**

|                                    |                                                                                                                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Grafika testowa i obróbkowa</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ widok z góry</li> <li>■ Przedstawienie w trzech płaszczyznach</li> <li>■ 3D-prezentacja</li> </ul> |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Opcja software 3 (numer opcji #21)**

|                           |                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Korekcja narzędzia</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć do 99 wierszy wstępnie (LOOK AHEAD)</li> </ul> |
| <b>3D-obróbka</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu</li> </ul>           |

**Opcja software Pallet management (numer opcji #22)**

- Zarządzanie paletami



**Display step (numer opcji #23)**


---

|                                                          |   |                         |
|----------------------------------------------------------|---|-------------------------|
| <b>Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania</b> | ■ | Osie linearne do 0,01µm |
|                                                          | ■ | Osie kątowe do 0,00001° |

**Opcja software dodatkowe języki dialogu (numer opcji #41)**


---

|                                   |   |                 |
|-----------------------------------|---|-----------------|
| <b>Dodatkowe języki dialogowe</b> | ■ | J. słoweński    |
|                                   | ■ | język norweski  |
|                                   | ■ | język słowacki  |
|                                   | ■ | język łotewski  |
|                                   | ■ | język koreański |
|                                   | ■ | język estoński  |
|                                   | ■ | język turecki   |
|                                   | ■ | język rumuński  |
|                                   | ■ | język litewski  |

**Opcja software KinematicsOpt (numer opcji #48)**


---

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

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


---

|                                   |   |                                                                                  |
|-----------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kompensacja sprzęgania osi</b> | ■ | Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłń pozycji poprzez przyspieszenia osi |
|                                   | ■ | Kompensacje TCPs                                                                 |

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


---

|                                           |   |                                                                                       |
|-------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dopasowywanie parametrów regulacji</b> | ■ | Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od położenia osi w przestrzeni roboczej |
|                                           | ■ | Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od szybkości lub przyspieszenia osi     |

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


---

|                                                      |   |                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji</b> | ■ | 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

## 17.3 Informacja techniczna

## Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji TNC

|                                                                    |                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pozycje, współrzędne, promienie kół, długości fazek                | -99 999.9999 do +99 999.9999<br>(5,4: miejsc do przecinka, miejsc po przecinku) [mm]                   |
| Numery narzędzi                                                    | 0 do 32 767,9 (5,1)                                                                                    |
| Nazwy narzędzi                                                     | 16 znaków, przy <b>TOOL CALL</b> zapisanych pomiędzy "" .<br>Dozwolone znaki specjalne: #, \$, %, &, - |
| Wartości delty dla korekcji narzędzia                              | -99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]                                                                        |
| Prędkości obrotowe wrzeciona                                       | 0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]                                                                        |
| posuwu                                                             | 0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/obr]                                               |
| Przerwa czasowa w cyklu 9                                          | 0 do 3 600,000 (4.3) [s]                                                                               |
| Skok gwintu w różnych cyklach                                      | -99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]                                                                        |
| Kąt dla orientacji wrzeciona                                       | 0 do 360.0000 (3.4) [°]                                                                                |
| Kąt dla współrzędnych biegunowych, obroty, nachylenie płaszczyzny  | -360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]                                                                        |
| Kąt współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP) | -5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]                                                                    |
| Numery punktów zerowych w cyklu 7                                  | 0 do 2 999 (4.0)                                                                                       |
| Współczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26                           | 0.000001 do 99.999999 (2.6)                                                                            |
| Funkcje dodatkowe M                                                | 0 do 999 (4,0)                                                                                         |
| Numery Q-parametrów                                                | 0 do 1999 (4.0)                                                                                        |
| Wartości Q-parametrów                                              | -99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)                                                                     |
| Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji                           | -9.99999999 do +9.99999999 (1.8)                                                                       |
| Znaczniki (LBL) dla skoków w programie                             | 0 do 999 (5.0)                                                                                         |
| Znaczniki (LBL) dla skoków w programie                             | Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami ("" )                                                    |
| Liczba powtórzeń części programu REP                               | 1 do 65 534 (5,0)                                                                                      |
| Numer błędu przy funkcji Q-parametru FN14                          | 0 do 1 199 (4,0)                                                                                       |

## 17.4 Tabele przeglądowe

### Cykle obróbki

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu                             | DEF-aktywny | CALL-aktywny |
|-------------|----------------------------------------------|-------------|--------------|
| 7           | Przesunięcie punktu zerowego                 | ■           |              |
| 8           | Odbicie lustrzane                            | ■           |              |
| 9           | Czas zatrzymania                             | ■           |              |
| 10          | Obrót                                        | ■           |              |
| 11          | Współczynnik skalowania                      | ■           |              |
| 12          | Wywołanie programu                           | ■           |              |
| 13          | orientacja wrzeciona                         | ■           |              |
| 14          | Definicja konturu                            | ■           |              |
| 19          | Nachylenie płaszczyzny obróbki               | ■           |              |
| 20          | Dane konturu SL II                           | ■           |              |
| 21          | Wiercenie wstępne SL II                      |             | ■            |
| 22          | Rozwiercanie dokładne otworu SL II           |             | ■            |
| 23          | Obróbka na gotowo głębokość SL II            |             | ■            |
| 24          | Obróbka na gotowo bok SL II                  |             | ■            |
| 25          | Trajektoria konturu                          |             | ■            |
| 26          | Współczynnik wymiarowy specyficzny dla osi   | ■           |              |
| 27          | Oslona cylindra                              |             | ■            |
| 28          | Oslona cylindra frezowanie rowków wpustowych |             | ■            |
| 29          | Oslona cylindra mostek                       |             | ■            |
| 32          | Tolerancja                                   | ■           |              |
| 200         | Wiercenie                                    |             | ■            |
| 201         | Rozwiercanie dokładne otworu                 |             | ■            |
| 202         | Wytaczanie                                   |             | ■            |
| 203         | Wiercenie uniwersalne                        |             | ■            |
| 204         | Pogłębianie wsteczne                         |             | ■            |
| 205         | Wiercenie głębokich otworów uniwersalne      |             | ■            |
| 206         | Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym, nowe    |             | ■            |
| 207         | Gwintowanie bez uchwyty wyrównawczego, nowe  |             | ■            |
| 208         | Frezowanie po linii śrubowej                 |             | ■            |
| 209         | Gwintowanie z łamaniem wióra                 |             | ■            |
| 220         | wzory punktowe na okręgu                     | ■           |              |
| 221         | wzory punktowe na liniach                    | ■           |              |
| 230         | frezowanie metodą wierszowania               |             | ■            |
| 231         | powierzchnia regulacji                       |             | ■            |
| 232         | frezowanie płaszczyzn                        |             | ■            |
| 240         | centrowanie                                  |             | ■            |

## 17.4 Tabele przeglądowe

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu                           | DEF-aktywny | CALL-aktywny |
|-------------|--------------------------------------------|-------------|--------------|
| 241         | wiercenie uniwersalne                      |             | ■            |
| 247         | Wyznaczyć punkt odniesienia                | ■           |              |
| 251         | Kieszeń prostokątna obróbka pełna          |             | ■            |
| 252         | Kieszeń okrągła obróbka pełna              |             | ■            |
| 253         | frezowanie rowków                          |             | ■            |
| 254         | okrągły rowek                              |             | ■            |
| 256         | Czop prostokątny obróbka pełna             |             | ■            |
| 257         | Czop okrągły obróbka pełna                 |             | ■            |
| 262         | frezowanie gwintów                         |             | ■            |
| 263         | frezowanie gwintów wpuszczanych            |             | ■            |
| 264         | frezowanie odwiertów z gwintem             |             | ■            |
| 265         | helix-frezowanie gwintów po linii śrubowej |             | ■            |
| 267         | Frezowanie gwintów zewnętrznych            |             | ■            |

## Funkcje dodatkowe

| M   | Działanie                                                                                                                                                             | Działanie w wierszu | na początku | na końcu | Strona                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|--------------------------|
| M0  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                                   |                     | ■           |          | 311                      |
| M1  | Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                         |                     | ■           |          | 489                      |
| M2  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku kasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1 |                     | ■           |          | 311                      |
| M3  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                                        | ■                   |             |          | 311                      |
| M4  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara                                                                                                                     | ■                   |             |          |                          |
| M5  | Wrzeciono STOP                                                                                                                                                        |                     |             | ■        |                          |
| M6  | Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/wrzeciono STOP                                                                            |                     |             | ■        | 311                      |
| M8  | Chłodziwo ON                                                                                                                                                          | ■                   |             |          | 311                      |
| M9  | Chłodziwo OFF                                                                                                                                                         |                     |             | ■        |                          |
| M13 | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON                                                                                                          | ■                   |             |          | 311                      |
| M14 | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on                                                                                                        | ■                   |             |          |                          |
| M30 | Ta sama funkcja jak M2                                                                                                                                                |                     |             | ■        | 311                      |
| 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                                                                                            | ■                   |             |          | 312                      |
| M92 | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia                                      | ■                   |             |          | 312                      |
| M94 | Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°                                                                                                           | ■                   |             |          | 380                      |
| M97 | Obróbka niewielkich stopni konturu                                                                                                                                    |                     |             | ■        | 315                      |
| M98 | Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo                                                                                                                         |                     |             | ■        | 316                      |

## Tabele przeglądowe 17.4

| M    | Działanie                                                                                        | Działanie w wierszu | na początku | na końcu | Strona                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|--------------------------|
| M99  | Wywoływanie cyklu wierszami                                                                      |                     |             | ■        | Instrukcja obsługi cykli |
| M101 | Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął |                     |             | ■        | 162                      |
| M102 | M101 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M107 | Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z nadдатkiem anulować                            |                     |             | ■        | 162                      |
| M108 | M107 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M109 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)                          | ■                   |             |          | 319                      |
| M110 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)                             | ■                   |             |          |                          |
| M111 | M109/M110 zresetować                                                                             |                     |             | ■        |                          |
| M116 | Posuw dla osi obrotu w mm/min                                                                    | ■                   |             |          | 378                      |
| M117 | M116 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M118 | Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:                            | ■                   |             |          | 322                      |
| M120 | Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)                               | ■                   |             |          | 320                      |
| M126 | Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku :                                         | ■                   |             |          | 379                      |
| M127 | M126 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M128 | Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)                      | ■                   |             |          | 381                      |
| M129 | M128 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M130 | W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych              | ■                   |             |          | 314                      |
| M138 | Wybór osi nachylnych                                                                             | ■                   |             |          | 384                      |
| M140 | Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia                                                   | ■                   |             |          | 324                      |
| M143 | Usunięcie obrotu podstawowego                                                                    | ■                   |             |          | 326                      |
| M144 | Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza                       | ■                   |             |          | 385                      |
| M145 | M144 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |
| M141 | Anulować nadzór układu impulsowego                                                               | ■                   |             |          | 325                      |
| M148 | Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu                                          | ■                   |             |          | 327                      |
| M149 | M148 zresetować                                                                                  |                     |             | ■        |                          |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

## Porównanie: dane techniczne

| Funkcja                                                                                   | TNC 620                                                            | iTNC 530                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Osie                                                                                      | Maksymalnie 6                                                      | Maksymalnie 18                                                 |
| <b>Dokładność zapisu i krok wskazania:</b>                                                |                                                                    |                                                                |
| ■ 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                              | 15,1 cali-TFT-monitor kolorowy płaski, opcjonalnie 19 cali TFT |
| Nośnik pamięci dla programów NC, PLC oraz plików systemowych                              | Karta pamięci CompactFlash                                         | Dysk twardy                                                    |
| 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                                                          |
| <b>Interpolacja:</b>                                                                      |                                                                    |                                                                |
| ■ 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 modułarnie w szafie sterowniczej | Modułarnie 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 (USB 2.0) | X (USB 2.0) |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

## Porównanie: osprzęt

| Funkcja                           | TNC 620 | iTNC 530 |
|-----------------------------------|---------|----------|
| <b>Elektroniczne kółka ręczne</b> |         |          |
| ■ 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      |
| <b>Czujniki pomiarowe</b>         |         |          |
| ■ 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         |
| <b>TNCremoNT</b> dla przesyłania danych z <b>TNCbackup</b> dla zabezpieczania danych                               | dostępne                  | dostępne         |
| <b>TNCremoPlus</b> oprogramowanie dla transmisji danych z Live Screen                                              | dostępne                  | dostępne         |
| <b>RemoTools SDK 1.2:</b><br>biblioteka funkcyjna dla generowania aplikacji komunikacji ze sterowaniami HEIDENHAIN | dostępna z ograniczeniami | dostępne         |
| <b>virtualTNC:</b> komponenty sterowania dla wirtualnych maszyn                                                    | Nie w dyspozycji          | dostępne         |
| <b>ConfigDesign:</b> oprogramowanie dla konfiguracji sterowania                                                    | dostępne                  | Nie w dyspozycji |
| <b>TeleService:</b> software dla diagnozy zdalnej i konserwacji                                                    | dostępne                  | dostępne         |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

## Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe

| Funkcja                                                 | TNC 620                          | iTNC 530              |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Przełączenie obszaru przemieszczenia                    | Funkcja nie 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 nie 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 jest dostępna            | Funkcja jest dostępna |

## Porównanie: funkcje operatora

| Funkcja                                                              | TNC 620                                                                  | iTNC 530                           |
|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Zapis programu</b>                                                |                                                                          |                                    |
| ■ 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 |
| <b>dane położenia</b>                                                |                                                                          |                                    |
| ■ 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                    |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                                                                                            | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                               | iTNC 530                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Korekcja narzędzia</b>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |
| ■ 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                                                                                                                              |
| <b>Tabela narzędzi</b>                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              |
| ■ 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | –                                                                                                                                            |
| <b>Utworzenie pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności</b>                                                                 | X                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X                                                                                                                                            |
| <b>Tabele danych skrawania:</b> automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu na podstawie tabel technologicznych | –                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | X                                                                                                                                            |
| <b>Definiowanie dowolnej tabeli</b>                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki)</li> <li>■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN</li> <li>■ Definiowalne poprzez dane konfiguracji</li> <li>■ Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery</li> <li>■ Czytanie i zapis poprzez funkcje SQL</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki)</li> <li>■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN</li> </ul> |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                                              | TNC 620        | iTNC 530          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|
| <b>Stała prędkość torowa</b> w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia lub w odniesieniu do ostrza narzędzia | X              | X                 |
| <b>Tryb równoległy:</b> zapis programu, podczas gdy inny program zostaje odpracowywany                               | X              | X                 |
| <b>Programowanie osi licznikowych</b>                                                                                | X              | X                 |
| <b>Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, funkcja PLANE)</b>                                                       | X, opcja #08   | X, opcja #08      |
| <b>Obróbka na stole obrotowym:</b>                                                                                   |                |                   |
| ■ 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    |
| <b>Przemieszczenie w kierunku osiowym narzędzia</b>                                                                  |                |                   |
| ■ Tryb manualny (3D-ROT-menu)                                                                                        | ■ X            | ■ X, FCL2-funkcja |
| ■ Podczas przerwy w wykonaniu programu                                                                               | ■ X            | ■ X               |
| ■ Z dołączonym kółkiem obrotowym                                                                                     | ■ X            | ■ X, opcja #44    |
| <b>Najazd i odjazd od konturu</b> po prostej lub okręgu                                                              | X              | X                 |
| <b>Zapis posuwu:</b>                                                                                                 |                |                   |
| ■ F (mm/min), bieg szybki <b>FMAX</b>                                                                                | ■ X            | ■ X               |
| ■ FU (posuw obrotowy mm/obr)                                                                                         | ■ X            | ■ X               |
| ■ FZ (posuw na ostrze)                                                                                               | ■ X            | ■ X               |
| ■ FT (czas w sekundach dla drogi)                                                                                    | ■ –            | ■ X               |
| ■ <b>FMAXT</b> (przy aktywnym potencjometrze biegu szybkiego: czas w sekundach dla drogi)                            | ■ –            | ■ X               |
| <b>Programowanie dowolnego konturu FK</b>                                                                            |                |                   |
| ■ Programowanie nie wymiarowanych dla NC przedmiotów                                                                 | ■ X, opcja #19 | ■ X               |
| ■ Konwersowanie programu FK na dialog otwartym tekstem                                                               | ■ –            | ■ X               |
| <b>Skoki w programie:</b>                                                                                            |                |                   |
| ■ 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               |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                                                | TNC 620 | iTNC 530 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>Programowanie Q-parametrów:</b>                                                     |         |          |
| ■ Matematyczne funkcje standardowe                                                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ Zapis formuł                                                                         | ■ X     | ■ X      |
| ■ Przetwarzanie łańcucha znaków                                                        | ■ X     | ■ X      |
| ■ Lokalne parametry Q <b>QL</b>                                                        | ■ X     | ■ X      |
| ■ Remanentne parametry Q <b>QR</b>                                                     | ■ 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 <b>FN16</b> zachowanie pliku zewnętrznie                                 | ■ –     | ■ X      |
| ■ <b>FN16</b> -formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków | ■ –     | ■ X      |
| ■ Przy pomocy <b>FN16</b> zapis do LOG-file                                            | ■ X     | ■ –      |
| ■ Wyświetlanie zawartości parametrów w dodatkowym wskazaniu stanu                      | ■ X     | ■ –      |
| ■ Wyświetlanie zawartości parametrów przy programowaniu (Q-INFO)                       | ■ X     | ■ X      |
| ■ <b>SQL</b> -funkcje dla odczytu oraz zapisu tabel                                    | ■ X     | ■ –      |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                           | TNC 620          | iTNC 530 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| <b>Wspomaganie graficzne</b>                                                      |                  |          |
| ■ Grafika programowania 2D                                                        | ■ X              | ■ X      |
| ■ Funkcja REDRAW                                                                  | ■ –              | ■ X      |
| ■ Wyświetlanie linii siatki jako tła                                              | ■ X              | ■ –      |
| ■ Grafika liniowa 3D                                                              | ■ –              | ■ X      |
| ■ Grafika testowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)   | ■ X, z opcją #09 | ■ X      |
| ■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości                                           | ■ –              | ■ 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      |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                                              | TNC 620                              | iTNC 530       |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| <b>Tabele punktów zerowych:</b> zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu | X                                    | X              |
| <b>Tabela preset:</b> zarządzanie punktami odniesienia                               | X                                    | X              |
| <b>Zarządzanie paletami</b>                                                          |                                      |                |
| ■ Obsługiwanie plików palet                                                          | ■ X, opcja #22                       | ■ X            |
| ■ Obróbka zorientowana na narzędzie                                                  | ■ –                                  | ■ X            |
| ■ Tabela preset palet: zarządzanie punktami odniesienia dla palet                    | ■ –                                  | ■ X            |
| <b>Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu</b>                                       |                                      |                |
| ■ Ze startem z dowolnego wiersza                                                     | ■ X                                  | ■ X            |
| ■ Po przerwie w odpracowywaniu programu                                              | ■ X                                  | ■ X            |
| <b>Funkcja autostartu</b>                                                            | X                                    | X              |
| <b>Teach-In:</b> przejęcie pozycji rzeczywistych do programu NC                      | X                                    | X              |
| <b>Rozszerzone zarządzanie plikami</b>                                               |                                      |                |
| ■ Utworzenie kilku folderów i podfolderów                                            | ■ X                                  | ■ X            |
| ■ Funkcja sortowania                                                                 | ■ X                                  | ■ X            |
| ■ Obsługa myszką                                                                     | ■ X                                  | ■ X            |
| ■ Wybrać folder docelowy przy pomocy softkey                                         | ■ X                                  | ■ X            |
| <b>Pomoce przy programowaniu:</b>                                                    |                                      |                |
| ■ Ilustracje pomocnicze przy programowaniu cykli                                     | ■ X, wyłączalne poprzez Konfig-Datum | ■ 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            |
| ■ <b>TNCguide</b> , 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            |
| <b>Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM:</b>                                         |                                      |                |
| ■ Monitorowanie kolizji w trybie automatyki                                          | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |
| ■ Monitorowanie kolizji w trybie obsługi ręcznej                                     | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |
| ■ Graficzna prezentacja zdefiniowanych obiektów kolizji                              | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |
| ■ Kontrola kolizyjności w teście programu                                            | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |
| ■ Monitorowanie mocowadeł                                                            | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |
| ■ Zarządzanie suportem narzędziowym                                                  | ■ –                                  | ■ X, opcja #40 |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                | TNC 620             | iTNC 530            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>CAM-wspomaganie:</b>                                                                |                     |                     |
| ■ Przejęcie konturów z danych DXF                                                      | ■ –                 | ■ X, opcja #42      |
| ■ Przejęcie pozycji obróbkowych z danych DXF                                           | ■ –                 | ■ X, opcja #42      |
| ■ Filtry offline dla plików CAM                                                        | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Filtry stretch                                                                       | ■ X                 | ■ –                 |
| <b>MOD-funkcje:</b>                                                                    |                     |                     |
| ■ Parametry użytkownika                                                                | ■ Dane konfiguracji | ■ Struktura numerów |
| ■ Pliki pomocnicze OEM z funkcjami serwisowymi                                         | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Sprawdzanie nośnika danych                                                           | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Wczytywanie pakietów serwisowych                                                     | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Nastawienie czasu systemowego                                                        | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ wyznaczyć osie dla przejęcia położenia rzeczywistego                                 | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Określenie granic obszaru przemieszczenia                                            | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Blokowanie zewnętrznego dostępu                                                      | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Przełączenie kinematyki                                                              | ■ X                 | ■ X                 |
| <b>Wywołanie cykli obróbkowych:</b>                                                    |                     |                     |
| ■ Przy pomocy M99 lub M89                                                              | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Z CYCL CALL                                                                          | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Z CYCL CALL PAT                                                                      | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Z CYC CALL POS                                                                       | ■ X                 | ■ X                 |
| <b>Funkcje specjalne:</b>                                                              |                     |                     |
| ■ 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                 |
| <b>Funkcje wytwarzania dużych form:</b>                                                |                     |                     |
| ■ Globalne nastawienia programowe GS                                                   | ■ –                 | ■ X, opcja #44      |
| ■ Rozszerzona M128: FUNCTION TCPM                                                      | ■ X                 | ■ X                 |
| <b>Wskazania stanu:</b>                                                                |                     |                     |
| ■ Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw                                          | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny                                       | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formuł                                   | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obrocie z dołączeniem funkcji kółka obrotowego | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie                             | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Dynamiczne wskazanie zawartości parametrów Q, definiowalne grupy numerów             | ■ X                 | ■ –                 |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                    | TNC 620 | iTNC 530 |
|------------------------------------------------------------|---------|----------|
| ■ 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, płaszczyna 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            |
| 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            |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Cykl                                                            | TNC 620      | iTNC 530     |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 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            | X            |
| 230, wierszowanie                                               | X, opcja #19 | X            |
| 231, powierzchnia prostokreślna                                 | X, opcja #19 | X            |
| 232, frezowanie planowe                                         | X, opcja #19 | X            |
| 240, nakielkowanie                                              | 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            |
| 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            |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Cykl                         | TNC 620 | iTNC 530     |
|------------------------------|---------|--------------|
| 276, linia konturu 3D        | –       | X            |
| 290, toczenie interpolacyjne | –       | X, opcja #96 |

## Porównanie: funkcje dodatkowe

| M           | Działanie                                                                                                                                                             | TNC 620 | iTNC 530 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>M00</b>  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                                   | X       | X        |
| <b>M01</b>  | Do wyboru przez operatora STOP przebiegu programu                                                                                                                     | X       | X        |
| <b>M02</b>  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF w koniecznym przypadku kasowanie wyświetlacza stanu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1 | X       | X        |
| <b>M03</b>  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                                        | X       | X        |
| <b>M04</b>  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara                                                                                                                     |         |          |
| <b>M05</b>  | Wrzeciono STOP                                                                                                                                                        |         |          |
| <b>M06</b>  | Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna od maszyny)/wrzeciono STOP                                                                                   | X       | X        |
| <b>M08</b>  | Chłodziwo ON                                                                                                                                                          | X       | X        |
| <b>M09</b>  | Chłodziwo OFF                                                                                                                                                         |         |          |
| <b>M13</b>  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON                                                                                                          | X       | X        |
| <b>M14</b>  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara /chłodziwo on                                                                                                       |         |          |
| <b>M30</b>  | Ta sama funkcja jak M02                                                                                                                                               | X       | X        |
| <b>M89</b>  | Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (funkcja zależy od maszyny)                                                                            | X       | X        |
| <b>M90</b>  | Stała prędkość torowa na narożach (na TNC 620 niekonieczna)                                                                                                           | –       | X        |
| <b>M91</b>  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny                                                                                            | X       | X        |
| <b>M92</b>  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia                                      | X       | X        |
| <b>M94</b>  | Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°                                                                                                           | X       | X        |
| <b>M97</b>  | Obróbka niewielkich stopni konturu                                                                                                                                    | X       | X        |
| <b>M98</b>  | Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo                                                                                                                         | X       | X        |
| <b>M99</b>  | Wywoływanie cyklu wierszami                                                                                                                                           | X       | X        |
| <b>M101</b> | Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął                                                                      | X       | X        |
| <b>M102</b> | M101 zresetować                                                                                                                                                       |         |          |
| <b>M103</b> | Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)                                                                                  | X       | X        |
| <b>M104</b> | Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia                                                                                                              | –       | X        |
| <b>M105</b> | Obróbkę przeprowadzić z drugim $k_v$ -współczynnikiem                                                                                                                 | –       | X        |
| <b>M106</b> | Obróbkę wykonać z pierwszym $k_v$ -współczynnikiem                                                                                                                    |         |          |
| <b>M107</b> | Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z nadatkiem anulować M107 zresetować                                                                                  | X       | X        |
| <b>M108</b> |                                                                                                                                                                       |         |          |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| M    | Działanie                                                                                               | TNC 620                                   | iTNC 530     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------|
| M109 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)                                 | X                                         | X            |
| M110 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)                                    |                                           |              |
| M111 | M109/M110 zresetować                                                                                    |                                           |              |
| M112 | Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami przejściowymi konturu                          | – (zalecany: cykl 32)                     | X            |
| M113 | M112 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M114 | Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia                                  | – (zalecane: M128, TCPM)                  | X, opcja #08 |
| M115 | M114 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M116 | Posuw dla stołów obrotowych w mm/min                                                                    | X, opcja #08                              | X, opcja #08 |
| M117 | M116 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M118 | Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu:                                   | X, 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 | Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku :                                                | X                                         | X            |
| M127 | M126 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M128 | Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)                             | X, opcja #09                              | X, opcja #09 |
| M129 | M128 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M130 | W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych                     | X                                         | X            |
| M134 | Zatrzymanie dokładnościowe na nietangencjalnych przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu | –                                         | X            |
| M135 | M134 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M136 | Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona                                                                | X                                         | X            |
| M137 | M136 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M138 | Wybór osi nachylnych                                                                                    | X                                         | X            |
| M140 | Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia                                                          | X                                         | X            |
| M141 | Anulować nadzór układu impulsowego                                                                      | X                                         | X            |
| M142 | Usunięcie modalnych informacji o programie                                                              | –                                         | X            |
| M143 | Usunięcie obrotu podstawowego                                                                           | X                                         | X            |
| M144 | Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT./ZAD. pozycjach na końcu wiersza                                | X, opcja #09                              | X, opcja #09 |
| M145 | M144 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M148 | Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu                                                 | X                                         | X            |
| M149 | M148 zresetować                                                                                         |                                           |              |
| M150 | Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego                                                             | – (poprzez FN 17 możliwe)                 | X            |
| M197 | Zaokrąglanie naroży                                                                                     | X                                         | –            |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| M             | Działanie                 | TNC 620 | iTNC 530 |
|---------------|---------------------------|---------|----------|
| M200<br>-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        |
| 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        |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Cykl                                                                                    | TNC 620      | iTNC 530     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 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            |
| 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 odwiertów                                                    | X, opcja #17 | X            |
| 419, punkt bazowy pojedyncza 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            |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

## Porównanie: różnice przy programowaniu

| Funkcja                                                                                                                  | TNC 620                                                                                                                                                                       | iTNC 530                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przejsięcie do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz                                       | Niedozwolone                                                                                                                                                                  | Dozwolone                                                                                                                                                                        |
| <b>Obsługa pliku:</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                  |
| ■ Funkcja <b>Zachować plik</b>                                                                                           | ■ dostępne                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                       |
| ■ Funkcja <b>Zachować plik jako</b>                                                                                      | ■ dostępne                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                       |
| ■ Odrzucić zmiany                                                                                                        | ■ dostępne                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                       |
| <b>Zarządzanie plikami:</b>                                                                                              |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                  |
| ■ Obsługa myszką                                                                                                         | ■ dostępne                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                       |
| ■ Funkcja sortowania                                                                                                     | ■ dostępne                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                       |
| ■ Zapis nazwy                                                                                                            | ■ Otwiera okno wywoływane<br><b>Wybrać plik</b>                                                                                                                               | ■ 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 <b>CYCLE DEF</b> i <b>TOUCH PROBE</b>                                        | Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików                                                                                                                        | Zamyka dane menu                                                                                                                                                                 |
| Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu <b>CYCLE DEF</b> i <b>TOUCH PROBE</b>                                     | Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany                                          | Komunikat o błędach <b>Klawisz bez funkcji</b>                                                                                                                                   |
| Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> oraz <b>APPR/DEP</b> | Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany                                          | Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Podstawowy pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany                                       |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                            | TNC 620                                                                                                                        | iTNC 530                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tabela punktów zerowych:</b>                                                                    |                                                                                                                                |                                                                                                  |
| ■ Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi                                                 | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ Nie w dyspozycji                                                                               |
| ■ Anulowanie tabeli                                                                                | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ Nie w dyspozycji                                                                               |
| ■ Wygaszanie nie dostępnych osi                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ dostępne                                                                                       |
| ■ Przełączenie widoku lista/formularz                                                              | ■ Przełączenie klawiszem split-screen                                                                                          | ■ Przełączenie poprzez softkey Toggle                                                            |
| ■ Wstawić pojedynczą linijkę                                                                       | ■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, wypełnienie z 0 wykonać manualnie | ■ Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach |
| ■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedynczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych   | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                             | ■ dostępne                                                                                       |
| ■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich osiach klawiszem w tabeli punktów zerowych | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                             | ■ dostępne                                                                                       |
| ■ Przejęcie ostatnich zmierzonych z TS pozycji klawiszem                                           | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                             | ■ dostępne                                                                                       |
| <b>Programowanie dowolnego konturu FK:</b>                                                         |                                                                                                                                |                                                                                                  |
| ■ Programowanie osi równoległych                                                                   | ■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y, przełączenie z <b>FUNCTION</b> <b>PARAXMODE</b>                                             | ■ 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                                 |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                   | TNC 620                                                                                                                                | iTNC 530                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obsługa przy komunikatach o błędach:</b>               |                                                                                                                                        |                                                                                            |
| ■ 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 <b>Usunąć wszystkie</b> 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 |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                                              | TNC 620                                                                                                 | iTNC 530                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcja szukania:</b>                                                                                             |                                                                                                         |                                                                                                            |
| ■ 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 łącznie, nastawialne przez dane konfiguracji                    | Bez ograniczenia odnośnie długości programu                                                                |
| <b>Grafika programowania:</b>                                                                                        |                                                                                                         |                                                                                                            |
| ■ 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 <b>CYCL CALL</b> | ■ 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                                                                        |
| <b>Programowanie osi pomocniczych:</b>                                                                               |                                                                                                         |                                                                                                            |
| ■ Składnia <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> : definiowanie zachowania wskazania i ruchów przemieszczeniowych                | ■ dostępne                                                                                              | ■ Nie w dyspozycji                                                                                         |
| ■ Składnia <b>FUNCTION PARAXMODE</b> : definiowanie przyporządkowania przemieszczanych osi równoległych              | ■ dostępne                                                                                              | ■ Nie w dyspozycji                                                                                         |
| <b>Programowanie cykli producenta</b>                                                                                |                                                                                                         |                                                                                                            |
| ■ Dostęp do danych w tabelach                                                                                        | ■ Poprzez <b>SQL</b> -polecenia oraz via <b>FN17-/FN18-</b> lub <b>TABREAD-TABWRITE</b> -funkcje        | ■ Poprzez <b>FN17-/FN18-</b> lub <b>TABREAD-TABWRITE</b> -funkcje                                          |
| ■ Dostęp do parametrów maszynowych                                                                                   | ■ Poprzez <b>CFGREAD</b> -funkcję                                                                       | ■ Poprzez <b>FN18</b> -funkcje                                                                             |
| ■ Generowanie interaktywnych cykli przy pomocy <b>CYCLE QUERY</b> , np. cykli układów pomiarowych w trybie manualnym | ■ Dostępne                                                                                              | ■ Nie w dyspozycji                                                                                         |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

**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 pojedynczymi softkey                                      | Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey Toggle |
| Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M                       | Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC                        | Są ignorowane przy teście programu                                 |
| Wyświetlanie/edycja tabeli narzędzi                             | Funkcja dostępna przy pomocy softkey                                                                  | Funkcja nie jest dostępna                                          |

**Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność**

| Funkcja                                                                         | TNC 620                                                                                                                                                          | iTNC 530                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manualne cykle próbkowania na nachylonej płaszczyźnie obróbki (3D ROT: aktywna) | Jeśli używamy cykli próbkowania na nachylonej płaszczyźnie obróbki, to należy ustawić 3D-ROT dla trybów pracy <b>Manualnie</b> i <b>Automatyka</b> na „aktywna“. | Jeśli używamy manualnych cykli próbkowania na nachylonej płaszczyźnie obróbki, to należy ustawić 3D-ROT dla trybów pracy <b>Manualnie</b> na „aktywna“. |
| Funkcja Wymiar kroku                                                            | Wymiar kroku może być definiowany oddzielnie dla osi linearnych i obrotowych.                                                                                    | Wymiar kroku obowiązuje razem dla osi linearnych i obrotowych.                                                                                          |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                                                                                                | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preset-tabela                                                                                                                                                          | <p>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.</p> <p>Dodatkowo można w kolumnach X_OFFSETS do W_OFFSETS definiować offsety osi dla każdej pojedynczej osi. Ich funkcja jest konfigurowalna.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>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).</p> <p>Dodatkowo można w kolumnach A do W definiować punkty bazowe na osiach obrotu i osiach równoległych.</p>                                                                            |
| Zachowanie przy wyznaczeniu ustawienia wstępnego                                                                                                                       | <p>Wyznaczenie wartości zadanej na osi obrotu działa jako offset osi. Ten offset działa także przy obliczaniu kinematyki i przy nachyleniu płaszczyzny obróbki.</p> <p>Przy pomocy parametru maszynowego CfgAxisPropKin-&gt;presetToAlignAxis zostaje określone, czy offset osi ma być doliczany po wyznaczeniu zera czy też nie.</p> <p>Niezależnie od tego offset osi ma zawsze następujące oddziaływanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ offset osi wpływa zawsze na wskazanie pozycji zadanej danej osi (offset osi zostaje odejmowany od aktualnej wartości osi).</li> <li>■ jeśli współrzędna osi obrotu zostaje programowana w wierszu L, to offset osi zostaje dodawany do zaprogramowanej współrzędnej</li> </ul> | <p>zdefiniowane w parametrach maszynowych offsety osi obrotu nie mają wpływu na położenia osi, zdefiniowane w funkcji Nachylenie płaszczyzny.</p> <p>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).</p> |
| <b>Obsługa tabeli preset:</b>                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ edycja tabeli preset w trybie pracy Programowanie</li> <li>■ Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Możliwy</li> <li>■ Nie w dyspozycji</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nie jest możliwe</li> <li>■ dostępne</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Definiowanie ograniczenia posuwu                                                                                                                                       | Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne oddzielnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

## 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            |
| Opuszczenie tabeli Preset                                                 | Tylko poprzez softkeys BACK/ KONIEC                                     | W każdej chwili poprzez hardkey END                                    |
| Wielokrotna edycja tabeli narzędzi TOOL.T, albo tabeli miejsca tool_p.tch | Ten pasek softkey jest aktywny, który był wybrany przy ostatnim wyjściu | Zostaje wyświetlony stały zdefiniowany pasek softkey (pasek softkey 1) |

## 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 pojedynczymi wierszami oraz jeśli z <b>WEWNETRZNY STOP</b> zakończono                                                                           | Przy przejściu powrotnym do trybu pracy odpracowywania: komunikat o błędach <b>Nie wybrano aktualnego wiersza</b> . 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 <b>FK-programowanie: niezdefiniowana pozycja startu</b>                                                                                                                                                                                                                                                        | Wejście dozwolone                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Start programu z dowolnego wiersza:</b>                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zachowanie po odtworzeniu stanu maszyny</li> <li>■ Zakończenie pozycjonowania przy ponownym wejściu</li> <li>■ Przełączenie podziału ekranu przy ponownym wejściu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menu ponownego najazdu musi być wybrane przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI .</li> <li>■ Tryb pozycjonowania musi po osiągnięciu pozycji zostać zakończony przy pomocy softkey NAJAZD POZYCJI .</li> <li>■ Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Menu ponownego najazdu zostaje wybrane automatycznie</li> <li>■ Tryb pozycjonowania zostaje automatycznie zakończony po osiągnięciu pozycji</li> <li>■ We wszystkich stanach eksploatacji możliwy</li> </ul> |
| 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                                                                                                                                                                    |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

## 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!

Programy 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 <b>APPR/DEP, R0</b> aktywna, płaszczyzna elementów to nie płaszczyzna obróbki | Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej <b>płaszczyźnie elementów</b> , komunikaty o błędach przy <b>APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT</b>                                       | Jeśli to możliwe, wiersze zostają wykonane na zdefiniwanej <b>płaszczyźnie obróbki</b> , komunikaty o błędach przy <b>APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT</b>                                                                                                                                                                                                                   |
| Skalowanie przemieszczenia dosuwania/odsuwania ( <b>APPR/DEP/RND</b> )                        | Specyficzny dla osi współczynnik skalowania jest dozwolony, promień nie jest skalowany                                                                                                         | Komunikat o błędach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Najazd/odjazd z <b>APPR/DEP</b>                                                               | Komunikat o błędach, jeśli przy <b>APPR/DEP LN</b> lub <b>APPR/DEP CT</b> zaprogramowano <b>R0</b> .                                                                                           | Przyjęcie promienia NARZ o wartości 0 i kierunku korekcji <b>RR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Najazd/odjazd z <b>APPR/DEP</b> , jeśli zdefiniowano elementy konturu o długości 0            | Elementy konturu o długości 0 są ignorowane. Przemieszczenia najazdu i odjazdu są obliczane dla pierwszego i ostatniego ważnego elementu konturu                                               | Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli po <b>APPR</b> -wierszu został zaprogramowany element konturu o długości 0 (odnośnie pierwszego punktu konturu zaprogramowanego w wierszu <b>APPR</b> ).<br><br>Przed elementem konturu o długości 0 przed <b>DEP</b> -wierszem iTNC nie wydaje błędu, lecz oblicza przemieszczenie odjazdu z ostatnim ważnym elementem konturu |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| 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 wywołowania mogą powodować problemy                                                        |
| Automatyczne anulowanie korekcji promienia narzędzia                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wiersz z R0</li> <li>■ DEP-wiersz</li> <li>■ END PGM</li> </ul>                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wiersz z R0</li> <li>■ DEP-wiersz</li> <li>■ PGM CALL</li> <li>■ Programowanie cykl 10 OBROT</li> <li>■ Wybór programu</li> </ul>                                                               |
| 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                                                                                                                                                                                                       | <p>Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli element konturu o długości 0 leży przed RND- lub CHF-wierszem</p> <p>Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po RND- lub CHF-wierszu</p> |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                    | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programowanie okręgu ze współrzędnymi biegunowymi                                          | Inkrementalny kąt obrotowy <b>IPA</b> i kierunek obrotu <b>DR</b> muszą mieć ten sam znak liczby. W przeciwnym razie zostaje wydawany odpowiedni komunikat o błędach                                                                                                                                                                                            | Znak liczby kierunku obrotu zostaje wykorzystywany, jeśli <b>DR</b> i <b>IPA</b> są zdefiniowane z różnymi znakami liczby                                                                                                   |
| Korekcja promienia narzędzia na łukach kołowych lub na linii śrubowej z kątem rozwarcia =0 | Przejście pomiędzy sąsiednimi elementami łuku/linii śrubowej zostaje utworzone. Dodatkowo zostaje wykonane przemieszczenie osi narzędzia bezpośrednio przed tym przejściem. Jeśli ten element jest pierwszym lub ostatnim korygowanym elementem, to następny albo poprzedni element są traktowane jako pierwszy lub ostatni przewidziany do korygowania element | Ekwidystanta łuku/linii śrubowej zostaje wykorzystywana dla konstrukcji toru narzędzia                                                                                                                                      |
| Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia                                     | We wskazaniu pozycji wartości <b>L</b> i <b>DL</b> z tabeli narzędzi i wartość <b>DL</b> z <b>TOOL CALL</b> są przeliczane                                                                                                                                                                                                                                      | We wskazaniu położenia wartości <b>L</b> i <b>DL</b> są przeliczane z tabeli narzędzi                                                                                                                                       |
| Przemieszczenia na okręgu przestrzeni                                                      | Zostaje wydawany komunikat o błędach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bez ograniczenia                                                                                                                                                                                                            |
| <b>SLII-cykle 20 do 24:</b>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Liczba definiowalnych elementów konturu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalnie 16384 wierszy w 12 podkonturach łącznie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Maksymalnie 8192 elementy konturu w do 12 podkonturach łącznie, bez ograniczenia odnośnie podkonturu</li> </ul>                                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Określenie płaszczyzny obróbki</li> </ul>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Oś narzędzia w <b>TOOL CALL</b>-wierszu określa płaszczyznę obróbki</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Osie pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki</li> </ul>                                                                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Pozycja na końcu cyklu SL</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pozycja końcowa = bezpieczna wysokość nad ostatnią, zdefiniowaną przed wywołaniem cyklu pozycją</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości</li> </ul> |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

| Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SLII-cykle 20 do 24:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zachowanie w przypadku wysepek, nie leżących w kieszeniach</li> <li>■ Operacje ilościowe w SL-cykłach z kompleksową formułą konturu</li> <li>■ Korekcja promienia aktywna przy CYCL CALL</li> <li>■ Równoległe do osi wiersze przemieszczenia w podprogramie konturu</li> <li>■ Funkcje dodatkowe M w podprogramie konturu</li> <li>■ M110 (redukowanie posuwu naroże wewnętrzne)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu</li> <li>■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Funkcja nie działa o obrębie cykli SL</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami</li> <li>■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami</li> <li>■ Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany</li> <li>■ Program zostaje odpracowywany</li> <li>■ M-funkcje są ignorowane</li> <li>■ Funkcja działa także w obrębie cykli SL</li> </ul> |
| SLII cykl linii konturu 25:<br>APPR-/DEP-wiersze w definicji konturu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Niedozwolone, możliwa pełniejsza obróbka zamkniętych konturów                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | APPR-/DEP-wiersze dozwolone jako element konturu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Obróbka powierzchni bocznej cylindra ogólnie:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opis konturu</li> <li>■ Definicja przesunięcia na powierzchni bocznej cylindra</li> <li>■ Definicja przesunięcia poprzez obrót od podstawy</li> <li>■ Programowanie okręgu z C/CC</li> <li>■ APPR-/DEP-wiersze w definicji konturu</li> </ul>                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neutralnie ze współzrędnymi X/Y</li> <li>■ Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y</li> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> <li>■ Funkcja nie jest dostępna</li> </ul>                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi</li> <li>■ Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu</li> <li>■ Funkcja nie jest dostępna</li> <li>■ Funkcja nie jest dostępna</li> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> </ul>                                                                                                                       |
| <b>Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 28:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pełne rozwiercanie rowka</li> <li>■ Tolerancja jest definiowalna</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcja nie jest dostępna</li> <li>■ Funkcja jest dostępna</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 29</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Wejście w materiał bezpośrednio na konturze mostka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Kołowy ruch najazdu do konturu mostka                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kieszenie, czopy i rowki wpustowe 25x:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ruchy zagłębienia</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | W strefach granicznych (stosunek geometryczny narzędzie/kontur) pojawiają się komunikaty o błędach, jeśli ruchy wcięcia prowadzą do bezsensownego/krytycznego zachowania                                                                                                                                                                                                      | W strefach tych (zależności geometryczne narzędzie/kontur) następuje prostokątne wcięcie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 17.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                       | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLANE-funkcja:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TABLE ROT/COORD ROT</b> nie definiowano</li> <li>■ Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy</li> <li>■ Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po <b>PLANE AXIAL</b></li> <li>■ Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po <b>PLANE SPATIAL</b>, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Skonfigurowane nastawienie jest wykorzystywane</li> <li>■ Wszystkie <b>PLANE</b>-funkcje mogą być używane</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>COORD ROT</b> jest wykorzystywany</li> <li>■ Tylko <b>PLANE AXIAL</b> zostaje wykonana</li> <li>■ Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna</li> <li>■ Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna</li> </ul> |
| <b>Funkcje specjalne dla programowania cykli:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FN17</li> <li>■ FN18</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo</li> <li>■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo</li> </ul>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo</li> <li>■ Funkcja jest dostępna, różnice opisane są szczegółowo</li> </ul>                                                                                                                                        |
| Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | We wskazaniu położenia są uwzględniane <b>DL</b> z <b>TOOL CALL</b> , długość narzędzia <b>L</b> oraz <b>DL</b> z tabeli narzędzi                                                                                                                             | We wskazaniu są uwzględniane długości narzędzia <b>L</b> i <b>DL</b> 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 |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 17.5

## 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 <b>TNC:\</b> 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.....          | 391 |
| Face Milling.....         | 394 |
| formy narzędzia.....      | 393 |
| normowany wektor.....     | 392 |
| orientacja narzędzia..... | 393 |
| Peripheral Milling.....   | 395 |
| wartości delta.....       | 393 |
| 3D-prezentacja.....       | 470 |
| 3D-sondy pomiarowe        |     |
| kalibrowanie.....         | 434 |
| przełączająca.....        | 434 |

**A**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| ACC.....                          | 333 |
| ASCII-pliki.....                  | 342 |
| Automatyczny pomiar narzędzia.... | 151 |
| Automatyczny start programu..     | 487 |

**B**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| BAUD-szybkość ustawić....         |     |
| 498, 499, 499, 499, 499, 500, 500 |     |
| Bieg szybki.....                  | 144 |

**C**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| CAM-programowanie.....    | 391 |
| Cykle próbkowania.....    | 427 |
| patrz instrukcja obsługi  |     |
| Cykle sondy pomiarowej    |     |
| tryb pracy manualnie..... | 427 |
| Czas roboczy.....         | 495 |

**D**

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Dane narzędzi.....                | 146 |
| indeksowanie.....                 | 155 |
| wartości delta.....               | 147 |
| wywołać.....                      | 160 |
| zapis do programu.....            | 147 |
| zapis w tabeli.....               | 148 |
| Definiowanie lokalnych parametrów |     |
| Q.....                            | 242 |
| Definiowanie półwyrobu.....       | 90  |
| Definiowanie remenantnych         |     |
| parametrów Q.....                 | 242 |
| Dialog.....                       | 91  |
| Dialog tekstem otwartym.....      | 91  |
| Dostęp do tabeli.....             | 273 |
| Dołączenie pozycjonowania         |     |
| kółkiem ręcznym M118.....         | 322 |
| Dysk twardy.....                  | 99  |
| Długość narzędzia.....            | 146 |

**E**

|            |    |
|------------|----|
| Ekran..... | 69 |
|------------|----|

**F**

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Fazka.....                            | 188      |
| FCL.....                              | 496      |
| FCL-funkcja.....                      | 11       |
| FK-programowanie.....                 | 205, 205 |
| grafika.....                          | 207      |
| możliwości zapisu.....                | 212      |
| dane okręgu.....                      | 213      |
| możliwości zapisu                     |          |
| dane względne.....                    | 216      |
| możliwości zapisu                     |          |
| kierunek i długość elementów          |          |
| konturu.....                          | 212      |
| punkty końcowe.....                   | 212      |
| możliwości zapisu                     |          |
| punkty pomocnicze.....                | 215      |
| możliwości zapisu                     |          |
| zamknięte kontury.....                | 214      |
| otworzyć dialog.....                  | 209      |
| podstawy.....                         | 205, 210 |
| tory kołowe.....                      | 211      |
| FN14: ERROR: wydawanie                |          |
| komunikatów o błędach.....            | 253      |
| FN14: ERROR: wydawanie                |          |
| komunikatu o błędach.....             | 253      |
| FN16: F-PRINT: wydawanie              |          |
| sformatowanych tekstów..              | 257, 257 |
| FN18: SYSREAD: czytanie danych        |          |
| systemowych.....                      | 261, 261 |
| FN19: PLC: przekazywanie              |          |
| wartości do PLC.....                  | 270, 270 |
| FN20: WAIT FOR: NC i PLC              |          |
| synchronizować.....                   | 270      |
| FN23: DANE OKREGU: obliczyć           |          |
| okrąg z 3 punktów.....                | 247      |
| FN24: DANE OKREGU: obliczyć           |          |
| okrąg z 4 punktów.....                | 247      |
| FN26: TABOPEN: Otworzyć               |          |
| dowolnie definiowalną tabelę... 349   |          |
| FN27: TABWRITE: Opisywać              |          |
| dowolnie definiowalną tabelę... 350,  | 350      |
| FN28: TABREAD: Czytanie               |          |
| dowolnie definiowalnej tabeli... 351, | 351      |
| FN29: PLC: przekazywanie              |          |
| wartości do PLC.....                  | 272      |
| FN37: EKSPORT.....                    | 272      |
| Folder.....                           | 102, 106 |
| kopiować.....                         | 109      |
| usunąć.....                           | 110      |
| utworzyć.....                         | 106      |
| Frezowanie pięcioosiowe na            |          |
| nachylonej płaszczyźnie.....          | 376      |
| Funkcja PLANE.....                    | 355      |
| Funkcja szukania.....                 | 97       |
| Funkcje dodatkowe.....                | 310      |
| dla danych współrzędnych....          | 312      |

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| dla kontroli przebiegu programu.... | 311 |
| dla osi obrotu.....                 | 378 |
| dla zachowania na torze             |     |
| kształtowym.....                    | 315 |
| zapisać.....                        | 310 |
| Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i   |     |
| chłodziwa.....                      | 311 |
| Funkcje pliku.....                  | 338 |
| Funkcje specjalne.....              | 330 |
| Funkcje toru kształtowego.....      | 172 |
| podstawy.....                       | 172 |
| okręgi i łuki kołowe.....           | 175 |
| podstawy                            |     |
| pozycjonowanie wstępne.             | 176 |
| Funkcje trygonometryczne.....       | 246 |

**G**

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Grafika programowania..... | 207 |
| Grafiki.....               | 466 |
| powiększanie wycinka.....  | 472 |
| przy programowaniu.....    | 126 |
| powiększenie wycinka.....  | 128 |
| widoki.....                | 468 |

**H**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Helix-interpolacja..... | 201 |
|-------------------------|-----|

**I**

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Indeksowane narzędzia.....   | 155 |
| Interfejs danych.....        | 498 |
| konfigurowanie.....          | 498 |
| przyporządkowanie pinów..... | 524 |
| Interfejs Ethernet.....      | 504 |
| możliwości podłączenia.....  | 504 |
| połączenie i rozdzielanie    |     |
| napędów.....                 | 116 |
| wprowadzenie.....            | 504 |
| iTNC 530.....                | 68  |

**K**

|                                 |          |
|---------------------------------|----------|
| Kalkulator.....                 | 124      |
| Klawiatura na ekranie.....      | 120      |
| Kompensowanie ukośnego          |          |
| położenia przedmiotu            |          |
| poprzez pomiar dwóch punktów    |          |
| prostej.....                    | 439      |
| Komunikaty o błędach.....       | 129, 129 |
| pomoc w przypadku.....          | 129      |
| Kontrola eksploatacji narzędzia | 165      |
| Kopiowanie części programu....  | 96, 96   |
| Korekcja narzędzi.....          | 167      |
| długość.....                    | 167      |
| Korekcja narzędzia              |          |
| promień.....                    | 168      |
| trójwymiarowa.....              | 391      |
| Korekcja promienia.....         | 168      |
| naroża zewnętrzne, naroża       |          |

|                                    |          |                                   |        |                                    |          |
|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------|------------------------------------|----------|
| wewnętrzne.....                    | 170      | 355                               |        | 359                                |          |
| zapis.....                         | 169      | manualnie.....                    | 452    | definiowanie punktów.....          | 366      |
| Kółko na sygnale                   |          | Najazd konturu.....               | 178    | frezowanie pięcioosiowe.....       | 376      |
| przypisanie uchwytu kółka.....     | 510      | Nazwa narzędzia.....              | 146    | wybór możliwych rozwiązań...       | 374      |
| Kółko na sygnale radiowym          |          | NC i PLC synchronizować.....      | 270    | zachowanie przy pozycjonowaniu..   | 371      |
| dane statystyczne.....             | 512      | NC-komunikaty o błędach.....      | 129    | zresetować.....                    | 358      |
| konfigurowanie.....                | 510      | Niwelowanie karbowania.....       | 333    | PLC i NC synchronizować.....       | 270      |
| ustawienie kanału.....             | 511      | Numer narzędzia.....              | 146    | Plik                               |          |
| ustawienie mocy transmisji.....    | 511      | Numer opcji.....                  | 496    | utworzyć.....                      | 106      |
| Kółko ręczne.....                  | 408      | Numer software.....               | 496    | Plik eksploatacji narzędzia.....   | 165      |
| Kółko ręczne na sygnale            |          | Numer wersji.....                 | 496    | Plik tekstowy.....                 | 342      |
| radiowym.....                      | 411      | <b>O</b>                          |        | funkcje usuwania.....              | 343      |
| Koło pełne.....                    | 191      | Obliczanie okręgu.....            | 247    | otworzyć i zamknąć.....            | 342      |
| <b>L</b>                           |          | Obliczenia w nawiasach.....       | 283    | wyszukiwanie fragmentów tekstu..   | 345      |
| Liczby kodowe.....                 | 496      | Obróbka wieloosiowa.....          | 386    | Pobieranie plików pomocy.....      | 140      |
| Linia śrubowa.....                 | 201      | Obrót podsztatowy.....            | 440    | Podprogram.....                    | 225      |
| Look ahead.....                    | 320      | Obrót podstawowy                  |        | Podstawy.....                      | 84       |
| <b>M</b>                           |          | określenie w trybie manualnym.... | 440    | Pomiar narzędzia.....              | 151      |
| M91, M92.....                      | 312      | Odczytywanie parametrów           |        | Pomiar obrabianych przedmiotów...  | 448      |
| Menedżer plików.....               | 99, 102  | maszynowych.....                  | 295    | Pomoc kontekstowa.....             | 135      |
| foldery.....                       | 102      | Odjazd od konturu.....            | 178    | Pomoc w przypadku komunikatów      |          |
| kopiować.....                      | 109      | Odsuw od konturu.....             | 324    | o błędach.....                     | 129      |
| utworzyć.....                      | 106      | Określenie czasu obróbki.....     | 474    | Ponowny najazd konturu.....        | 486      |
| nadpisywanie plików.....           | 107      | Oprogramowanie dla transmisji     |        | Porównanie funkcji.....            | 538      |
| plik                               |          | danych.....                       | 502    | Posuw.....                         | 418      |
| utworzyć.....                      | 106      | Osie główne.....                  | 85, 85 | dla osi obrotowych, M116.....      | 378      |
| plik kopiować.....                 | 106      | Osie nachylenia.....              | 381    | możliwość zapisu.....              | 92       |
| przegląd funkcji.....              | 103      | Osie pomocnicze.....              | 85, 85 | zmienić.....                       | 419      |
| tabele kopiować.....               | 108      | Osie równoległe.....              | 334    | Posuw w milimetrach/obrot          |          |
| typ pliku.....                     | 99       | Oś obrotu.....                    | 378    | wrzeciona M136.....                | 318      |
| usuwanie pliku.....                | 110      | przemieszczać po                  |        | Powtórzenie części programu..      | 227      |
| wybrać plik.....                   | 105      | zoptymalizowanym odcinku: M126    |        | Pozycje obrabianego przedmiotu.... | 87       |
| wywołanie.....                     | 104      | 379                               |        | Pozycjonowanie.....                | 460      |
| zabezpieczyć plik.....             | 113      | wskazanie zredukować M94..        | 380    | przy nachylonej płaszczyźnie       |          |
| zaznaczanie plików.....            | 111      | Osprzęt.....                      | 80     | obróbki.....                       | 314, 385 |
| zewnętrzna transmisja danych....   | 114      | Otwarte naroża konturu M98....    | 316    | z ręcznym zapisem danych....       | 460      |
| zmiana nazwy pliku.....            | 112, 112 | <b>P</b>                          |        | Program.....                       | 89       |
| Menedżer programów:Patrz           |          | Pakietowania.....                 | 231    | edycja.....                        | 94       |
| Menedżer plików.....               | 99       | Parametry Q                       |        | nowy otworzyć.....                 | 90       |
| M-funkcje                          |          | kontrola.....                     | 250    | segmentowanie.....                 | 123      |
| patrz funkcje dodatkowe.....       | 310      | sformatowane wydawać.....         | 257    | Programowanie parametrów:Patrz     |          |
| MOD-funkcja.....                   | 492      | zajęte z góry.....                | 298    | programowanie parametrów Q....     |          |
| przegląd.....                      | 493      | Parametry stringu.....            | 287    | 240,                               | 287      |
| wybrać.....                        | 492      | Parametry użytkownika             |        | Programowanie parametrów Q....     |          |
| zamknąć.....                       | 492      | specyficzne maszynowe.....        | 514    | 240,                               | 287      |
| Monitorowanie przestrzeni          |          | Paraxcomp.....                    | 334    | dodatkowe funkcje.....             | 252      |
| roboczej.....                      | 475      | Paraxmode.....                    | 334    | funkcje trygonometryczne.....      | 246      |
| Monitorowanie przestrzeni roboczej |          | PLANE-funkcja                     |        | Jeśli/to-decyzje.....              | 248      |
| 478                                |          | automatyczne nachylenie.....      | 371    | obliczanie okręgu.....             | 247      |
| Monitorowanie sondy pomiarowej...  | 325      | definicja kąta osiowego.....      | 369    | podstawowe funkcje                 |          |
| <b>N</b>                           |          | definicja wektora.....            | 364    | matematyczne.....                  | 244      |
| Nachylenia płaszczyzny obróbki.... | 452      | definiowanie inkrementalne....    | 368    | wskazówki dotyczące                |          |
| Nachylenie płaszczyzny obróbki.... |          | definiowanie kąta Eulera.....     | 362    | programowaia.....                  | 241, 288 |
|                                    |          | definiowanie kąta projekcji.....  | 361    | wskazówki dotyczące                |          |
|                                    |          | definiowanie kąta przestrzennego. |        |                                    |          |

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| programowania....                            | 289, 290, 292, 294 |
| Programowanie przemieszczenia narzędzia..... | 91                 |
| Promień narzędzia.....                       | 146                |
| Prosta.....                                  | 187, 199           |
| Przebieg do wiersza.....                     | 484                |
| po przerwie w zasilaniu.....                 | 484                |
| Przebieg programu.....                       | 479                |
| kontynuowanie po przerwaniu                  | 482                |
| pomijanie wierszy.....                       | 488                |
| przebieg do wiersza.....                     | 484                |
| przegląd.....                                | 479                |
| przerwać.....                                | 481                |
| wykonać.....                                 | 480                |
| Przedstawienie w 3 płaszczyznach.            | 469                |
| Przejazd punktów referencyjnych....          | 404                |
| Przejęcie aktualnej pozycji.....             | 93                 |
| Przemieszczenie osi maszyny.                 | 407                |
| kółkiem ręcznym.....                         | 408                |
| stopniowe.....                               | 407                |
| zewnętrznymi klawiszami                      |                    |
| kierunkowymi.....                            | 407                |
| Przerwanie obróbki.....                      | 481                |
| Przesunięcie punktu zerowego                 | 339                |
| w tabeli punktów zerowych.....               | 340                |
| zapis współrzędnych.....                     | 339                |
| Przyporządkowanie pinów                      |                    |
| interfejsy danych.....                       | 524                |
| Pulpit sterowniczy.....                      | 70                 |
| Punkt środkowy okręgu.....                   | 190                |

## Q

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| Q-parametry.....                   | 240, 287 |
| eksport.....                       | 272      |
| lokalne parametry QL.....          | 240      |
| przekazywanie wartości do PLC..... | 270, 272 |
| remanentne parametry QR.....       | 240      |

## R

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Rodziny części.....          | 243 |
| Rozplanowanie ekranu.....    | 70  |
| Ruchy na torze kołowym       |     |
| współrzędne biegunowe        |     |
| tor kołowy wokół bieguna     |     |
| CC.....                      | 200 |
| Ruchy na torze kształtowym   |     |
| współrzędne biegunowe.....   | 198 |
| współrzędne biegunowe        |     |
| przegląd.....                | 198 |
| Ruchy po torze kołowym.....  | 186 |
| współrzędne prostokątne..... | 186 |
| przegląd.....                | 186 |
| Ruchy po torze kształtowym   |     |
| biegunowe współrzędne        |     |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| tor kołowy z tangencjalnym |     |
| przejściem.....            | 200 |
| prostokątne współrzędne    |     |
| tor kołowy wokół punktu    |     |
| środkowego okręgu CC.....  | 191 |
| tor kołowy z określonym    |     |
| promieniem.....            | 192 |
| tor kołowy z tangencjalnym |     |
| przejściem.....            | 194 |
| współrzędne biegunowe      |     |
| prosta.....                | 199 |
| współrzędne prostokątne    |     |
| prosta.....                | 187 |

## S

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| Ścieżka.....                      | 102    |
| Segmentowanie programów.....      | 123    |
| SPEC FCT.....                     | 330    |
| SQL-instrukcje.....               | 273    |
| Standardy programu.....           | 330    |
| Status pliku.....                 | 104    |
| Stopień modyfikacji.....          | 11     |
| Struktura programu.....           | 89     |
| Symulacja graficzna.....          | 473    |
| wyświetlić narzędzie.....         | 473    |
| System odniesienia.....           | 85, 85 |
| System pomocy.....                | 135    |
| Szybkość transmisji danych....    |        |
| 498, 499, 499, 499, 499, 500, 500 |        |

## T

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Tabela miejsca.....               | 157      |
| Tabela narzędzi.....              | 148      |
| edycja, zamknięcie.....           | 152      |
| funkcje edycji.....               | 155      |
| możliwości zapisu.....            | 148      |
| Tabela palet.....                 | 398      |
| odpracowywanie.....               | 400      |
| przejmowanie współrzędnych        | 398      |
| przejmowanie współrzędnych        | 398      |
| wybór i zamknięcie.....           | 400      |
| zastosowanie.....                 | 398      |
| Tabela preset.....                | 421, 433 |
| przejęcie wyników próbkowania.... | 433      |
| Tabela punktów zerowych.....      | 432      |
| przejęcie wyników próbkowania.... | 432      |
| TCPM.....                         | 386      |
| zresetować.....                   | 390      |
| Teach In.....                     | 93, 187  |
| Test programu.....                | 476      |
| przegląd.....                     | 476      |
| ustawić szybkość.....             | 467      |
| wykonać.....                      | 478      |
| TNCguide.....                     | 135      |
| TNCremo.....                      | 502      |
| TNCremoNT.....                    | 502      |

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Tor kołowy                    | 191, 192, 194, 200, 200 |
| TRANS DATUM.....              | 339                     |
| Transformacje współrzędnych.. | 339                     |
| Tryby pracy.....              | 71                      |
| Trygonometria.....            | 246                     |
| T-wektor.....                 | 392                     |

## U

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| USB-urządzenia podłączyć/usunąć. | 117      |
| Wektor normalny powierzchni....  | 364, 391 |

## W

|                                    |        |
|------------------------------------|--------|
| Wektor normalny płaszczyzny..      | 392    |
| Wektory normalne powierzchni       | 377    |
| Widok formularza.....              | 348    |
| Widok z góry.....                  | 469    |
| Wiersz.....                        | 95     |
| usunąć.....                        | 95     |
| wstawić, zmienić.....              | 95     |
| Wirtualna oś narzędzia.....        | 323    |
| Wskazanie statusu.....             | 73, 73 |
| dodatkowe.....                     | 74     |
| ogólne.....                        | 73     |
| Współczynnik posuwu dla ruchów     |        |
| wcięcia M103.....                  | 317    |
| Współrzędne biegunowe.....         | 86     |
| podstawy.....                      | 86     |
| programowanie.....                 | 198    |
| Wstawianie komentarzy.....         | 121    |
| Wybór jednostki miary.....         | 90     |
| Wybór punktu odniesienia.....      | 88     |
| Wycofać przesunięcie punktu        |        |
| zerowego.....                      | 341    |
| Wydawanie danych na ekranie        | 260    |
| Wykorzystywanie funkcji            |        |
| próbkowania z mechanicznymi        |        |
| czujnikami lub czujnikami          |        |
| zegarowymi.....                    | 451    |
| Wywołanie programu                 |        |
| dowolny program jako               |        |
| podprogram.....                    | 229    |
| Wyznaczenie punktu odniesienia.... | 420    |
| bez układu pomiarowego 3D..        | 420    |
| naroże jako punkt odniesienia      | 443    |
| w dowolnej osi.....                | 442    |
| Wyznaczenie punktu odniesienia     |        |
| manualnie.....                     | 442    |
| oś środkowa jako punkt             |        |
| odniesienia.....                   | 447    |
| punkt środkowy okręgu jako punkt   |        |
| odniesienia.....                   | 444    |
| Wyłączyć.....                      | 406    |
| Włączenie do sieci.....            | 116    |
| Włączyć.....                       | 404    |

## Z

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Zabezpieczanie danych.....                                   | 101 |
| Zamiana tekstów.....                                         | 98  |
| Zaokrąglanie naroży.....                                     | 189 |
| Zaokrąglanie naroży M197.....                                | 328 |
| Zapis prędkości obrotowej<br>wrzeciona.....                  | 160 |
| Zapis wartości próbkowania w<br>tabeli preset.....           | 433 |
| Zapis wartości próbkowania w<br>tabeli punktów zerowych..... | 432 |
| Zarządzanie punktami odniesienia..<br>421                    |     |
| Zewnętrzna transmisja danych<br>iTNC 530.....                | 114 |
| Zewnętrzny dostęp.....                                       | 497 |
| Zmiana narzędzia.....                                        | 162 |
| Zmiana prędkości obrotowej<br>wrzeciona.....                 | 419 |
| Zmienne tekstowe.....                                        | 287 |



# 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](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz  
wspomagają utrzymanie wymiarów wytwarzanych przedmiotów.

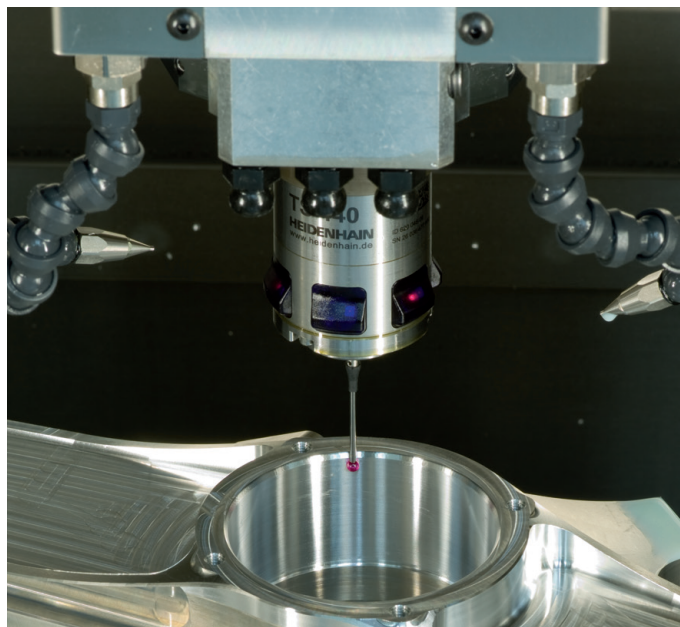
### Sondy pomiarowe przedmiotowe

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 przesłanie sygnału

TT 449 transmisja na podczerwieni

TL bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

