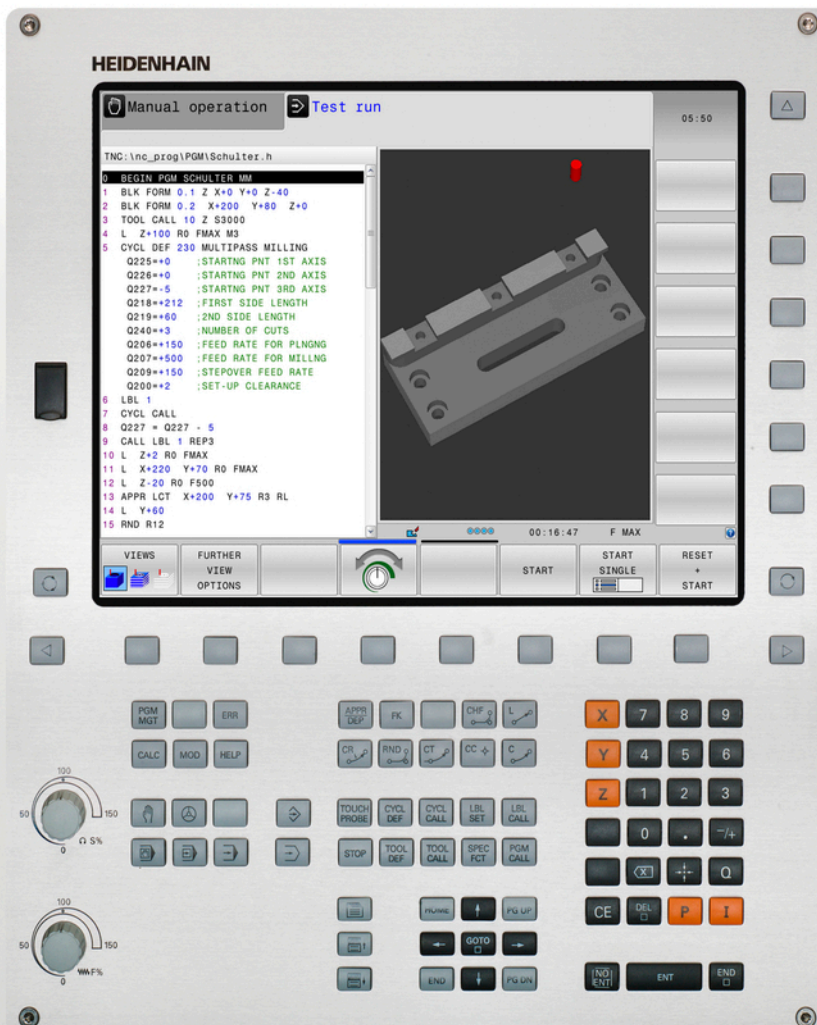




# HEIDENHAIN



## TNC 620

Instrukcja obsługi dla operatora  
DIN/ISO-programowanie

NC-software

817600-03

817601-03

817605-03

Język polski (pl)

10/2015

## 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 i plikami, funkcje TNC

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

### Klawisze nawigacyjne

| Klawisz                                                                                                                                                                 | Funkcja                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|   | Pozycjonować kursor                                   |
|                                                                                      | 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                  |
|         | Zapis współrzędnych biegunowych/wartości inkrementalne    |
|         | Programowanie parametrów Q / status parametrów Q          |
|         | Pozycja rzeczywista, przejście wartości z kalkulatora     |
|         | Pominięcie pytania trybu dialogowego i skasowanie słów    |
|         | Zakończenie wprowadzania danych i kontynuowanie dialogu   |
|         | Zamknięcie wiersza, zakończenie wprowadzenia              |
|         | Zresetowanie zapisu lub usuwanie komunikatu o błędach TNC |
|         | Przerwanie trybu dialogowego, usuwanie części programu    |





**Podstawy**

### O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w tej instrukcji symboli wskazówek



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



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

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



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



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



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

### Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## Typ TNC, software i funkcje

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

| Typ TNC                          | NC-software-Nr |
|----------------------------------|----------------|
| TNC 620                          | 817600-03      |
| TNC 620 E                        | 817601-03      |
| TNC 620 Stanowisko programowania | 817605-03      |

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

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do czterech osi włącznie

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

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

- Pomiar narzędzia przy pomocy TT

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

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



### **Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli:**

Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi dla operatora, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN ID: 1096886-xx

### Opcje software

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

#### Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

|              |                                  |
|--------------|----------------------------------|
| Dodatkowa oś | Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2 |
|--------------|----------------------------------|

#### Advanced Function Set 1 (opcja #8)

##### Rozszerzone funkcje grupa 1

##### Obróbka na stole obrotowym:

- Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
- Posuw w mm/min

##### Przekształcenia współrzędnych:

Nachylenie płaszczyzny obróbki

##### Interpolacja:

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

#### Advanced Function Set 2 (opcja #9)

##### Rozszerzone funkcje grupa 2

##### 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)

#### Touch Probe Functions (opcja #17)

##### Funkcje sondy pomiarowej

##### Cykle sondy pomiarowej:

- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Wyznaczenie punktu odniesienia w trybie pracy **Obsługa manualna** .
- Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym
- Automatyczny pomiar przedmiotów
- Automatyczny pomiar narzędzie

#### HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

## Advanced Programming Features (opcja #19)

### Rozszerzone funkcje programowania

#### Programowanie dowolnego konturu FK:

Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów

#### Cykle obróbki:

- Wiercenie głębokie, rozwieranie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241)
- Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)
- Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251 - 257)
- Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 233)
- Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254)
- Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)
- Linia konturu, kieszeń konturu - także równoległe do konturu, rowek konturowy trochoidalny (cykle 20 275)
- Grawerowanie (cykl 225)
- Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

## Advanced Graphic Features (opcja #20)

### Rozszerzone funkcje grafiki

#### Grafika testowa i obróbkowa:

- widok z góry
- Przedstawienie w trzech płaszczyznach
- 3D-prezentacja

## Advanced Function Set 3 (opcja #21)

### Rozszerzone funkcje grupa 3

#### 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

## Pallet Managment (opcja #22)

### Menedżer palet

Obróbka przedmiotów w dowolnej kolejności

## Display Step (opcja #23)

### Inkrementacja wskazania

#### Dokładność wprowadzenia:

- Osie linearne do 0,01 µm włącznie
- Osie kątowe do 0,00001°

### DXF Converter (opcja #42)

#### Konwerter DXF

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz)
- Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

### KinematicsOpt (opcja #48)

#### Optymalizowanie kinematyki maszyny

- Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć
- Sprawdzić aktywną kinematykę.
- Optymalizować aktywną kinematykę

### Extended Tool Management (opcja #93)

#### Rozszerzone zarządzanie narzędziami

bazujące na Phytion

### Remote Desktop Manager (opcja #133)

#### Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych

- Windows na oddzielnym komputerze
- Podłączony do interfejsu użytkownika TNC

### Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)

#### Kompensacja sprzęgania osi

- Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłeń pozycji poprzez przyśpieszenia osi
- Kompensacja TCP (Tool Center Point)

### Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)

#### Adaptacyjne regulowanie pozycji

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

### Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)

#### Adaptacyjne regulowanie obciążenia

- Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
- Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego przedmiotu

### Active Chatter Control – ACC (opcja #145)

#### Aktywne tłumienie łoskotu

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

### Active Vibration Damping – AVD (opcja #146)

#### Aktywne tłumienie wibracji

Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego przedmiotu

### 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). Jeśli na TNC otrzymujemy update oprogramowania, to nie są dostępne automatycznie funkcje, podlegające FCL.



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

Funkcje upgrade oznaczone są w instrukcji poprzez **FCL n**. Litera **n** oznacza bieżący numer stopnia rozwoju funkcjonalności.

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

### Przewidziane miejsce eksploatacji

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

### Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

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

### Nowe funkcje

#### Nowe funkcje 73498x-02

- Pliki DXF mogą zostać obecnie bezpośrednio otwierane na TNC, w celu dokonywania ekstrakcji konturów w programie, patrz "Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD", strona 259
- Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać wyznaczony w trybie manualnym oraz podczas dołączenia kółka ręcznego jako aktywny kierunek obróbki, patrz "Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions)", strona 373
- Zapis oraz odczytywanie tabel możliwe jest obecnie z dowolnie definiowalnymi tabelami, patrz "Dowolnie definiowalne tabele", strona 396
- Nowy cykl układu impulsowego 484 do kalibrowania bezkablowego układu pomiarowego TT 449, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowe kółka ręczne HR 520 i HR 550 FS są obsługiwane, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", strona 453
- Nowy cykl obróbki 225 Grawerowanie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowa opcja software Aktywne niwelowanie karbowania ACC, patrz "Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)", strona 389
- Nowy manualny cykl próbkowania "Oś środkowa jako punkt odniesienia", patrz "Oś środkowa jako punkt odniesienia", strona 503
- Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży, patrz "Zaokrąglanie naroży: M197", strona 380
- Zewnętrzny dostęp do TNC może obecnie zostać zablokowany przy pomocy funkcji MOD, patrz "Zewnętrzny dostęp", strona 553



### Zmienione funkcje 73498x-02

- W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 176
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę ACC, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 176
- Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone, patrz "Wykorzystać układ impulsowy 3D (opcja #17)", strona 479
- W cyklach można przy pomocy funkcji PREDEF przejąć obecnie także zdefiniowane wstępnie wartości do parametrów cykli, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach KinematicsOpt zostaje wykorzystywany nowy algorytm optymalizacji, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 257 Frezowanie czopu okrągłego dostępny jest teraz parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 256 Czop prostokątny dostępny jest parametr, przy pomocy którego można określić pozycję najazdu na czopie, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W manualnym cyklu impulsowania "Obrót od podstawy" można kompensować ukośne położenie przedmiotu także poprzez obrót stołu, patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", strona 495

#### Nowe funkcje 81760x-01

- Nowy specjalny tryb pracy WYCOFAC, patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", strona 540
- Nowa grafika symulacyjna, patrz "Grafiki (opcja #20)", strona 520
- Nowa funkcja MOD "Plik eksploatacji narzędzia" w obrębie grupy Ustawienia maszynowe, patrz "Plik eksploatacji narzędzia", strona 555
- Nowa funkcja MOD "Ustawienie czasu systemowego" w obrębie grupy Ustawienia systemowe, patrz "Nastawienie czasu systemowego", strona 556
- Nowa grupa MOD "Ustawienia grafiki", patrz "Ustawienia grafiki", strona 552
- Przy pomocy nowego kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw, patrz "Kalkulator danych skrawania", strona 152
- Funkcja aktywnego niwelowania wibracji ACC może być aktywowana poprzez softkey lub również dezaktywowana, patrz "ACC aktywować/dezaktywować", strona 390
- W poleceniach skoku zostały wprowadzone nowe rozwiązania Jeśli/to, patrz "Programowanie jeśli/to-decyzji", strona 309
- Font cyklu obróbki 225 Grawerowanie został rozszerzony o znaki specjalne przegłosu i znaki średnicy, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowy cykl obróbki 275 Frezowanie wirowe, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Nowy cykl obróbki 233 Frezowanie planowe, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOSCI, aby móc ewaluować T-ANGLE, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

### Zmienione funkcje 81760x-01

- W jednym wierszu NC dozwolonych jest obecnie do 4 funkcji M, patrz "Podstawy", strona 360
- W kalkulatorze zostały zaimplementowane nowe softkeys dla przejmowania wartości, patrz "Obsługa", strona 149
- Wskazanie dystansu do pokonania może być wyświetlane także obecnie w systemie zapisu, patrz "Wybrać wyświetlacz położenia", strona 557
- Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

#### Nowe funkcje 81760x-02

- Programy z rozszerzeniami .HU oraz .HC mogą być wybierane i odrapowywane we wszystkich trybach pracy
- Funkcje **WYBOR PROGRAMU** oraz **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** zostały zaimplementowane, patrz "Wywołać dowolny program jako podprogram", strona 287
- Nowa funkcja **FEED DWELL** dla programowania powtarzających się czasów przebywania, patrz "Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL", strona 403
- Na początku wiersza sterowanie pisze automatycznie z dużej litery, patrz "Programowanie funkcji toru kształtowego", strona 227
- Funkcje D18 zostały rozszerzone, patrz "D18 - czytanie danych systemowych", strona 321
- Przy pomocy oprogramowania zabezpieczającego SELinux można zablokować nośniki danych USB, patrz "Bezpieczne oprogramowanie SELinux", strona 93
- Został zaimplementowany parametr maszynowy **posAfterContPocket** (nr 201007), wpływający na pozycjonowanie po cyklu SL, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 580
- W menu MOD można definiować strefy ochronne, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", strona 554
- Zabezpieczenie od zapisu dla pojedynczych wierszy w tabeli Preset możliwe, patrz "Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset", strona 470
- Nowa manualna funkcja próbkowania dla ustawienia płaszczyzny, patrz "Określenie obrotu od podstawy 3D", strona 496
- Nowa funkcja dla ustawienia płaszczyzny obróbki bez osi obrotowych, patrz "Nachylenie płaszczyzny obróbki bez osi obrotu", strona 429
- Otwieranie plików CAD bez opcji #42 możliwe, patrz "CAD-viewer", strona 261
- Nowa opcja software #93 Extended Tool Management, patrz "Wywołanie menedżera narzędzi", strona 200

### Zmienione funkcje 81760x-02

- Zakres wprowadzenia kolumny DOC w tabeli miejsca został rozszerzony do 32 znaków, patrz "Tabela miejsca dla zmieniaacza narzędzi", strona 185
- Polecenia D15, D31 i D32 z poprzednich modeli sterowań nie generują więcej przy imporcie wierszy ERROR. Przy symulowaniu lub odpracowywaniu programu NC z takimi poleceniami sterowanie przerywa program NC z meldunkiem o błędach, wspomagającym technologa, w znalezieniu alternatywnego rozwiązania
- Funkcje dodatkowe M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 z poprzednich modeli sterowań nie wytwarzają więcej przy imporcie wierszy ERROR. Przy symulowaniu lub odpracowywaniu programu NC z takimi poleceniami sterowanie przerywa program NC z meldunkiem o błędach, wspomagającym technologa, w znalezieniu alternatywnego rozwiązania, patrz "Porównanie: funkcje dodatkowe", strona 618
- Maksymalna wielkość pliku wydawanego z D16 F-druk została zwiększona z 4 kB do 20 kB
- Tabela Preset.PR jest zabezpieczona od zapisu w trybie pracy programowania, patrz "Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset", strona 470
- Zakres wprowadzenia listy parametrów Q dla definiowania suwaka QPARA wskazania stanu obejmuje 132 miejsc zapisu, patrz "Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)", strona 85
- Manualne kalibrowanie układu impulsowego z mniejszą ilością zabiegów prepozycjonowania, patrz "3D-sondę kalibrować (opcja #17)", strona 486
- Wskazanie pozycji uwzględnia zaprogramowane w T-wierszu naddatki DL do wyboru jako naddatek półwyrobu lub narzędzia, patrz "Wartości delta dla długości i promieni", strona 175
- W trybie odpracowywania pojedynczych wierszy sterowanie obrabia w cyklach wzorów punktowych oraz G79 PAT każdy punkt oddzielnie, patrz "Przebieg programu", strona 534
- Reboot sterowania nie jest więcej możliwy klawiszem **END**, lecz z softkey **NOWY START**, patrz "Wyłączyć", strona 450
- W trybie manualnym sterowanie pokazuje posuw po torze kształtowym, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", strona 463
- Nachylenie w trybie manualnym można dezaktywować tylko przez menu 3D-ROT, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- Parametr maszynowy **maxLineGeoSearch**(nr 105408) został zwiększony do maks. 50000, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", strona 580
- Nazwy opcji software #8, #9 oraz #21 zostały zmienione, patrz "Opcje software", strona 8

#### Nowe i zmienione funkcje cykli 81760x-02

- Nowy cykl **G239 ZALADUNEK OKRESLIC** dla LAC (Load Adapt. Control) zależne od ładunku dopasowanie parametrów regulacji (Option #143)
- Cykl **G270 DANE LINII KONTURU** został dołączony (opcja #19)
- Cykl **G139 OSL.CYLINDRA KONTUR** został dołączony (opcja #1)
- Font cyklu obróbki **G225 GRAWEROWANIE** został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak oraz o czas systemowy
- Cykle **G252-G254** (opcja #19) zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439
- Cykl **G122 FREZ.ZGR.WYBRANIA** (opcja #19) został rozszerzony o opcjonalne parametry Q401, Q404
- Cykl **G484 KALIBROWANIE IR TT** (opcja #17) został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536

### Nowe funkcje 81760x-03

- Manualne funkcje próbkowania generują wiersz w tabeli Preset, który dotychczas był niedostępny, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Manualne funkcje próbkowania mogą zapisywać w zabezpieczonym hasłem wierszu, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset", strona 485
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **AFC-LOAD**. W tej kolumnie można określać zależną od narzędzia referencyjną wydajność sterowania dla adaptacyjnego regulowania posuwu AFC, ustalonego jednorazowo za pomocą przejścia nauczania, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 176
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **KINEMATIC**, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", strona 176
- Przy importowaniu danych narzędziowych plik CSV może zawierać dodatkowe, nieznane sterowaniu kolumny tabeli. Przy imporcie pojawia się meldunek o nieznanych kolumnach ze wskazówką, iż te wartości nie zostaną przejęte, patrz "Dane narzędzia importować i eksportować", strona 206
- Nowa funkcja **FUNCTION S-PULSE** dla programowania pulsujących obrotów, patrz "Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE", strona 402
- W menedżerze plików możliwe jest szybkie szukanie pliku z zapisem litery początkowej, patrz "Wybór napędów, folderów i plików", strona 121
- Przy aktywnym segmentowaniu można dokonywać edycji wiersza segmentowania w oknie segmentowania, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", strona 148
- Funkcje D18 zostały rozszerzone, patrz "D18 - czytanie danych systemowych", strona 321
- Sterowanie rozróżnia pomiędzy przerwaniem i zatrzymanym programem NC. W stanie przerwania programu sterowanie oferuje więcej możliwości ingerencji, patrz "Przerwanie obróbki", strona 536
- Przy zastosowaniu funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki można wybrać animowaną pomoc, patrz "Przegląd", strona 409
- Opcja software #42 DXF-konwerter generuje teraz także okręgi CR, patrz "Ustawienia podstawowe", strona 264

### Zmienione funkcje 81760x-03

- Przy edycji tabeli narzędzi lub menedżera narzędzi tylko aktualny wiersz tabeli zostaje zablokowany, patrz "Edycja tabeli narzędzi", strona 180
- Przy imporcie tabel narzędzi niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ Niezdefiniowany, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", strona 183
- Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsca, nie mogą zostać usunięte, patrz "Edycja tabeli narzędzi", strona 180
- W wszystkich manualnych funkcjach próbkowania możliwy jest szybki wybór kąta startu odwiertów oraz czopów za pomocą softkeys (równoległe do osi kierunku próbkowania), patrz "Funkcje w cyklach sondy pomiarowej", strona 480
- Przy próbkowaniu po przejęciu wartości rzeczywistej 1. punktu zostaje wyświetlany dla 2. punktu softkey dla kierunku osi
- We wszystkich manualnych funkcjach próbkowania kierunek osi głównej zostaje oferowany jako wyznaczony z góry
- W manualnych cyklach próbkowania można wykorzystywać hardkeys **END** oraz **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ**
- W trybie manualnym zostało zmienione wskazanie posuwu po torze kształtowym, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", strona 463
- W menedżerze plików programy i katalogi są wyświetlane na pozycji kursora dodatkowo we własnym polu poniżej aktualnego wskazania ścieżki
- Edycja wiersza nie prowadzi więcej do tego, iż zaznaczenie bloku zostaje anulowane. Jeśli przy aktywnym zaznaczeniu bloku edytowany jest wiersz a następnie poprzez szukanie syntaktyki zostanie wybrany inny wiersz, to zaznaczenie zostaje rozszerzone na nowo wybrany wiersz, patrz "Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać", strona 112
- Przy układzie ekranu **PROGRAM + CZLONY** możliwym jest edytowanie segmentacji w odpowiednim oknie, "Definicja, możliwości zastosowania"
- Funkcja **APPR CT** oraz **DEP CT** umożliwiają najazd i odjazd po linii śrubowej. To przemieszczenie jest wykonywane jako linia śrubowa o tym samym skoku, patrz "Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu", strona 218
- Funkcje **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** i **DEP LCT** pozycjonują wszystkie trzy osie jednocześnie na punkt pomocniczy, patrz "Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT", strona 221, patrz "Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT", strona 223
- Zapisane wartości limitów przemieszczenia są sprawdzane na ich poprawność, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", strona 554
- Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych z M138 osi wartość 0, patrz "Wybór osi wahań: M138", strona 437
- Zakres wprowadzenia w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli Preset został rozszerzony do 999,9999, patrz "Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset", strona 469



- Nachylenie jest dozwolone także w kombinacji z odbiciem lustrzanym, patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", strona 407
- Nawet jeśli dialog 3D-ROT w trybie pracy Obsługa manualna jest ustawiony na aktywny, to funkcjonuje **PLANE RESET** przy aktywnej transformacji bazowej, patrz "Aktywować manualne nachylenie", strona 510
- Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw, patrz "Posuw F", strona 172
- Konwerter DXF wydaje **FUNCTION MODE TURN** lub **FUNCTION MODE MILL** jako komentarz

### Nowe i zmienione funkcje cykli 81760x-03

- Nowy cykl 258 CZOP WIELOKATNY (opcja #19)
- Cykle 421, 422 oraz 427 zostały rozszerzone o parametry Q498 i Q531
- W cyklu 247: WYZNACZENIE PUNKTU ODNIESIENIA można dla odpowiedniego parametru wybrać z tabeli Preset numer punktu odniesienia
- W cyklach 200 i 203 zostało dopasowane zachowanie czasu przebywania u góry
- Cykl 205 wykonuje usuwanie wióra na powierzchni współrzędnych
- W cyklach SL uwzględniany jest teraz M110 dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki



## Spis treści

|    |                                                                |     |
|----|----------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Pierwsze kroki z TNC 620.....                                  | 51  |
| 2  | Wprowadzenie.....                                              | 71  |
| 3  | Programowanie: podstawy,menedżer plików.....                   | 97  |
| 4  | Programowanie: pomoce dla programowania.....                   | 143 |
| 5  | Programowanie: narzędzia.....                                  | 171 |
| 6  | Programowanie: programowanie konturów.....                     | 209 |
| 7  | Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD.....           | 259 |
| 8  | Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów..... | 279 |
| 9  | Programowanie: parametry Q.....                                | 299 |
| 10 | Programowanie: funkcje dodatkowe.....                          | 359 |
| 11 | Programowanie: funkcje specjalne.....                          | 381 |
| 12 | Programowanie: obróbkawieloosiowa.....                         | 405 |
| 13 | Programowanie: zarządzanie paletami.....                       | 441 |
| 14 | Obsługa ręczna i nastawienie.....                              | 447 |
| 15 | Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....             | 513 |
| 16 | Test programu i przebieg programu.....                         | 519 |
| 17 | MOD-funkcje.....                                               | 549 |
| 18 | Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....                | 579 |



|          |                                                                                  |           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Pierwsze kroki z TNC 620.....</b>                                             | <b>51</b> |
| 1.1      | Przegląd.....                                                                    | 52        |
| 1.2      | Włączenie maszyny.....                                                           | 52        |
|          | Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych.....            | 52        |
| 1.3      | Programowanie pierwszego przedmiotu.....                                         | 53        |
|          | Wybór właściwego trybu pracy.....                                                | 53        |
|          | Najważniejsze elementy obsługi TNC.....                                          | 53        |
|          | Otwarcie nowego programu / menedżer plików.....                                  | 54        |
|          | Definiowanie półwyrobu.....                                                      | 55        |
|          | Struktura programu.....                                                          | 56        |
|          | Programowanie prostego konturu.....                                              | 57        |
|          | Wytwarzanie programów cyklicznych.....                                           | 60        |
| 1.4      | Pierwszą część przetestować graficznie (opcja #20).....                          | 62        |
|          | Wybór właściwego trybu pracy.....                                                | 62        |
|          | Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu.....                                   | 62        |
|          | Wybrać program, który chcemy przetestować.....                                   | 63        |
|          | Wybrać układ ekranu i widok.....                                                 | 63        |
|          | Start testu programu.....                                                        | 64        |
| 1.5      | Nastawienie narzędzi.....                                                        | 65        |
|          | Wybór właściwego trybu pracy.....                                                | 65        |
|          | Przygotowanie i pomiar narzędzi.....                                             | 65        |
|          | Tabela narzędzi TOOL.T.....                                                      | 66        |
|          | Tabela miejsca TOOL_P.TCH.....                                                   | 67        |
| 1.6      | Nastawienie przedmiotu.....                                                      | 68        |
|          | Wybór właściwego trybu pracy.....                                                | 68        |
|          | Zamocować przedmiot.....                                                         | 68        |
|          | Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D (opcja #17)..... | 68        |
| 1.7      | Odpracowanie pierwszego programu.....                                            | 70        |
|          | Wybór właściwego trybu pracy.....                                                | 70        |
|          | Wybrać program, który chcemy odpracować.....                                     | 70        |
|          | Start programu.....                                                              | 70        |

|            |                                                                                                                          |           |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Wprowadzenie.....</b>                                                                                                 | <b>71</b> |
| <b>2.1</b> | <b>TNC 620.....</b>                                                                                                      | <b>72</b> |
|            | Programowanie: Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN oraz DIN/ISO.....                                                      | 72        |
|            | Kompatybilność.....                                                                                                      | 72        |
| <b>2.2</b> | <b>Ekran i pulpit sterowniczy.....</b>                                                                                   | <b>73</b> |
|            | Ekran.....                                                                                                               | 73        |
|            | Określenie układu ekranu.....                                                                                            | 74        |
|            | Pulpit sterowniczy.....                                                                                                  | 74        |
| <b>2.3</b> | <b>Tryby pracy.....</b>                                                                                                  | <b>75</b> |
|            | Sterowanie ręczne i EI. kółko ręczne.....                                                                                | 75        |
|            | Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....                                                                       | 75        |
|            | Programowanie.....                                                                                                       | 76        |
|            | Test programu.....                                                                                                       | 76        |
|            | Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie)..... | 77        |
| <b>2.4</b> | <b>wskazania statusu.....</b>                                                                                            | <b>78</b> |
|            | Ogólne wskazanie statusu.....                                                                                            | 78        |
|            | Dodatkowe wskazania statusu.....                                                                                         | 80        |
| <b>2.5</b> | <b>Window-Manager.....</b>                                                                                               | <b>86</b> |
|            | Pasek zadań.....                                                                                                         | 87        |
| <b>2.6</b> | <b>Remote Desktop Manager (opcja #133).....</b>                                                                          | <b>88</b> |
|            | Wprowadzenie.....                                                                                                        | 88        |
|            | Konfigurowanie połączenia – Windows Terminal Service.....                                                                | 89        |
|            | Konfigurowanie połączenia – VNC.....                                                                                     | 91        |
|            | Start połączenia i zakończenie.....                                                                                      | 92        |
| <b>2.7</b> | <b>Bezpieczne oprogramowanie SELinux.....</b>                                                                            | <b>93</b> |
| <b>2.8</b> | <b>Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN.....</b>                        | <b>94</b> |
|            | 3D-układy impulsowe (opcja software Touch probe function).....                                                           | 94        |
|            | Elektroniczne kółka ręczne typu HR.....                                                                                  | 95        |

|            |                                                               |            |
|------------|---------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3</b>   | <b>Programowanie: podstawy, menedżer plików.....</b>          | <b>97</b>  |
| <b>3.1</b> | <b>Podstawy.....</b>                                          | <b>98</b>  |
|            | Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne.....          | 98         |
|            | Układ odniesienia.....                                        | 98         |
|            | System odniesienia na frezarkach.....                         | 99         |
|            | Oznaczenie osi na frezarkach.....                             | 99         |
|            | Współrzędne biegunowe.....                                    | 100        |
|            | Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu..... | 101        |
|            | Wybór punktu odniesienia.....                                 | 102        |
| <b>3.2</b> | <b>Programy otwierać i zapisywać.....</b>                     | <b>103</b> |
|            | Struktura programu NC DIN/ISO-format.....                     | 103        |
|            | Definiowanie półwyrobu: G30/G31.....                          | 104        |
|            | Otwarcie nowego programu obróbki.....                         | 107        |
|            | Przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO programować.....          | 108        |
|            | Przejęcie aktualnej pozycji.....                              | 109        |
|            | Edycja programu.....                                          | 110        |
|            | Funkcja szukania TNC.....                                     | 113        |
| <b>3.3</b> | <b>Menedżer plików: podstawy.....</b>                         | <b>115</b> |
|            | Pliki.....                                                    | 115        |
|            | Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych plików na TNC.....       | 117        |
|            | Zabezpieczanie danych.....                                    | 117        |

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>3.4 Praca z menedżerem plików.....</b>                           | <b>118</b> |
| Foldery.....                                                        | 118        |
| Ścieżki.....                                                        | 118        |
| Przegląd: funkcje menedżera plików.....                             | 119        |
| Wywołanie menedżera plików.....                                     | 120        |
| Wybór napędów, folderów i plików.....                               | 121        |
| Utworzenie nowego foldera.....                                      | 123        |
| Utworzenie nowego pliku.....                                        | 123        |
| Kopiowanie pojedynczego pliku.....                                  | 123        |
| Kopiowanie plików do innego foldera.....                            | 124        |
| Kopiowanie tabeli.....                                              | 125        |
| Kopiowanie foldera.....                                             | 126        |
| Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików.....                     | 126        |
| Usuwanie pliku.....                                                 | 127        |
| Usuwanie foldera.....                                               | 127        |
| Zaznaczanie plików.....                                             | 128        |
| Zmiana nazwy pliku.....                                             | 128        |
| Sortowanie plików.....                                              | 129        |
| Funkcje dodatkowe.....                                              | 129        |
| Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików..... | 130        |
| Narzędzia dodatkowe dla ITCs.....                                   | 137        |
| Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych.....            | 139        |
| TNC w sieci.....                                                    | 140        |
| USB-urządzenia na TNC.....                                          | 141        |



|            |                                                                 |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>   | <b>Programowanie: pomoce dla programowania.....</b>             | <b>143</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Klawiatura na ekranie.....</b>                               | <b>144</b> |
|            | Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora.....               | 144        |
| <b>4.2</b> | <b>Wstawianie komentarzy.....</b>                               | <b>145</b> |
|            | Zastosowanie.....                                               | 145        |
|            | Komentarz w czasie wprowadzania programu.....                   | 145        |
|            | Wstawić później komentarz.....                                  | 145        |
|            | Komentarz w jego własnym bloku.....                             | 145        |
|            | Funkcje przy edycji komentarza.....                             | 146        |
| <b>4.3</b> | <b>Przedstawianie programów NC.....</b>                         | <b>147</b> |
|            | Wyodrębnienie składni.....                                      | 147        |
|            | Pasek przewijania.....                                          | 147        |
| <b>4.4</b> | <b>Programy segmentować.....</b>                                | <b>148</b> |
|            | Definicja, możliwości zastosowania.....                         | 148        |
|            | Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić.....             | 148        |
|            | Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu.....              | 148        |
|            | Wybierać wiersze w oknie segmentowania.....                     | 148        |
| <b>4.5</b> | <b>Kalkulator.....</b>                                          | <b>149</b> |
|            | Obsługa.....                                                    | 149        |
| <b>4.6</b> | <b>Kalkulator danych skrawania.....</b>                         | <b>152</b> |
|            | Zastosowanie.....                                               | 152        |
| <b>4.7</b> | <b>Grafika programowania.....</b>                               | <b>154</b> |
|            | Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić..... | 154        |
|            | Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu..... | 155        |
|            | Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy.....                  | 156        |
|            | Usunięcie grafiki.....                                          | 156        |
|            | Wyświetlenie linii siatki.....                                  | 156        |
|            | Powiększanie lub zmniejszanie wycinka.....                      | 157        |

## **4.8 Komunikaty o błędach..... 158**

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Wyświetlanie błędu.....                | 158 |
| Otworzyć okno błędów.....              | 158 |
| Zamknięcie okna błędów.....            | 158 |
| Szczegółowe komunikaty o błędach.....  | 159 |
| Softkey WEWNETRZNA INFO.....           | 159 |
| Usuwanie błędów.....                   | 160 |
| Protokół błędów.....                   | 160 |
| Protokół klawiszy.....                 | 161 |
| Teksty wskazówek.....                  | 162 |
| Zachowanie plików serwisowych.....     | 162 |
| Wyzywanie systemu pomocy TNCguide..... | 162 |

## **4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide..... 163**

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Zastosowanie.....                   | 163 |
| Praca z TNCguide.....               | 164 |
| Aktualne pliki pomocy pobierać..... | 168 |

|            |                                                     |            |
|------------|-----------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>   | <b>Programowanie: narzędzia.....</b>                | <b>171</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Zapis informacji dotyczących narzędzia.....</b>  | <b>172</b> |
|            | Posuw F.....                                        | 172        |
|            | Prędkość obrotowa wrzeciona S.....                  | 173        |
| <b>5.2</b> | <b>dane narzędzia.....</b>                          | <b>174</b> |
|            | Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia..... | 174        |
|            | numer narzędzia, nazwa narzędzia.....               | 174        |
|            | Długość narzędzia L.....                            | 174        |
|            | Promień narzędzia R.....                            | 174        |
|            | Wartości delta dla długości i promieni.....         | 175        |
|            | Zapis danych narzędziowych do programu.....         | 175        |
|            | Zapis danych narzędziowych do tabeli.....           | 176        |
|            | Importowanie tabeli narzędzi.....                   | 183        |
|            | Tabela miejsca dla zmieniaacza narzędzi.....        | 185        |
|            | Wywołanie danych narzędzia.....                     | 188        |
|            | Zmiana narzędzia.....                               | 190        |
|            | Kontrola eksploatacji narzędzia.....                | 192        |
| <b>5.3</b> | <b>Korekcja narzędzia.....</b>                      | <b>195</b> |
|            | Wstęp.....                                          | 195        |
|            | Korekcja długości narzędzia.....                    | 195        |
|            | Korekcja promienia narzędzia.....                   | 196        |
| <b>5.4</b> | <b>Menedżer narzędzi (opcja #93).....</b>           | <b>199</b> |
|            | podstawy.....                                       | 199        |
|            | Wywołanie menedżera narzędzi.....                   | 200        |
|            | Edycja menedżera narzędzi.....                      | 201        |
|            | Dostępne typy narzędzi.....                         | 204        |
|            | Dane narzędzia importować i eksportować.....        | 206        |

|            |                                                                                                                   |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Programowanie: programowanie konturów.....</b>                                                                 | <b>209</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Przemieszczenia narzędzia.....</b>                                                                             | <b>210</b> |
|            | Funkcje toru kształtowego.....                                                                                    | 210        |
|            | Programowanie dowolnego konturu (niem.FK) (opcja #19).....                                                        | 210        |
|            | Funkcje dodatkowe M.....                                                                                          | 210        |
|            | Podprogramy i powtórzenia części programu.....                                                                    | 211        |
|            | Programowanie z parametrami Q.....                                                                                | 211        |
| <b>6.2</b> | <b>Podstawy o funkcjach toru kształtowego.....</b>                                                                | <b>212</b> |
|            | Programować ruch narzędzia dla obróbki.....                                                                       | 212        |
| <b>6.3</b> | <b>Kontur najechać i opuścić.....</b>                                                                             | <b>215</b> |
|            | Punkt startu i punkt końcowy.....                                                                                 | 215        |
|            | Tangencjalny dosuw i odjazd.....                                                                                  | 217        |
|            | Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu.....                 | 218        |
|            | Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia.....                                                         | 219        |
|            | Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT.....                                          | 221        |
|            | Dosunąć narzędzie po prostej prostopadłe do pierwszego punktu konturu: APPR LN.....                               | 221        |
|            | Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT.....                                       | 222        |
|            | Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej:<br>APPR LCT.....      | 223        |
|            | Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT.....                                           | 224        |
|            | Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadłe do ostatniego punktu konturu: DEP LN.....                             | 224        |
|            | Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT.....                                        | 225        |
|            | Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej:<br>DEP LCT..... | 225        |

#### **6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne.....226**

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| Przegląd funkcji toru kształtowego.....                         | 226 |
| Programowanie funkcji toru kształtowego.....                    | 227 |
| Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01.....         | 228 |
| Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi.....                      | 229 |
| Zaokrąglanie naroży G25.....                                    | 230 |
| Punkt środkowy okręgu I, J.....                                 | 231 |
| Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC.....             | 232 |
| Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem.....             | 233 |
| Tor kołowy G06 z tangencjalnym przejściem.....                  | 235 |
| Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim..... | 236 |
| Przykład: ruch kołowy kartezjański.....                         | 237 |
| Przykład: okrąg pełny kartezjański.....                         | 238 |

#### **6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe.....239**

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Przegląd.....                                               | 239 |
| Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J.....        | 240 |
| Prosta na biegu szybkim G10 lub prosta z posuwem F G11..... | 240 |
| Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J.....              | 241 |
| Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem.....              | 241 |
| Linia śrubowa (Helix).....                                  | 242 |
| Przykład: ruch po prostej biegunowy.....                    | 244 |
| Przykład: Helix.....                                        | 245 |

#### **6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19).....246**

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| Podstawy.....                               | 246 |
| Grafika programowania FK.....               | 248 |
| Otwarcie dialogu FK.....                    | 249 |
| Biegun dla SK-programowania.....            | 249 |
| Programowanie dowolnie prostej.....         | 250 |
| Programowanie dowolnych torów kołowych..... | 251 |
| Możliwości zapisu.....                      | 252 |
| Punkty pomocnicze.....                      | 255 |
| Dane względne.....                          | 256 |
| Przykład: SK-programowanie 1.....           | 258 |

|            |                                                             |            |
|------------|-------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD.....</b> | <b>259</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Układ ekranu CAD-viewer oraz DXF-konwerter.....</b>      | <b>260</b> |
|            | Układ ekranu CAD-viewer i DXF-konwerter.....                | 260        |
| <b>7.2</b> | <b>CAD-viewer.....</b>                                      | <b>261</b> |
|            | Zastosowanie.....                                           | 261        |
| <b>7.3</b> | <b>DXF-konwerter (opcja #42).....</b>                       | <b>262</b> |
|            | Zastosowanie.....                                           | 262        |
|            | Praca z konwerterem DXF.....                                | 263        |
|            | Otwarcie pliku DXF.....                                     | 263        |
|            | Ustawienia podstawowe.....                                  | 264        |
|            | Ustawienie warstwy.....                                     | 266        |
|            | Ustawienie punktu odniesienia.....                          | 267        |
|            | Kontur wybrać i zapisać do pamięci.....                     | 269        |
|            | Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci.....            | 272        |

|            |                                                                       |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów.....</b> | <b>279</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.....</b>       | <b>280</b> |
|            | Label.....                                                            | 280        |
| <b>8.2</b> | <b>Podprogramy.....</b>                                               | <b>281</b> |
|            | Sposób pracy.....                                                     | 281        |
|            | Wskazówki dotyczące programowania.....                                | 281        |
|            | Programowanie podprogramu.....                                        | 282        |
|            | Wywołanie podprogramu.....                                            | 282        |
| <b>8.3</b> | <b>Powtórzenia części programu.....</b>                               | <b>283</b> |
|            | Label G98.....                                                        | 283        |
|            | Sposób pracy.....                                                     | 283        |
|            | Wskazówki dotyczące programowania.....                                | 283        |
|            | Programowanie powtórzenia części programu.....                        | 284        |
|            | Wywołać powtórzenie części programu.....                              | 284        |
| <b>8.4</b> | <b>Dowolny program jako podprogram.....</b>                           | <b>285</b> |
|            | Przegląd softkeys.....                                                | 285        |
|            | Sposób pracy.....                                                     | 286        |
|            | Wskazówki dotyczące programowania.....                                | 286        |
|            | Wywołać dowolny program jako podprogram.....                          | 287        |
| <b>8.5</b> | <b>Pakietowania.....</b>                                              | <b>289</b> |
|            | Rodzaje pakietowania.....                                             | 289        |
|            | Zakres pakietowania.....                                              | 289        |
|            | Podprogram w podprogramie.....                                        | 290        |
|            | Powtarzać powtórzenia części programu.....                            | 291        |
|            | Powtórzyć podprogram.....                                             | 292        |
| <b>8.6</b> | <b>Przykłady programowania.....</b>                                   | <b>293</b> |
|            | Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach.....                    | 293        |
|            | Przykład: Grupy odwiertów.....                                        | 294        |
|            | Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi.....             | 296        |

|            |                                                                      |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Programowanie: parametry Q.....</b>                               | <b>299</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Zasady i przegląd funkcji.....</b>                                | <b>300</b> |
|            | Wskazówki dotyczące programowania.....                               | 302        |
|            | Wywołanie funkcji parametrów Q.....                                  | 303        |
| <b>9.2</b> | <b>Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych.....</b> | <b>304</b> |
|            | Zastosowanie.....                                                    | 304        |
| <b>9.3</b> | <b>Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych.....</b>         | <b>305</b> |
|            | Zastosowanie.....                                                    | 305        |
|            | Przegląd.....                                                        | 305        |
|            | Programowanie podstawowych działań arytmetycznych.....               | 306        |
| <b>9.4</b> | <b>Funkcje trygonometryczne (trygonometria).....</b>                 | <b>307</b> |
|            | Definicje.....                                                       | 307        |
|            | Programowanie funkcji trygonometrycznych.....                        | 307        |
| <b>9.5</b> | <b>Obliczanie okręgu.....</b>                                        | <b>308</b> |
|            | Zastosowanie.....                                                    | 308        |
| <b>9.6</b> | <b>Jeśli/to-decyzje z parametrami Q.....</b>                         | <b>309</b> |
|            | Zastosowanie.....                                                    | 309        |
|            | Bezwarunkowe skoki.....                                              | 309        |
|            | Programowanie jeśli/to-decyzji.....                                  | 309        |
| <b>9.7</b> | <b>Kontrolowanie i zmiany parametrów Q.....</b>                      | <b>310</b> |
|            | Sposób postępowania.....                                             | 310        |
| <b>9.8</b> | <b>Dodatkowe funkcje.....</b>                                        | <b>312</b> |
|            | Przegląd.....                                                        | 312        |
|            | D14 - wydawanie komunikatów o błędach.....                           | 313        |
|            | D16 – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane.....       | 317        |
|            | D18 - czytanie danych systemowych.....                               | 321        |
|            | D19 - przekazywanie wartości do PLC.....                             | 330        |
|            | D20: - NC i PLC synchronizować.....                                  | 330        |
|            | D29 – wartości przekazać do PLC.....                                 | 331        |
|            | D37 – EXPORT.....                                                    | 331        |



## **9.9 Zapisać bezpośrednio formułę..... 332**

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Wprowadzenie wzoru..... | 332 |
| Zasady obliczania.....  | 334 |
| Przykład zapisu.....    | 335 |

## **9.10 Parametry stringu..... 336**

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Funkcje przetwarzania łańcucha znaków.....                     | 336 |
| Przypisywanie parametrów stringu.....                          | 337 |
| Połączenie parametrów stringu w łańcuch.....                   | 337 |
| Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu..... | 338 |
| Kopiowanie substringu z parametru stringu.....                 | 339 |
| Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną.....   | 340 |
| Sprawdzanie parametru stringu.....                             | 341 |
| Określenie długości parametru stringu.....                     | 342 |
| Porównanie alfabetycznej kolejności.....                       | 343 |
| Czytanie parametrów maszynowych.....                           | 344 |

## **9.11 Zajęte z góry parametry Q..... 347**

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wartości z PLC: Q100 do Q107.....                                                                                  | 347 |
| Aktywny promień narzędzia: Q108.....                                                                               | 347 |
| Oś narzędzi: Q109.....                                                                                             | 347 |
| Stan wrzeciona: Q110.....                                                                                          | 348 |
| Dostarczanie chłodziwa: Q111.....                                                                                  | 348 |
| Współczynnik nakładania się: Q112.....                                                                             | 348 |
| Dane wymiarowe w programie: Q113.....                                                                              | 348 |
| Długość narzędzia: Q114.....                                                                                       | 348 |
| Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu.....                                                     | 349 |
| Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 130..... | 349 |
| Pochylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów przedmiotu: obliczone przez TNC współrzędne dla osi obrotu.....   | 349 |
| Wyniki pomiarów cykli sondy impulsowej Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora                         |     |
| Programowanie cykli.....                                                                                           | 350 |

## **9.12 Przykłady programowania..... 352**

|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| Przykład: elipsa.....                              | 352 |
| Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym..... | 354 |
| Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym.....  | 356 |

|                                                                                                                          |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Programowanie: funkcje dodatkowe.....</b>                                                                          | <b>359</b> |
| <b>10.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP.....</b>                                                                      | <b>360</b> |
| Podstawy.....                                                                                                            | 360        |
| <b>10.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa.....</b>                                | <b>362</b> |
| Przegląd.....                                                                                                            | 362        |
| <b>10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....</b>                                                              | <b>363</b> |
| Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92.....                                                           | 363        |
| Najechnięcie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130.....              | 365        |
| <b>10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym.....</b>                                                   | <b>366</b> |
| Obróbka niewielkich stopni konturu: M97.....                                                                             | 366        |
| Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98.....                                                                     | 367        |
| Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103.....                                                                        | 368        |
| Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136.....                                                                           | 369        |
| Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111.....                                                              | 370        |
| Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korektą promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions).....  | 371        |
| Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja software Miscellaneous functions)..... | 373        |
| Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140.....                                                                     | 375        |
| Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141.....                                                                | 377        |
| Skasowanie obrotu: M143.....                                                                                             | 378        |
| Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148.....                                                       | 379        |
| Zaokrąglanie naroży: M197.....                                                                                           | 380        |

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Programowanie: funkcje specjalne.....</b>                | <b>381</b> |
| <b>11.1 Przegląd funkcji specjalnych.....</b>                  | <b>382</b> |
| Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT.....                   | 382        |
| Menu Standardy programu.....                                   | 382        |
| Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów.....                | 383        |
| Menu różnych funkcji DIN/ISO definiować.....                   | 384        |
| <b>11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi.....</b>             | <b>385</b> |
| Podstawy.....                                                  | 385        |
| Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci.....        | 385        |
| Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować.....            | 386        |
| Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać.....             | 388        |
| <b>11.3 Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145).....</b> | <b>389</b> |
| Zastosowanie.....                                              | 389        |
| ACC aktywować/dezaktywować.....                                | 390        |
| <b>11.4 Definiowanie funkcji DIN/ISO.....</b>                  | <b>391</b> |
| Przegląd.....                                                  | 391        |
| <b>11.5 Utworzenie plików tekstowych.....</b>                  | <b>392</b> |
| Zastosowanie.....                                              | 392        |
| Plik tekstowy otworzyć i opuścić.....                          | 392        |
| Edytować teksty.....                                           | 393        |
| Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić.....   | 393        |
| Opracowywanie bloków tekstów.....                              | 394        |
| Wyszukiwanie fragmentów tekstu.....                            | 395        |
| <b>11.6 Dowolnie definiowalne tabele.....</b>                  | <b>396</b> |
| Podstawy.....                                                  | 396        |
| Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....                     | 396        |
| Zmiana formatu tabeli.....                                     | 397        |
| przejsięcie od widoku tabeli do widoku formularza.....         | 398        |
| D26 – Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć.....               | 399        |
| D27 – Dowolnie definiowalną tabelę wypełnić.....               | 400        |
| D28 – Dowolnie definiowalną tabelę czytać.....                 | 401        |
| Dopasowanie formatu tabeli.....                                | 401        |

## **11.7 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE..... 402**

Programowanie pulsujących obrotów.....402

Resetowanie pulsujących obrotów..... 402

## **11.8 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL..... 403**

Programowanie czasu zatrzymania..... 403

Zresetować czas zatrzymania..... 404

|                                                                                                            |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>12 Programowanie: obróbkawieloosiowa.....</b>                                                           | <b>405</b> |
| <b>12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej.....</b>                                                          | <b>406</b> |
| <b>12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8).....</b>                                  | <b>407</b> |
| Wprowadzenie.....                                                                                          | 407        |
| Przegląd.....                                                                                              | 409        |
| Funkcję PLANE zdefiniować.....                                                                             | 410        |
| Wyświetlacz położenia.....                                                                                 | 410        |
| PLANE-funkcję zresetować.....                                                                              | 411        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL.....                              | 412        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED.....                               | 414        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER.....                                      | 415        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR.....                                    | 417        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS.....                                    | 419        |
| Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny:<br>PLANE RELATIV..... | 421        |
| Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL.....                                                   | 422        |
| Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE.....                                               | 424        |
| Nachylenie płaszczyzny obróbki bez osi obrotu.....                                                         | 429        |
| <b>12.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja #9).....</b>                             | <b>430</b> |
| Funkcja.....                                                                                               | 430        |
| Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu.....                       | 430        |
| <b>12.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych.....</b>                                                      | <b>431</b> |
| Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8).....                                            | 431        |
| Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126.....                                           | 432        |
| Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94.....                                          | 433        |
| Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9).....               | 434        |
| Wybór osi wahań: M138.....                                                                                 | 437        |
| Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9)....              | 438        |
| <b>12.5 Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (G41/G42).....</b>        | <b>439</b> |
| Zastosowanie.....                                                                                          | 439        |

|                                                    |            |
|----------------------------------------------------|------------|
| <b>13 Programowanie: zarządzanie paletami.....</b> | <b>441</b> |
| <b>13.1 Menedżer palet (opcja #22).....</b>        | <b>442</b> |
| Zastosowanie.....                                  | 442        |
| Wybór tabeli palet.....                            | 444        |
| Zamknięcie tablicy palet.....                      | 444        |
| Odpracowanie tabeli palet.....                     | 444        |

|                                                                                               |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14 Obsługa ręczna i nastawienie.....</b>                                                   | <b>447</b> |
| <b>14.1 Włączyć, wyłączyć.....</b>                                                            | <b>448</b> |
| Włączenie.....                                                                                | 448        |
| Wyłączyć.....                                                                                 | 450        |
| <b>14.2 Przemieszczenie osi maszyny.....</b>                                                  | <b>451</b> |
| Wskazówka.....                                                                                | 451        |
| Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi.....                                 | 451        |
| Stopniowe pozycjonowanie.....                                                                 | 452        |
| Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi.....                                         | 453        |
| <b>14.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M.....</b>              | <b>463</b> |
| Zastosowanie.....                                                                             | 463        |
| Wprowadzenie wartości.....                                                                    | 463        |
| Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu.....                                                       | 464        |
| Aktywowanie ograniczenia posuwu.....                                                          | 464        |
| <b>14.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS).....</b>         | <b>465</b> |
| Informacje ogólne.....                                                                        | 465        |
| Objaśnienie pojęć.....                                                                        | 466        |
| Sprawdzanie pozycji osi.....                                                                  | 467        |
| Aktywowanie ograniczenia posuwu.....                                                          | 467        |
| Dodatkowe wyświetlacze stanu.....                                                             | 468        |
| <b>14.5 Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset.....</b>                             | <b>469</b> |
| Wskazówka.....                                                                                | 469        |
| Zapis punktów odniesienia (baz) do pamięci w tabeli preset.....                               | 470        |
| Aktywować punkt odniesienia.....                                                              | 476        |
| <b>14.6 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D.....</b>                    | <b>477</b> |
| Wskazówka.....                                                                                | 477        |
| Przygotowanie.....                                                                            | 477        |
| Określenie punktu odniesienia za pomocą freza trzpieniowego.....                              | 477        |
| Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi..... | 478        |

|                                                                                                  |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>14.7 Wykorzystać układ impulsowy 3D (opcja #17).....</b>                                      | <b>479</b> |
| Przegląd.....                                                                                    | 479        |
| Funkcje w cyklach sondy pomiarowej.....                                                          | 480        |
| Wybór cyklu sondy.....                                                                           | 482        |
| Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej.....                                    | 483        |
| Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych.....                         | 484        |
| Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset.....                                   | 485        |
| <b>14.8 3D-sondę kalibrować (opcja #17).....</b>                                                 | <b>486</b> |
| Wstęp.....                                                                                       | 486        |
| Kalibrowanie długości.....                                                                       | 487        |
| Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej.....                        | 488        |
| Wyświetlanie wartości kalibrowania.....                                                          | 492        |
| <b>14.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja #17).....</b> | <b>493</b> |
| Wprowadzenie.....                                                                                | 493        |
| Określenie obrotu podstawowego.....                                                              | 494        |
| Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset.....                                        | 494        |
| Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu.....                             | 495        |
| Wyświetlić obrót podstawowy.....                                                                 | 495        |
| Anulowanie obrotu podstawowego.....                                                              | 495        |
| Określenie obrotu od podstawy 3D.....                                                            | 496        |
| <b>14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17).....</b>     | <b>498</b> |
| Przegląd.....                                                                                    | 498        |
| Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi.....                                               | 498        |
| Naroże jako punkt odniesienia.....                                                               | 499        |
| Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia.....                                                | 500        |
| Oś środkowa jako punkt odniesienia.....                                                          | 503        |
| Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D.....                                      | 504        |
| <b>14.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8).....</b>                                      | <b>507</b> |
| Zastosowanie, sposób pracy.....                                                                  | 507        |
| Najazd punktów referencyjnych przy pochylonych osiach.....                                       | 509        |
| Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym.....                                                | 509        |
| Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki.....                                            | 509        |
| Aktywować manualne nachylenie.....                                                               | 510        |
| Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki.....                      | 511        |
| Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym.....                                           | 512        |



## **15 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....513**

### **15.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych..... 514**

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych..... 514

Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać.....517

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 Test programu i przebieg programu.....</b>                             | <b>519</b> |
| <b>16.1 Grafiki (opcja #20).....</b>                                         | <b>520</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 520        |
| Szybkość Ustawienie testu programu.....                                      | 521        |
| Przegląd: widoki.....                                                        | 522        |
| 3D-prezentacja.....                                                          | 522        |
| Widok z góry.....                                                            | 525        |
| Przedstawienie w 3 płaszczyznach.....                                        | 525        |
| Powtórzenie symulacji graficznej.....                                        | 527        |
| Wyświetlanie narzędzia.....                                                  | 527        |
| Określenie czasu obróbki.....                                                | 528        |
| <b>16.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja #20).....</b> | <b>529</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 529        |
| <b>16.3 Funkcje wyświetlania programu.....</b>                               | <b>530</b> |
| Przegląd.....                                                                | 530        |
| <b>16.4 Test programu.....</b>                                               | <b>531</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 531        |
| <b>16.5 Przebieg programu.....</b>                                           | <b>534</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 534        |
| Wykonanie programu obróbki.....                                              | 535        |
| Przerwanie obróbki.....                                                      | 536        |
| Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki.....                    | 538        |
| Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu.....                          | 539        |
| Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu.....                             | 540        |
| Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza).....                       | 543        |
| Ponowny najazd konturu.....                                                  | 545        |
| <b>16.6 Automatyczny start programu.....</b>                                 | <b>546</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 546        |
| <b>16.7 Pomijanie wierszy.....</b>                                           | <b>547</b> |
| Zastosowanie.....                                                            | 547        |
| „”-znak wstawić.....                                                         | 547        |
| „”-znak usunąć.....                                                          | 547        |

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora.....</b> | <b>548</b> |
|---------------------------------------------------------------------|------------|

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Zastosowanie..... | 548 |
|-------------------|-----|

|                                               |            |
|-----------------------------------------------|------------|
| <b>17 MOD-funkcje.....</b>                    | <b>549</b> |
| <b>17.1 MOD-funkcja.....</b>                  | <b>550</b> |
| MOD-funkcje wybierać.....                     | 550        |
| Zmienić nastawienia.....                      | 550        |
| MOD-funkcje zamknąć.....                      | 550        |
| Przegląd funkcji MOD.....                     | 551        |
| <b>17.2 Ustawienia grafiki.....</b>           | <b>552</b> |
| <b>17.3 Ustawienia maszynowe.....</b>         | <b>553</b> |
| Zewnętrzny dostęp.....                        | 553        |
| Zapisać limity przemieszczenia.....           | 554        |
| Plik eksploatacji narzędzia.....              | 555        |
| Wybór kinematyki.....                         | 555        |
| <b>17.4 Ustawienia systemowe.....</b>         | <b>556</b> |
| Nastawienie czasu systemowego.....            | 556        |
| <b>17.5 Wybrać wyświetlacz położenia.....</b> | <b>557</b> |
| Zastosowanie.....                             | 557        |
| <b>17.6 System miar wybrać.....</b>           | <b>558</b> |
| Zastosowanie.....                             | 558        |
| <b>17.7 Wyświetlanie czasu roboczego.....</b> | <b>558</b> |
| Zastosowanie.....                             | 558        |
| <b>17.8 Numery software.....</b>              | <b>559</b> |
| Zastosowanie.....                             | 559        |
| <b>17.9 Zapis liczby kodu.....</b>            | <b>559</b> |
| Zastosowanie.....                             | 559        |

## **17.10 Konfigurowanie interfejsu danych..... 560**

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Szeregowe interfejsy na TNC 620.....                                   | 560 |
| Zastosowanie.....                                                      | 560 |
| Nastawienie interfejsu RS-232.....                                     | 560 |
| BAUD-RATE ustawić (baudRate nr 106701).....                            | 560 |
| Protokół ustawić (protocol nr 106702).....                             | 561 |
| Bity danych ustawić (dataBits nr 106703).....                          | 561 |
| Parytet sprawdzić (parity nr 106704).....                              | 561 |
| Bity stop ustawić (stopBits nr 106705).....                            | 561 |
| Handshake ustawić (flowControl nr 106706).....                         | 562 |
| System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707).....          | 562 |
| Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708).....                | 562 |
| Stan linii RTS (rtsLow nr 106709).....                                 | 562 |
| Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710)..... | 563 |
| Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserwer.....          | 563 |
| Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem).....            | 564 |
| Oprogramowanie dla transmisji danych.....                              | 564 |

## **17.11 Interfejs Ethernet..... 566**

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Wprowadzenie.....           | 566 |
| Możliwości podłączenia..... | 566 |
| TNC konfigurować.....       | 566 |

## **17.12 Firewall..... 572**

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Zastosowanie..... | 572 |
|-------------------|-----|

## **17.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS..... 575**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Zastosowanie.....                                   | 575 |
| Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka..... | 575 |
| Ustawienie kanału sygnału.....                      | 576 |
| Ustawienie mocy transmisji.....                     | 576 |
| Statystyka.....                                     | 577 |

## **17.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej..... 578**

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Zastosowanie..... | 578 |
|-------------------|-----|

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....</b>                              | <b>579</b> |
| <b>18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika.....</b>                           | <b>580</b> |
| Zastosowanie.....                                                                      | 580        |
| <b>18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych.....</b>    | <b>592</b> |
| Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia.....                                     | 592        |
| Urządzenia zewnętrzne (obce).....                                                      | 594        |
| Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo.....                                                   | 594        |
| <b>18.3 Informacja techniczna.....</b>                                                 | <b>595</b> |
| <b>18.4 Tabele przeglądowe.....</b>                                                    | <b>603</b> |
| Cykle obróbki.....                                                                     | 603        |
| Funkcja dodatkowa.....                                                                 | 605        |
| <b>18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu.....</b>                            | <b>607</b> |
| Porównanie: dane techniczne.....                                                       | 607        |
| Porównanie: interfejsy danych.....                                                     | 607        |
| Porównanie: osprzęt.....                                                               | 608        |
| Porównanie: oprogramowanie PC.....                                                     | 608        |
| Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe.....                                         | 609        |
| Porównanie: funkcje użytkownika.....                                                   | 609        |
| Porównanie: cykle.....                                                                 | 616        |
| Porównanie: funkcje dodatkowe.....                                                     | 618        |
| Porównanie: cykle sondy w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne..... | 621        |
| Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu.....                     | 622        |
| Porównanie: różnice przy programowaniu.....                                            | 624        |
| Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność.....                          | 628        |
| Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa.....                                 | 628        |
| Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność.....                              | 628        |
| Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa.....                                     | 630        |
| Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa.....                                  | 630        |
| Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia.....                    | 631        |
| Porównanie: różnice w trybie MDI.....                                                  | 635        |
| Porównanie: różnice stanowisk programowania.....                                       | 636        |
| <b>18.6 Przegląd funkcji DIN/ISO.....</b>                                              | <b>637</b> |
| Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 620.....                                                  | 637        |

# 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 wypełnienie zależy od rodzaju maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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



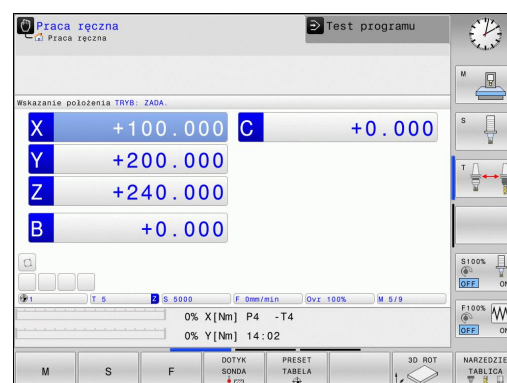
- ▶ Klawisz **CE** nacisnąć: TNC konwersuje program PLC



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



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



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

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych  
**Dalsze informacje:** Włączenie, strona 448
- Tryby pracy  
**Dalsze informacje:** Programowanie, strona 76



## 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

### Wybór właściwego trybu pracy

Zapisu programów można dokonywać wyłącznie w trybie pracy Programowanie:



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

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy

**Dalsze informacje:** Programowanie, strona 76

### Najważniejsze elementy obsługi TNC

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

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis programów i dokonywanie zmian

**Dalsze informacje:** Edycja programu, strona 110

- Przegląd klawiszy

**Dalsze informacje:** Elementy obsługi TNC, strona 2

# Pierwsze kroki z TNC 620

## 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

### Otwarcie nowego programu / menedżer plików

PGM  
MGT

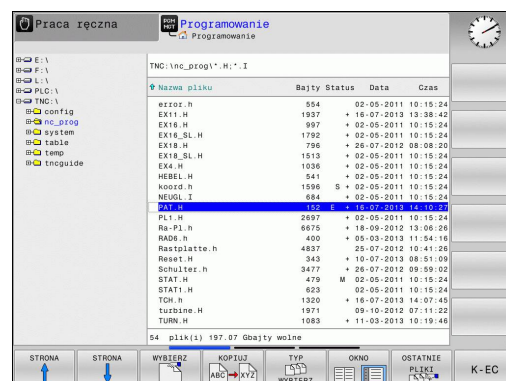
- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć: TNC otwiera menedżera plików. Menedżer plików TNC ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi w wewnętrznej pamięci TNC
- ▶ Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy utworzyć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

ENT

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

MM

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



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

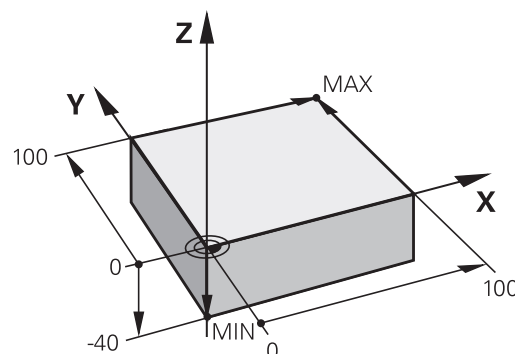
#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików  
**Dalsze informacje:** Praca z menedżerem plików, strona 118
- Utworzenie nowego programu  
**Dalsze informacje:** Programy otwierać i zapisywać, strona 103

## Definiowanie półwyrobu

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

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



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

## NC-wiersze przykładowe

```
%NOWY G71 *
```

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

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

```
N99999999 %NOWY G71 *
```

## Szczegółowe informacje na ten temat

- Definiowanie półwyrobu  
**Dalsze informacje:** Otwarcie nowego programu obróbki, strona 107

## Pierwsze kroki z TNC 620

### 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 Wypozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki w pobliżu punktu startu konturu
- 4 W osi narzędzia wypozycjonować wstępnie nad przedmiotem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć wrzeciono/ chłodziwo
- 5 Najazd do konturu
- 6 Obróbka konturu
- 7 Opuszczenie konturu
- 8 Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu  
**Dalsze informacje:** Programować ruch narzędzia dla obróbki, strona 212

#### Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

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

#### Szczegółowe informacje na ten temat

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

#### Struktura programu, programowanie konturu

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

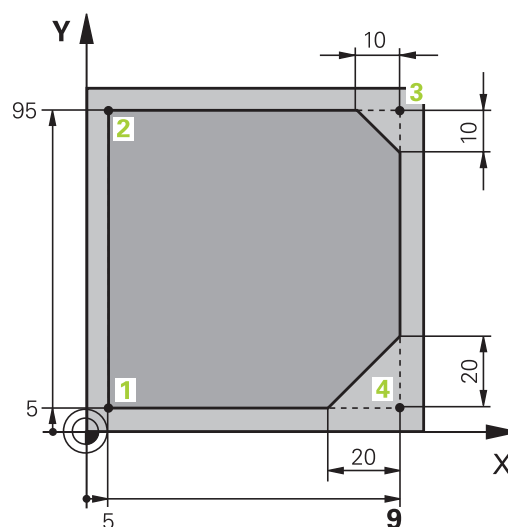
#### Struktura programu przy programowaniu cykli

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

## Programowanie prostego konturu

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

- |                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | ► Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem <b>ENT</b> , nie zapominać o osi narzędzia <b>G17</b> .                           |
|    | ► Nacisnąć klawisz <b>L</b> dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego                                                                                           |
|    | ► Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji <b>G</b>                                                                                         |
|    | ► Wybrać softkey <b>G00</b> dla szybkiego ruchu przemieszczenia                                                                                                                   |
|    | ► Wybrać softkey <b>G90</b> dla absolutnych wymiarów                                                                                                                              |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
|  | ► Wycofanie narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy <b>Z</b> oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Przy pomocy klawisza <b>ENT</b> potwierdzić |
|  | ► Nie aktywować korekcji promienia: softkey <b>G40</b> nacisnąć                                                                                                                   |
|  | ► <b>Funkcja dodatkowa M?</b> z klawiszem <b>END</b> potwierdzić: TNC zachowuje w pamięci zapisany wiersz przemieszczenia                                                         |
|  | ► Nacisnąć klawisz <b>L</b> dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego                                                                                           |
|  | ► Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji <b>G</b>                                                                                         |
|  | ► Wybrać softkey <b>G00</b> dla szybkiego ruchu przemieszczenia                                                                                                                   |
|                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |
|  | ► Wypozycjonować narzędzie na płaszczyźnie obróbki: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy <b>X</b> , oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20                           |
|  | ► Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy <b>Y</b> oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Z klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić                                           |
|  | ► Nie aktywować korekcji promienia: softkey <b>G40</b> nacisnąć                                                                                                                   |
|  | ► <b>Funkcja dodatkowa M?</b> z klawiszem <b>END</b> potwierdzić: TNC zachowuje w pamięci zapisany wiersz przemieszczenia                                                         |
|  | ► Nacisnąć klawisz <b>L</b> dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego                                                                                           |
|  | ► Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji <b>G</b>                                                                                         |



## 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

G00

- ▶ Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- ▶ Narzędzie przejechać na głębokość: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5. Z klawiszem **ENT** potwierdzić

G40

- ▶ Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- ▶ **Funkcja dodatkowa M ?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, z klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje w pamięci zapisany wiersz przemieszczenia

L

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

G41

- ▶ Współrzędne punktu startu konturu<sup>1</sup> w X i Y podać, np. 5/5, a klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Aktywować korekcję promienia z lewej od trajektorii: softkey **G41** nacisnąć
- ▶ **Posuw F=?** Zapisać posuw obróbkowy, np. 700 mm/min, klawiszem **END** zachować wprowadzenia

G

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

L

- ▶ 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

L

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

CHF

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

L

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

CHF

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

L

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

G

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

L

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



- ▶ Proszę nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz **Z**, aby wycofać w osi narzędzia oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić
- ▶ Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- ▶ **FUNKCJA DODATKOWA M ? M2** dla końca programu zapisać, a klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje zapisany wiersz przemieszczenia

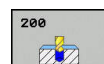
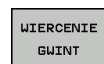
#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Kompletny przykład z wierszami NC  
**Dalsze informacje:** Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim, strona 236
- Zapis nowego programu  
**Dalsze informacje:** Programy otwierać i zapisywać, strona 103
- Kontury najechać/odjazd  
**Dalsze informacje:** Kontur najechać i opuścić, strona 215
- Programowanie konturów  
**Dalsze informacje:** Przegląd funkcji toru kształtowego, strona 226
- Korekcja promienia narzędzia  
**Dalsze informacje:** Korekcja promienia narzędzia , strona 196
- Funkcje dodatkowe M  
**Dalsze informacje:** Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa , strona 362

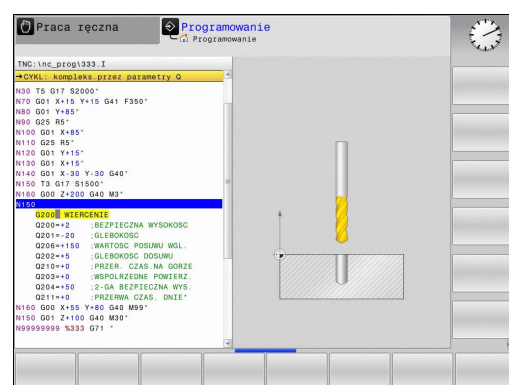
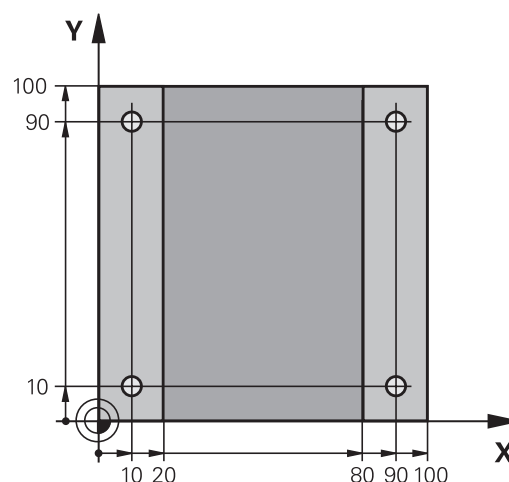
## 1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

## Wytwarzanie programów cyklicznych

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



- ▶ Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ENT**, nie należy zapominać o osi narzędzia
- ▶ Proszę nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji **G**
- ▶ Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- ▶ Wybrać softkey **G90** dla absolutnych wymiarów
- ▶ Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z** oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- ▶ Nie aktywować korekcji promienia: softkey **G40** nacisnąć
- ▶ Funkcja dodatkowa **M**? Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13** klawiszem **END** potwierdzić: TNC zachowuje zapisany wiersz przemieszczenia
- ▶ Wywołanie menu cyklu
- ▶ Wyświetlić cykle wiercenia
- ▶ Wybrać standardowy cykl wiercenia 200: TNC uruchamia dialog dla definiowania cyklu. Proszę wprowadzić żądane przez TNC parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem **ENT** potwierdzić. TNC pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- ▶ **O** zapisać, aby najechać dalszą pozycję wiercenia: **współrzędne** odpowiedniej pozycji wiercenia zapisać, cykl z **M99** wywołać
- ▶ **O** zapisać, aby najechać dalszą pozycję wiercenia: **Współrzędne** danych pozycji wiercenia zapisać, cykl z **M99** wywołać
- ▶ **O** zapisać, aby wysunąć narzędzie z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- ▶ Funkcja dodatkowa **M**? **M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić: TNC zapisuje wprowadzony wiersz przemieszczenia





## NC-wiersze przykładowe

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

## Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu  
**Dalsze informacje:** Programy otwierać i zapisywać, strona 103
- Programowanie cykli  
**Dalsze informacje** instrukcja obsługi dla operatora  
Programowanie cykli

## Pierwsze kroki z TNC 620

### 1.4 Pierwszą część przetestować graficznie

#### 1.4 Pierwszą część przetestować graficznie (opcja #20)

##### Wybór właściwego trybu pracy

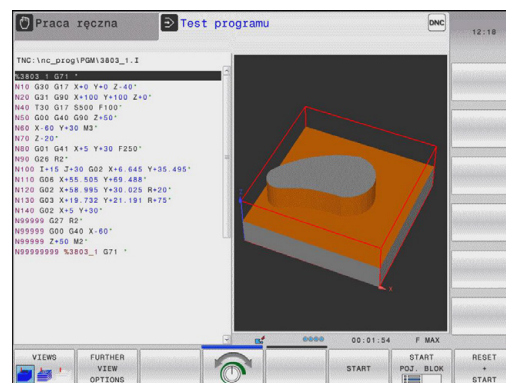
Testowania programu można dokonywać w trybie pracy **Test programu**:



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

##### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC  
**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75
- Testowanie programów  
**Dalsze informacje:** Test programu, strona 531



##### Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu

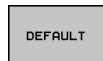
Jeśli w trybie pracy **Test programu** nie aktywowano jeszcze tabeli narzędzi, to należy wykonać ten krok.



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



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



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



- ▶ Przesunąć kursor w lewo na katalogi



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



- ▶ Przesunąć kursor w prawo na pliki



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



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

##### Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer narzędzi  
**Dalsze informacje:** Zapis danych narzędziowych do tabeli, strona 176
- Testowanie programów  
**Dalsze informacje:** Test programu, strona 531

## Wybrać program, który chcemy przetestować



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



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

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program  
**Dalsze informacje:** Praca z menedżerem plików, strona 118

## Wybrać układ ekranu i widok



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



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

TNC oferuje następujące opcje widoku:

| Softkeys                                                                            | Funkcja                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | Widok objętościowy                   |
|  | Widok objętościowy i drogi narzędzia |
|  | Drogi narzędzia                      |

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje grafiki  
**Dalsze informacje:** Grafiki (opcja #20), strona 520
- Wykonanie testu programu  
**Dalsze informacje:** Test programu, strona 531

## Pierwsze kroki z TNC 620

### 1.4 Pierwszą część przetestować graficznie

#### Start testu programu



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



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



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

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Wykonanie testu programu  
**Dalsze informacje:** Test programu, strona 531
- Funkcje grafiki  
**Dalsze informacje:** Grafiki (opcja #20), strona 520
- Ustawienie szybkości symulacji  
**Dalsze informacje:** Szybkość Ustawienie testu programu, strona 521

## 1.5 Nastawienie narzędzi

### Wybór właściwego trybu pracy

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

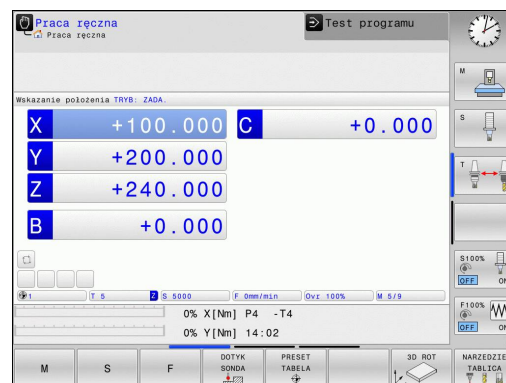


- ▶ Nacisnąć klawisz trybów pracy: TNC przechodzi do trybu pracy **Praca ręczna**

### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC

**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75



### Przygotowanie i pomiar narzędzi

- ▶ Wymagane narzędzie zamocować w odpowiednim uchwycie
  - ▶ Przy pomiarze zewnętrznym urządzeniem nastawczym dla narzędzi: zmierzyć narzędzia, zanotować długość i promień lub przesłać bezpośrednio przy pomocy programu do maszyny
  - ▶ Przy pomiarze na maszynie: narzędzia zamocować w zmieniaczu narzędzi
- Dalsze informacje:** Tabela miejsca TOOL\_P.TCH, strona 67

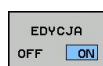
## Pierwsze kroki z TNC 620

### 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

| T      | NAME        | L   | R  | R2 | DL |
|--------|-------------|-----|----|----|----|
| 0      | NULLENKZEUG | 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  |             | 80  | 5  | 0  |    |
| 6 D12  |             | 85  | 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  |    |

#### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC  
**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75
- Praca z tabelą narzędzi  
**Dalsze informacje:** Zapis danych narzędziowych do tabeli, strona 176

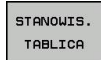
## Tabela miejsca TOOL\_P.TCH



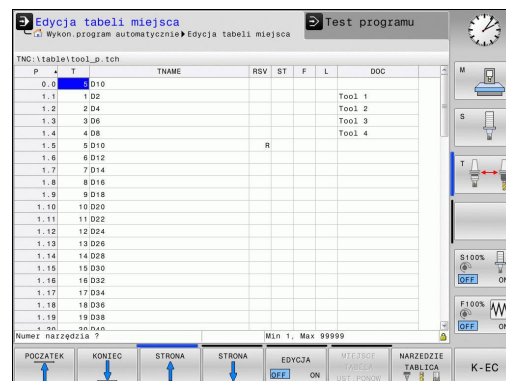
Sposób funkcjonowania tabeli miejsca jest niezależny od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

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



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



### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC  
**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75
- Praca z tabelą miejsca  
**Dalsze informacje:** Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi, strona 185

## 1.6 Nastawienie przedmiotu

## 1.6 Nastawienie przedmiotu

## Wybór właściwego trybu pracy

Przedmioty nastawiamy w trybie **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne**.



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

## Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy **Praca ręczna**:  
**Dalsze informacje:** Przesunięcie osi maszyny, strona 451

## 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.

## Szczegółowe informacje na ten temat

- Określenie punktów odniesienia przy pomocy układu impulsowego 3D  
**Dalsze informacje:** Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17), strona 498
- Określenie punktów odniesienia bez pomocy układu impulsowego 3D  
**Dalsze informacje:** Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D, strona 477

## Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D (opcja #17)

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

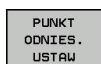


- ▶ Wybrać funkcje próbkowania: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje





- ▶ Określić punkt odniesienia np. na narożu obrabianego przedmiotu
- ▶ Sondę pomiarową pozycjonować w pobliżu pierwszego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Klawisz **NC-START** nacisnąć: układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy klawiszami kierunkowymi osi w pobliżu drugiego punktu próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy klawiszami kierunkowymi osi w pobliżu pierwszego punktu próbkowania drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać przy pomocy softkey kierunek próbkowania
- ▶ Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Wypozycjonować wstępnie układ pomiarowy klawiszami kierunkowymi osi w pobliżu drugiego punktu próbkowania drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Nacisnąć NC-start: Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu
- ▶ Następnie TNC wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego
- ▶ 0 ustawić: softkey **PKT.ODN. WYZNACZYĆ** nacisnąć
- ▶ Menu z softkey **KONIEC** opuścić



### Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia  
**Dalsze informacje:** Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17), strona 498

## Pierwsze kroki z TNC 620

### 1.7 Odpracowanie pierwszego programu

#### 1.7 Odpracowanie pierwszego programu

##### Wybór właściwego trybu pracy

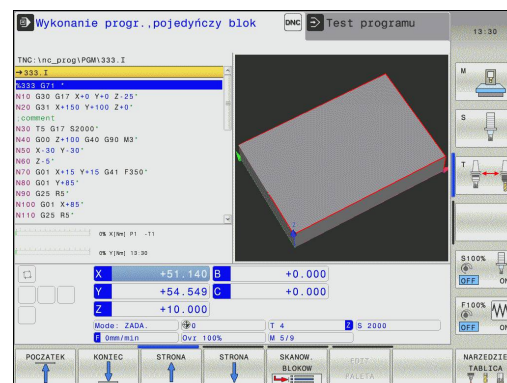
Programy można odpracowywać albo w trybie pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** albo w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.:**



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



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



##### Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy TNC  
**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75
- Odpracowywanie programów  
**Dalsze informacje:** Przebieg programu, strona 534

##### Wybrać program, który chcemy odpracować



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



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

##### Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików  
**Dalsze informacje:** Praca z menedżerem plików, strona 118

##### Start programu



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

##### Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów  
**Dalsze informacje:** Przebieg programu, strona 534

# 2

**Wprowadzenie**

## 2.1 TNC 620

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

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



### Programowanie: Dialog tekstem otwartym HEIDENHAIN oraz DIN/ISO

Szczególnie proste jest utworzenie programu w wygodnym dla użytkownika dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN. Grafika programowania przedstawia pojedyncze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Jeśli niedostępny jest odpowiedni dla NC rysunek techniczny, to wspomaga technologa dodatkowo Programowanie Dowolnego Konturu (w j.niem. FK). Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu.

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

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

### Kompatybilność

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



Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 620.

**Dalsze informacje:** Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu, strona 607

## 2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

### Ekran

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

#### 1 Pagina górna

Przy włączonym TNC na ekranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy: Tryby pracy maszyny po lewej i tryby programowania po prawej. W większym polu nagłówka programu znajduje się tryb pracy, na który przełączono ekran: tam pojawiają się pytania dialogowe i teksty meldunków (wyjątek: jeśli TNC pokazuje tylko grafikę).

#### 2 Softkeys

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

#### 3 Softkey-klawisze wybiorcze

#### 4 Klawisze przełączenia softkey

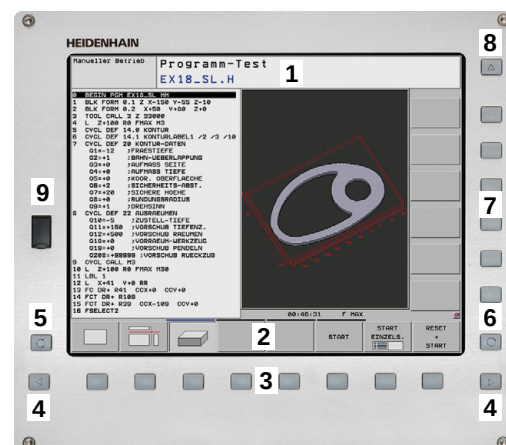
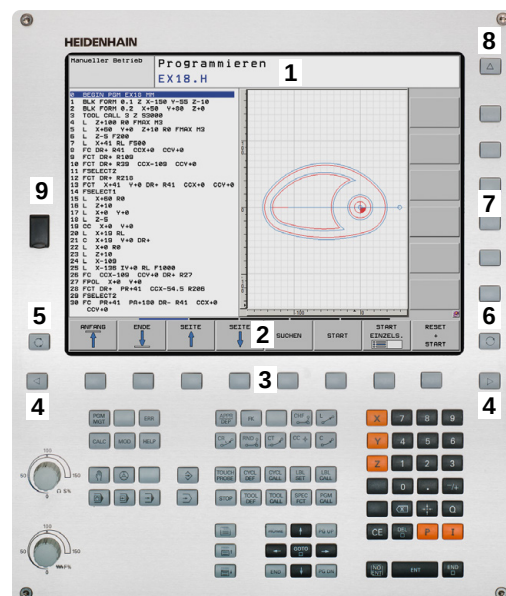
#### 5 Ustalenie podziału ekranu

#### 6 Przycisk przełączenia ekranu na rodzaj pracy maszyny i rodzaj programowania

#### 7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

#### 8 Klawisze przełączenia softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

#### 9 Port USB



## 2 Wprowadzenie

### 2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

#### Określenie układu ekranu

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

Określenie układu ekranu:



- ▶ Nacisnąć klawisz przełączenia ekranu: pasek softkey pokazuje możliwe sposoby podziału ekranu

**Dalsze informacje:** Tryby pracy, strona 75



- ▶ Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

#### Pulpit sterowniczy

Sterowanie TNC 620 zostaje dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Alternatywnie dostępna jest także TNC 620 wersja z oddzielnym ekranem oraz pulpitem sterowniczym z alfanumeryczną klawiaturą.

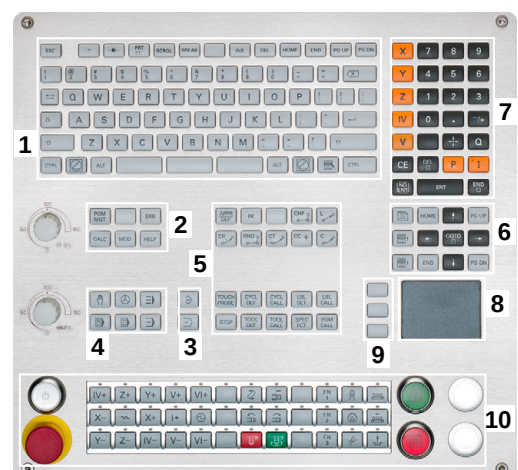
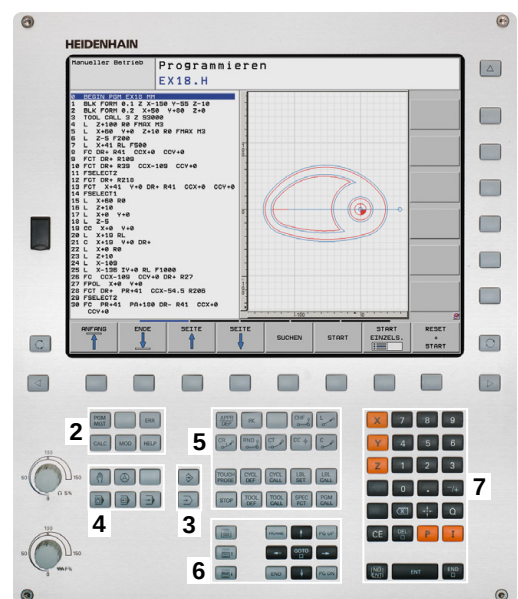
- 1 Klawiatura alfanumeryczna dla zapisu tekstów, nazw plików oraz programowania DIN/ISO
- 2 ■ Menedżer plików
- Kalkulator
- MOD-funkcja
- Funkcja HELP (POMOC)
- 3 Tryby pracy programowania
- 4 Tryby pracy maszyny
- 5 Otwarcie dialogów programowania
- 6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku **GOTO**
- 7 Zapis liczb oraz wybór osi
- 8 Touchpad (panel dotykowy)
- 9 Klawisze myszy
- 10 Pulpit sterowniczy maszyny

**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi maszyny

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



Niektórzy producenci maszyn nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny! Klawisze, jak np. **NC-START** lub **NC-STOP**, opisane są w instrukcji obsługi maszyny.





## 2.3 Tryby pracy

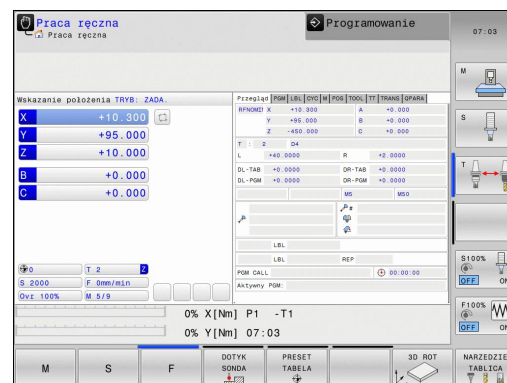
### Sterowanie ręczne i EI. kółko ręczne

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

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

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

| Softkey                    | Okno                                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| POZYCJA                    | Pozycje                                                         |
| POZYCJA<br>+<br>POLOZENIE  | Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wskazanie statusu |
| KINEMATYKA<br>+<br>POZYCJI | Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obiekty kolizji   |

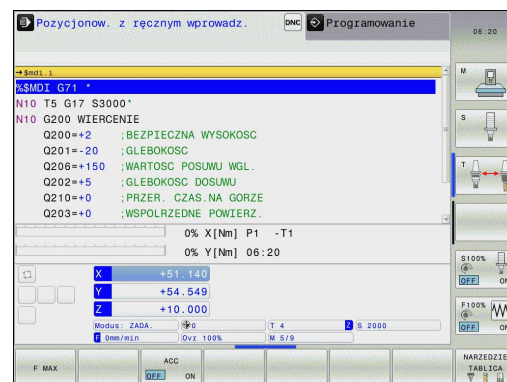


### Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

**Softkeys dla podziału ekranu**

| Softkey                    | Okno                                                            |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| PROGRAM                    | Program                                                         |
| PROGRAM<br>+<br>POLOZENIE  | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu |
| KINEMATYKA<br>+<br>POZYCJI | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: obiekty kolizji   |



## Programowanie

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

### Softkeys dla określenia układu ekranu

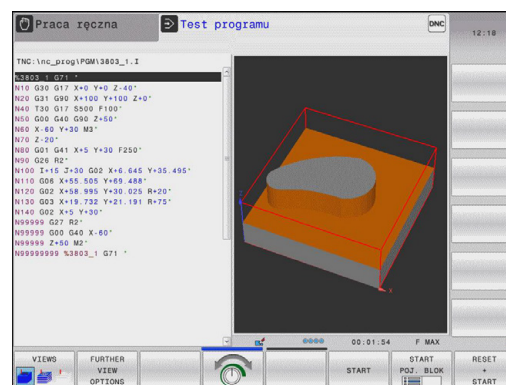
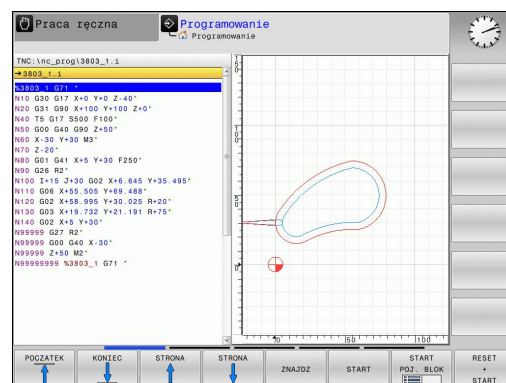
| Softkey                 | Okno                                                                 |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PROGRAM                 | Program                                                              |
| PROGRAM<br>+<br>CZŁONV  | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: segmentowanie programu |
| PROGRAM<br>+<br>GRAFIKA | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika programowa     |

## Test programu

TNC symuluje programy i części programów w trybie pracy **Test programu**, aby np. wyszukać geometryczne niezgodności, brakujące lub błędne dane w programie i naruszenia przestrzeni roboczej. Symulacja jest wspomagana graficznie z różnymi możliwościami poglądu. (opcja #20)

### Softkeys dla podziału ekranu

| Softkey                   | Okno                                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| PROGRAM                   | Program                                                           |
| PROGRAM<br>+<br>POŁOZENIE | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu   |
| PROGRAM<br>+<br>GRAFIKA   | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika (opcja #20) |
| GRAFIKA                   | Grafika (opcja #20)                                               |





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

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

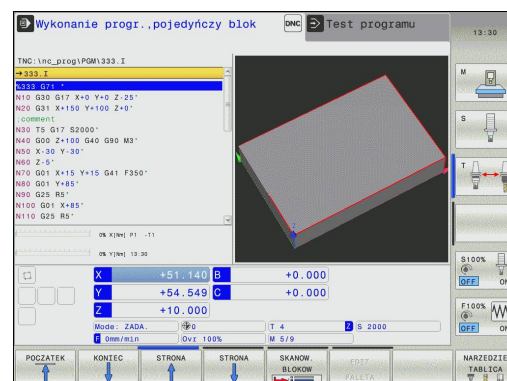
W trybie pracy **Wykon. progr. pojedyn.** blok uruchamiamy każdy wiersz klawiszem **NC-START** oddzielnie. We wzorach punktowych i **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie.

### Softkeys dla określenia układu ekranu

| Softkey                    | Okno                                                              |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| PROGRAM                    | Program                                                           |
| PROGRAM<br>+<br>POLOZENIE  | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: wskazanie statusu   |
| PROGRAM<br>+<br>GRAFIKA    | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: grafika (opcja #20) |
| GRAFIKA                    | Grafika (opcja #20)                                               |
| KINEMATYKA<br>+<br>POZYCJI | Po lewej stronie: program, po prawej stronie: obiekty kolizji     |
| KINEMATYKA                 | Obiekty kolizji                                                   |

### Softkeys do określenia układu ekranu dla tabel paletowych (opcja #22 Pallet management)

| Softkey                | Okno                                                 |
|------------------------|------------------------------------------------------|
| PALETA                 | Tabela palet                                         |
| PROGRAM<br>+<br>PALETA | Po lewej: program, po prawej: tabela palet           |
| PALETA<br>+<br>STATUS  | Po lewej: tabela palet, po prawej: wskazanie statusu |
| PALETA<br>+<br>GRAFIKA | Po lewej: tabela palet, po prawej: grafika           |



2.4 wskazania statusu

Ogólne wskazanie statusu

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

Pojawia się on automatycznie w trybach pracy:

- Przebieg programu pojedynczymi wierszami
- Przebieg programu sekwencją wierszy
- Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

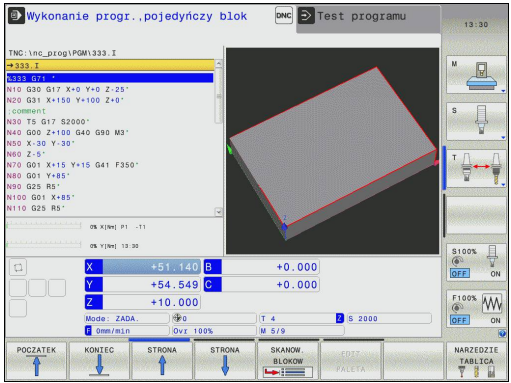


Jeśli wybrano układ ekranu **GRAFIKA** , to wskazanie statusu nie jest pokazywane.

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

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

| Symbol                                                                              | Znaczenie                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RZECZ.                                                                              | Wskazanie położenia: tryb współrzędnych rzeczywistych, zadanych lub dystansu do pokonania                                                                                                                    |
| XYZ                                                                                 | Osie maszyny; TNC wyświetla osie pomocnicze przy pomocy małych liter. Kolejność i liczbę wyświetlanych osi określa producent maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny |
|  | Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli preset. Jeśli punkt odniesienia został wyznaczony manualnie, to TNC ukazuje za symbolem tekst <b>MAN</b>                                                         |
| F S M                                                                               | Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M                                                                  |
|  | Oś jest zablokowana                                                                                                                                                                                          |
|  | Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego                                                                                                                                                        |
|  | Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu od podstawy                                                                                                                                            |
|  | Osie są przemieszczane z uwzględnieniem obrotu od podstawy 3D                                                                                                                                                |
|  | Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki                                                                                                                                              |
| TC<br>PM                                                                            | Funkcja <b>M128</b> jest aktywna                                                                                                                                                                             |



| Symbol                                                                            | Znaczenie                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Żaden program nie jest aktywny                                                         |
|  | program jest uruchomiony                                                               |
|  | Program jest zatrzymany                                                                |
|  | Program jest przerywany<br><b>Dalsze informacje:</b> Przerwanie obróbki,<br>strona 536 |
|  | program zostaje przerywany                                                             |
| <u>ACC</u>                                                                        | Funkcja Adaptacyjne niwelowanie karbowania/<br>wibracji ACC jest aktywna (opcja #145)  |
| <u>CTC</u>                                                                        | Funkcja CTC jest aktywna (opcja #141)                                                  |

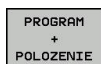
### Dodatkowe wskazania statusu

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

#### Włączenie dodatkowych wyświetlaczy stanu



- ▶ Wywołanie paska softkey dla układu ekranu



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

#### Wybór dodatkowego wskazania statusu



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



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



- ▶ wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

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.

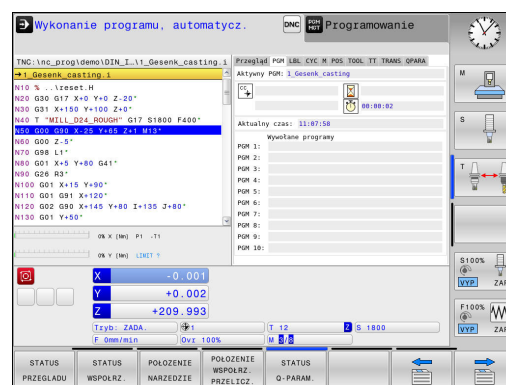
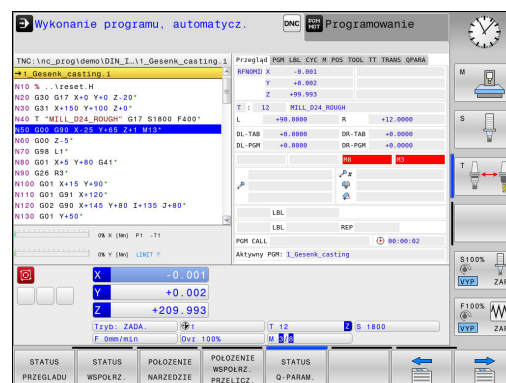
## Przegląd

Formularz statusu **Przegląd TNC** pokazuje po jego włączeniu, jeśli wybrano układ ekranu **PROGRAM + POŁOŻENIE** (lub **POZYCJA + POŁOŻENIE**). 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   |

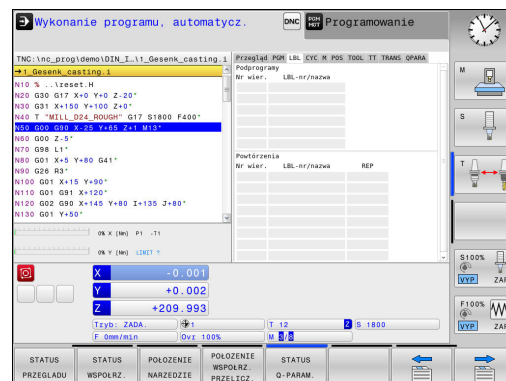
## Ogólna informacja o programie (suwak PGM)

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



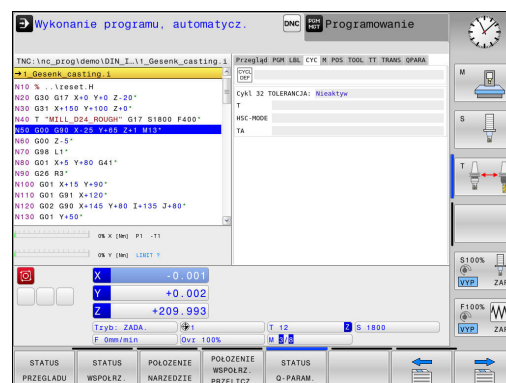
## Powtórzenia części programu/podprogramy (suwak LBL)

| Softkey                         | Znaczenie                                                                                                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bezpośredni wybór<br>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                              |



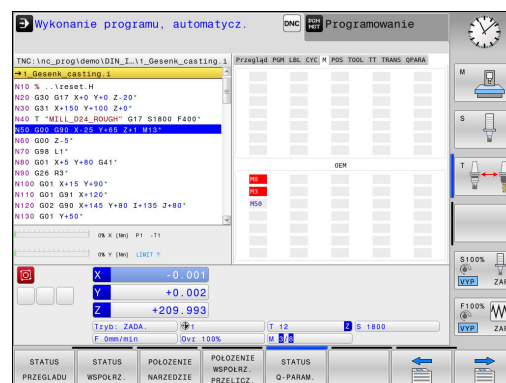
## Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

| Softkey                         | Znaczenie                            |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Bezpośredni wybór<br>niemożliwy | Aktywny cykl obróbki                 |
|                                 | Aktywne wartości cyklu 32 Tolerancja |



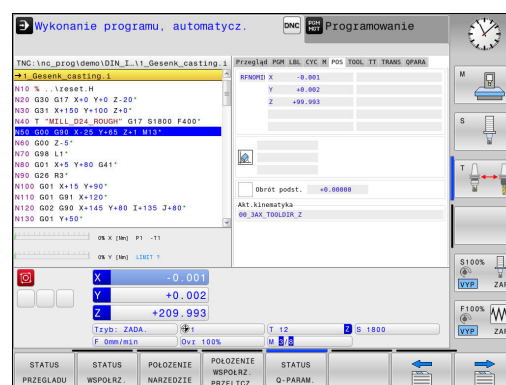
## Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

| 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                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>STATUS WSPÓŁRZ.</b> | Rodzaj wskazania położenia, np. pozycja rzeczywista |
|                        | Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki                  |
|                        | Kąt obrotu od podstawy                              |
|                        | Aktywna kinematyka                                  |

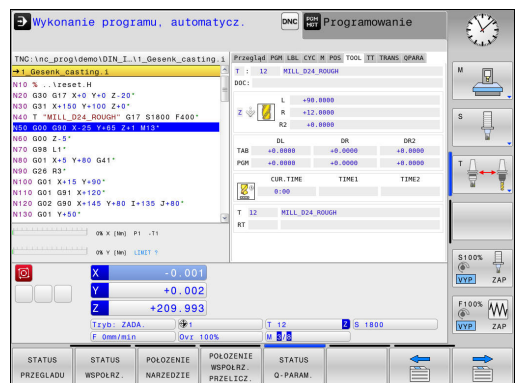


## 2 Wprowadzenie

### 2.4 wskazania statusu

#### Informacje o narzędziach (suwak TOOL)

| Softkey | Znaczenie                                                                                                                                                                                        |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Wyświetlanie aktywnego narzędzia: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wskazanie T: numer narzędzia lub nazwa narzędzia</li> <li>Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego</li> </ul> |
|         | Oś narzędzia                                                                                                                                                                                     |
|         | Długość narzędzia 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                                                                                                                                   |

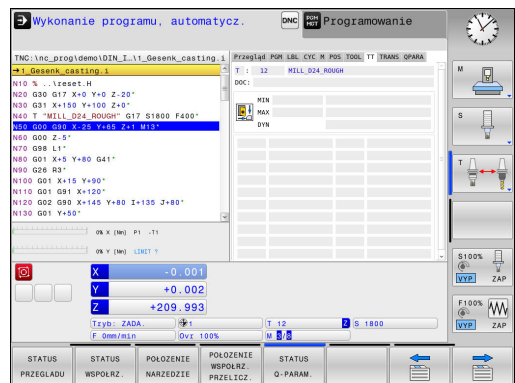


#### Pomiar narzędzia (suwak TT)



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

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

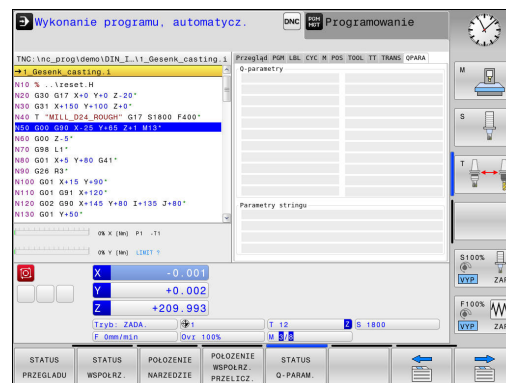
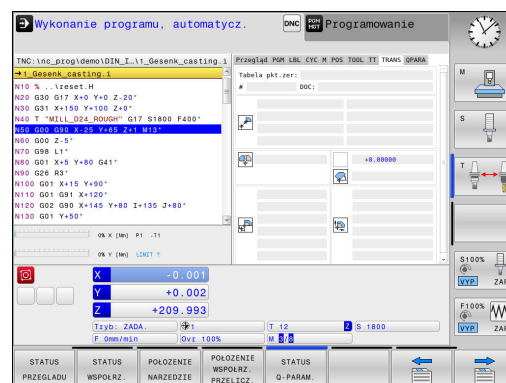
## Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)

| Softkey                | Znaczenie                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>STATUS Q-PARAM.</b> | Wskazanie aktualnych wartości zdefiniowanych parametrów Q   |
|                        | Wskazanie łańcucha znaków zdefiniowanych parametrów stringu |



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

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



## 2.5 Window-Manager



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

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

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



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



## Wprowadzenie

### 2.6 Remote Desktop Manager (opcja #133)

#### 2.6 Remote Desktop Manager (opcja #133)

##### Wprowadzenie

Przy pomocy Remote Desktop Manager wyświetlania zewnętrznych, podłączonych przez Ethernet jednostek komputerowych na ekranie TNC i obsługiwanie ich przez TNC. Poza tym można docelowo uruchamiać programy pod HeROS lub wyświetlać strony internetowe zewnętrznego serwera.

Następujące możliwości połączeń znajdują się do dyspozycji:

- **Windows Terminal Server (RDP)**: przedstawia desktop oddalonego komputera Windows na sterowaniu
- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: przedstawia desktop oddalonego komputera Windows na sterowaniu
- **VNC**: połączenie do zewnętrznego komputera (np. HEIDENHAIN-IPC). Przedstawia desktop oddalonego komputera Windows lub Unix na sterowaniu
- **Switch-off/restart of a computer**: użytkowanie tylko przez autoryzowany personel
- **World Wide Web**: użytkowanie tylko przez autoryzowany personel
- **SSH**: użytkowanie tylko przez autoryzowany personel
- **XDMCP**: użytkowanie tylko przez autoryzowany personel
- **User-defined connection**: użytkowanie tylko przez autoryzowany personel



HEIDENHAIN gwarantuje funkcjonowanie połączenia pomiędzy HeROS 5 i IPC 6341. HEIDENHAIN nie daje gwarancji za funkcjonowanie wszelkich innych kombinacji lub połączeń z zewnętrznymi urządzeniami.

## Konfigurowanie połączenia – Windows Terminal Service

### Konfigurowanie zewnętrznego komputera



Dla połączenia z Windows Terminal Service nie jest konieczne dodatkowe oprogramowanie dla zewnętrznego komputera.

Proszę konfigurować zewnętrzny komputer następująco, np. w systemie operacyjnym Windows 7:

- ▶ Wybrać na pasku zadań po naciśnięciu klawisza Windows-Start punkt menu **Panel sterowania**
- ▶ Wybrać punkt menu **System**
- ▶ Wybrać punkt menu **Zaawansowane ustawienia systemowe**
- ▶ Wybrać suwak **Remote/Zdalny**
- ▶ Aktywować w punkcie **Obsługa zdalna** funkcję **Zezwalaj na połączenie obsługi zdalnej z tym komputerem**
- ▶ Aktywować w punkcie **Pulpit zdalny** funkcję **Zezwalaj na połączenia z komputerami, na których działa dowolna wersja pulpitu zdalnego**
- ▶ Przejąć ustawienia przyciskiem **OK**

### Konfigurowanie TNC



W zależności od systemu operacyjnego zewnętrznego komputera i wykorzystywanego przy tym protokołu wybieramy pomiędzy **Windows Terminal Service (RDP)** i **Windows Terminal Service (RemoteFX)**.

Konfigurować TNC w następujący sposób:

- ▶ Wybrać na pasku zadań po naciśnięciu zielonego przycisku HEIDENHAIN punkt menu **Remote Desktop Manager**
- ▶ Nacisnąć przycisk **Nowe połączenie** w oknie **Remote Desktop Manager**
- ▶ Wybrać punkt menu **Windows Terminal Service (RDP)** lub **Windows Terminal Service (RemoteFX)**
- ▶ Zdefiniować konieczne informacje połączenia w oknie **Edycja połączenia**

## 2.6 Remote Desktop Manager (opcja #133)

| Nastawienie                                                        | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zapis       |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Nazwa połączenia                                                   | Nazwa połączenia w Remote Desktop Manager                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Obowiązkowy |
| Restart po zakończeniu połączenia                                  | Postępowanie po zakończeniu połączenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zawsze restart</li> <li>■ Nigdy restart</li> <li>■ Zawsze po błędzie</li> <li>■ Zapytanie po błędzie</li> </ul>                                                                                                                                                                | Obowiązkowy |
| Automatyczny start po zalogowaniu                                  | Automatyczne odtwarzanie połączenia po rozruchu sterowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Obowiązkowy |
| Dołączyć do ulubionych                                             | Ikona połączenia na pasku zadań: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ podwójne kliknięcie lewego klawisza myszy: sterowanie uruchamia połączenia</li> <li>■ pojedyncze kliknięcie lewego klawisza myszy: sterowanie przechodzi na pulpit połączenia</li> <li>■ pojedyncze kliknięcie prawego klawisza myszy: sterowanie pokazuje menu połączenia</li> </ul> | Obowiązkowy |
| Przesunąć na następującą powierzchnię roboczą (workspace)          | Numer pulpitu dla połączenia, przy czym pulpity 0 i 1 są zarezerwowane dla software NC                                                                                                                                                                                                                                                                          | Obowiązkowy |
| Zwolnienie pamięci masowej USB                                     | Zezwolić na dostęp do podłączonej pamięci masowej USB                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obowiązkowy |
| Komputer                                                           | Nazwa hosta lub adres IP zewnętrznego komputera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Obowiązkowy |
| Nazwa użytkownika                                                  | Nazwa użytkownika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Obowiązkowy |
| Hasło                                                              | Hasło użytkownika                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Obowiązkowy |
| Windows domena                                                     | Domena zewnętrznego komputera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Obowiązkowy |
| Tryb pełnoekranowy lub definiowana przez użytkownika wielkość okna | Wielkość okna połączenia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Obowiązkowy |
| Zapisy w punkcie Zaawansowane opcje                                | Użytkowanie tylko przez autoryzowany personel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Opcjonalnie |

## Konfigurowanie połączenia – VNC

### Konfigurowanie zewnętrznego komputera



Dla połączenia z VNC konieczny jest dodatkowy serwer VNC oprogramowanie dla zewnętrznego komputera.

Zainstalować i skonfigurować serwer VNC, np. TightVNC Server, przed konfiguracją TNC.

### Konfigurowanie TNC

Konfigurować TNC w następujący sposób:

- ▶ Wybrać na pasku zadań punkt menu **Remote Desktop Manager**
- ▶ Nacisnąć przycisk **Nowe połączenie** w oknie **Remote Desktop Manager**
- ▶ Wybrać punkt menu **VNC**
- ▶ Zdefiniować konieczne informacje połączenia w oknie **Edycja połączenia**

| Nastawienie                                               | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Zapis       |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Nazwa połączenia                                          | Nazwa połączenia w Remote Desktop Manager                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Obowiązkowy |
| Restart po zakończeniu połączenia                         | Postępowanie po zakończeniu połączenia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zawsze restart</li> <li>■ Nigdy restart</li> <li>■ Zawsze po błędzie</li> <li>■ Zapytanie po błędzie</li> </ul>                                                                                                                                                                | Obowiązkowy |
| Automatyczny start po zalogowaniu                         | Automatyczne odtwarzanie połączenia po rozruchu sterowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Obowiązkowy |
| Dołączyć do ulubionych                                    | Ikona połączenia na pasku zadań: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ podwójne kliknięcie lewego klawisza myszy: sterowanie uruchamia połączenia</li> <li>■ pojedyncze kliknięcie lewego klawisza myszy: sterowanie przechodzi na pulpit połączenia</li> <li>■ pojedyncze kliknięcie prawego klawisza myszy: sterowanie pokazuje menu połączenia</li> </ul> | Obowiązkowy |
| Przesunąć na następującą powierzchnię roboczą (workspace) | Numer pulpitu dla połączenia, przy czym pulpity 0 i 1 są zarezerwowane dla software NC                                                                                                                                                                                                                                                                          | Obowiązkowy |
| Zwolnienie pamięci masowej USB                            | Zezwolić na dostęp do podłączonej pamięci masowej USB                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Obowiązkowy |
| Komputer                                                  | Nazwa hosta lub adres IP zewnętrznego komputera                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Obowiązkowy |
| Hasło                                                     | Hasło dla połączenia z serwerem VNC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Obowiązkowy |

| Nastawienie                                                        | Znaczenie                                                          | Zapis       |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tryb pełnoekranowy lub definiowana przez użytkownika wielkość okna | Wielkość okna połączenia                                           | Obowiązkowy |
| Zezwolić na dalsze połączenia (share)                              | Zezwolić na dostęp do serwera VNC także innych połączeń VNC        | Obowiązkowy |
| Tylko podgląd (viewonly)                                           | W trybie wyświetlania zewnętrzny komputer nie może być obsługiwany | Obowiązkowy |
| Zapisy w punkcie Zaawansowane opcje                                | Użytkowanie tylko przez autoryzowany personel                      | Opcjonalnie |

### Start połączenia i zakończenie

Po skonfigurowaniu połączenia, zostaje wyświetlone ono jako symbol w oknie Remote Desktop Manager. Poprzez kliknięcie symbolu połączenia prawym klawiszem myszy otwiera się menu, w którym można wskazanie uruchomić lub zatrzymać.

Prawym klawiszem DIADUR na klawiaturze przechodzimy na Pulpit 3 i z powrotem do maski TNC. Na odpowiedni pulpit można przejść także przez pasek zadań.

Jeśli Pulpit zewnętrznego połączenia lub zewnętrznego komputera jest aktywny, to wszystkie zapisy myszki oraz klawiatury są tam przekazywane.

Wszystkie połączenia zostaną automatycznie zamknięte, jeśli system operacyjny HeROS 5 zostanie zakończony. Proszę uwzględnić, iż tu tylko połączenie zostanie zakończone, zewnętrzny komputer lub zewnętrzny system nie są zamykane automatycznie.



## 2.7 Bezpieczne oprogramowanie SELinux

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

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



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

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

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



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

## Wprowadzenie

### 2.8 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

#### 2.8 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN

##### 3D-układy impulsowe (opcja software Touch probe function)

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

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



Wszystkie funkcje cykli (cykle układu impulsowego i cykle obróbki) są opisane w oddzielnej instrukcji obsługi Programowanie cykli. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi dla operatora, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN ID: 1096886-xx

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

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

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

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

##### Sonda impulsowa narzędziowa TT 140 dla pomiaru narzędzi

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



**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, menedżer  
plików**

## 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.

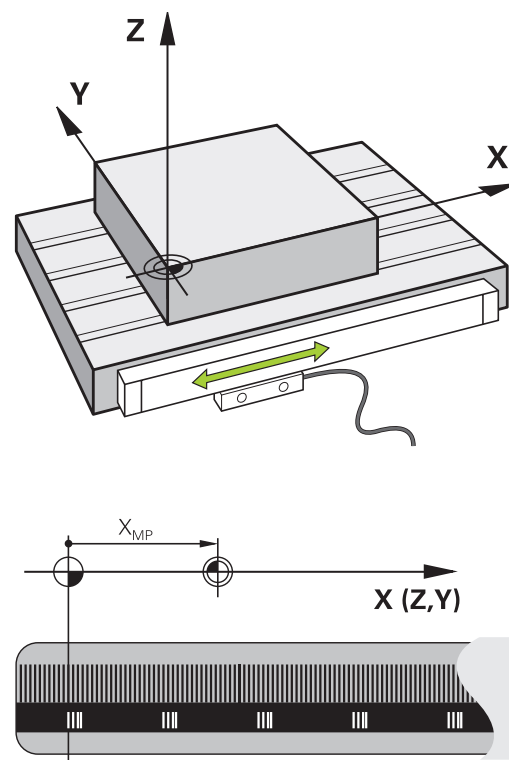
Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego TNC oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

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.

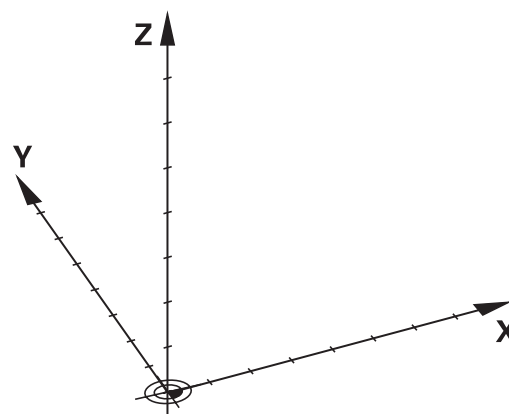


#### Układ odniesienia

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.

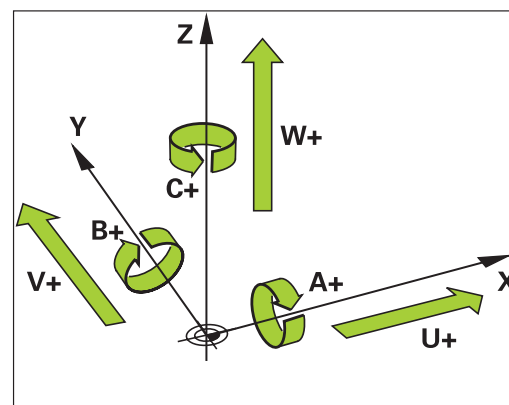
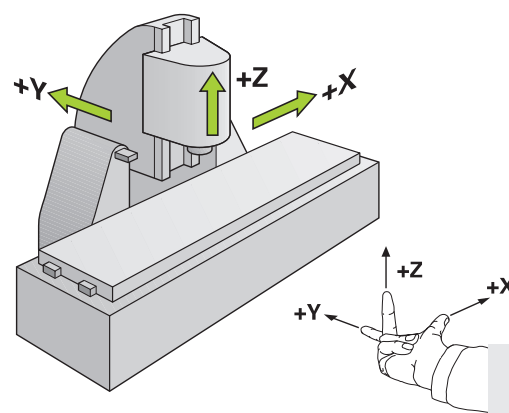
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.



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



## Oznaczenie osi na frezarkach

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

| Oś narzędzia | Oś główna | Oś pomocnicza |
|--------------|-----------|---------------|
| X            | Y         | Z             |
| Y            | Z         | X             |
| Z            | X         | Y             |

## 3.1 Podstawy

## Współrzędne biegunowe

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

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

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

## Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

Współrzędne bieguna  
(płaszczyzna)

## Oś bazowa kąta

X/Y

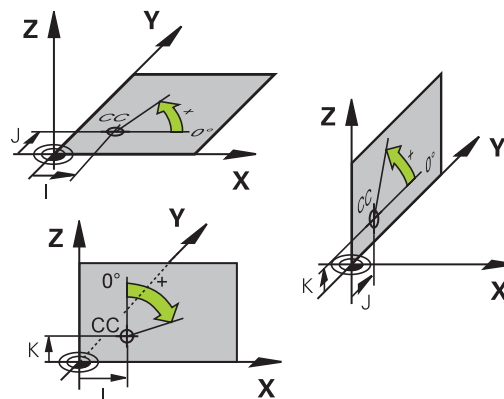
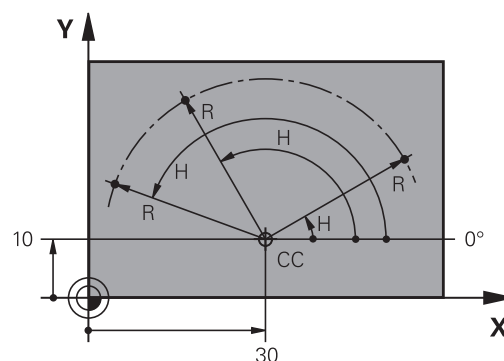
+X

Y/Z

+Y

Z/X

+Z





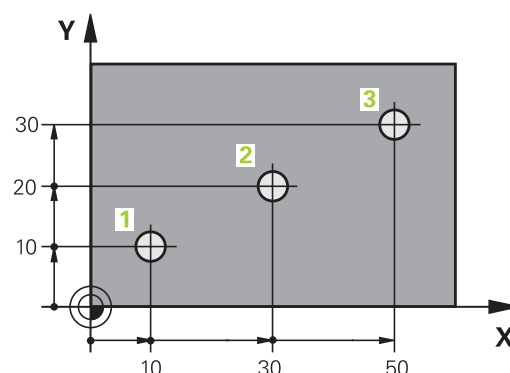
## Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

### Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Przykład 1: odwierty ze 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 funkcja G91 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

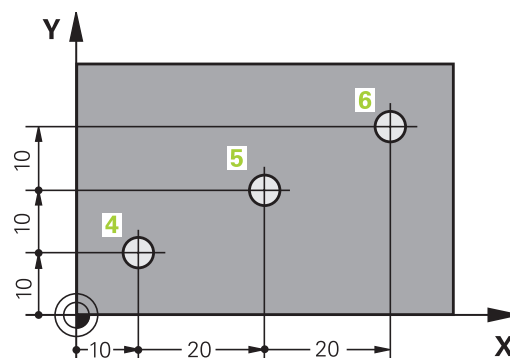
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

### Odwiert 6, w odniesieniu do 5

G91 X = 20 mm

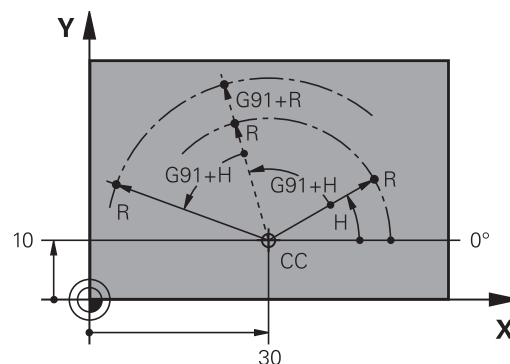
G91 Y = 10 mm



### Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

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

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



## 3.1 Podstawy

## Wybór punktu odniesienia

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

Jeśli rysunek obrabianego przedmiotu określa względne punkty odniesienia, to proszę wykorzystać po prostu cykle dla przeliczania współrzędnych.

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

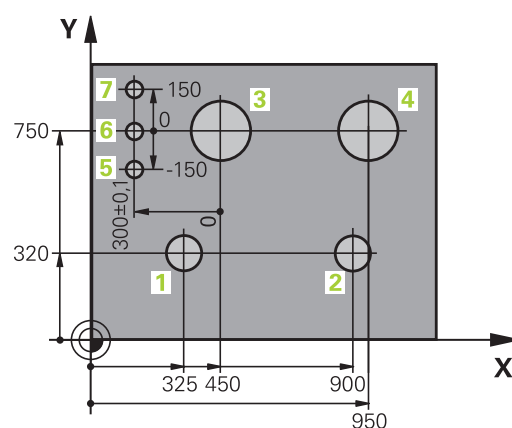
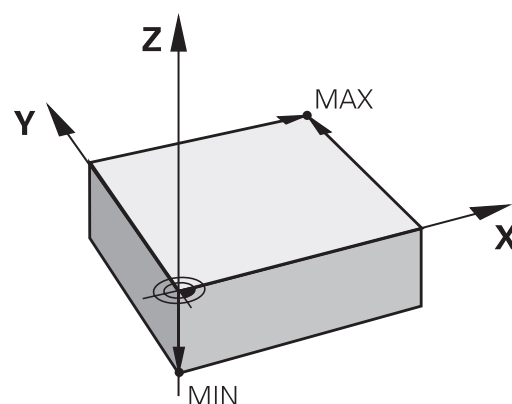
Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

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

**Dalsze informacje:** Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17), strona 498

## Przykład

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



## 3.2 Programy otwierać i zapisywać

### Struktura programu NC DIN/ISO-format

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

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

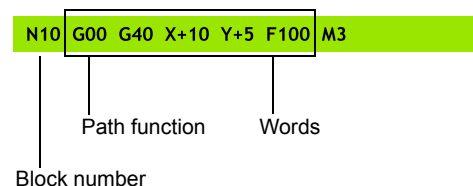
Pierwszy wiersz programu oznaczony jest z %, nazwą programu oraz obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

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

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

#### Block



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

## 3.2 Programy otwierać i zapisywać

## Definiowanie półwyrobu: G30/G31

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu proszę zdefiniować nieobrobiony przedmiot. Aby zdefiniować półwyrób w późniejszym czasie proszę nacisnąć klawisz **SPEC FCT**, softkey **WART.ZAD.**

**PROGRAMU** a następnie softkey **BLK FORM**. TNC potrzebna jest ta definicja dla symulacji graficznych.



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

TNC może przedstawiać różne formy półwyrobu:

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

## Prostokątny półwyrób

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

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

## Przykład: Wskazanie BLK FORM w programie NC

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

### Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

- Oś rotacji X, Y lub Z
- R: promień cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- L: długość cylindra (z dodatnim znakiem liczby)
- DIST: Przesunięcie wzdłuż osi rotacji
- RI: Promień wewnętrzny dla cylindra pustego



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

### Przykład: Wskazanie BLK FORM CYLINDER w programie NC

|                                                     |                                                             |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <b>%NOWY G71 *</b>                                  | Początek programu, nazwa, jednostka miary                   |
| <b>N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10</b> | oś wrzeciona, promień, długość, dystans, promień wewnętrzny |
| <b>N99999999 %NOWY G71 *</b>                        | Koniec programu, nazwa, jednostka miary                     |

### Rotacyjnie symetryczny półwyrób o dowolnej formie

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

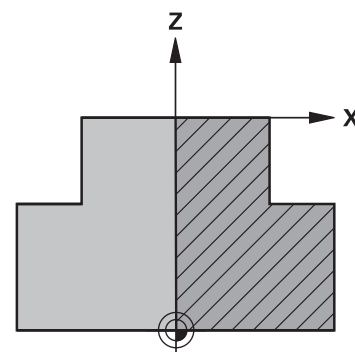
W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

- DIM\_D, DIM\_R: średnica lub promień rotacyjnie symetrycznego półwyrobu
- LBL: Podprogram z opisem konturu

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



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



## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.2 Programy otwierać i zapisywać

#### Przykład: Wskazanie BLK FORM ROTACJA w programie NC

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

## Otwarcie nowego programu obróbki

Program obróbki zapisywać zawsze w trybie pracy

**Programowanie**. Przykład otwarcia programu :



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



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

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

**NAZWA PLIKU = NOWY.H**



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

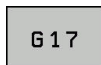


- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć. TNC przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji **BLK-FORM** (półwyrób)



- ▶ Wybrać prostokątny półwyrób: softkey dla prostokątnej formy półwyrobu nacisnąć

**PLASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY**



- ▶ Zapisać oś wrzeciona, np. **G17**

**DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM**



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

**DEFINICJA POŁWYROBU: MAKSIMUM**



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

**Przykład: wyświetlenie BLK-formy w NC-programie**

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

TNC wytwarza pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie.



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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.2 Programy otwierać i zapisywać

#### Przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO programować

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



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

#### Przykład wiersza pozycjonowania

G

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

ENT

#### WSPÓLRZEDNE?

X

- ▶ 10 (zapisać współrzędną docelową dla osi X)

Y

- ▶ 20 (zapisać współrzędną docelową dla osi Y)

ENT

- ▶ a klawiszem **ENT** do następnego pytania

#### TOR PUNKTU ŚRODKOWEGO FREZA

G

- ▶ 40 zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić, aby wykonać przemieszczenie bez korekcy promienia narzędzia, **lub**

G 4 1

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

G 4 2

#### POSUW F=?

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

ENT

- ▶ a klawiszem **ENT** do następnego pytania

#### FUNKCJA DODATKOWA M ?

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

END

- ▶ Klawiszem **END TNC** kończy ten dialog.

#### Okno programu pokazuje wiersz:

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



### Przejęcie aktualnej pozycji

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

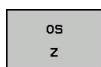
- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

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



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



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



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

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

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

| Softkey/<br>klawisze                                                                | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 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 NC, zaprogramowanych przed aktualnym wierszem                                                                                                                                                        |
|  | Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy NC, zaprogramowanych za aktualnym wierszem                                                                                                                                                           |
|  | Przejdź od wiersza do wiersza                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Wybierać pojedyncze słowa w wierszu                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Wybór określonego wiersza: klawisz <b>GOTO</b> nacisnąć, zapisać żądany numer wiersza, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić. Albo: klawisz <b>GOTO</b> nacisnąć, podać inkrementację numerów wierszy i liczbę zapisanych wierszy naciśnięciem na softkey <b>N LINII</b> w górę lub w dół pominąć |

| Softkey/<br>klawisz                                                               | Funkcja                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Wartość wybranego słowa ustawić na zero</li> <li>Wymazać błędną wartość</li> <li>Kasowanie usuwalnego komunikatu o błędach</li> </ul> |
|  | Wymazać wybrane słowo                                                                                                                                                        |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Usunąć wybrany wiersz</li> <li>Usunąć cykle i części programu</li> </ul>                                                              |
|  | 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

-  ▶ Wybrać określone słowo w bloku: Przyciski ze strzałką tak często naciskać, aż żądane słowo zostanie zaznaczone
-  ▶ Wybrać wiersz klawiszami ze strzałką
  - Strzałka w dół: szukanie do przodu
  - Strzałka w górę: szukanie do tyłu

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



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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.2 Programy otwierać i zapisywać

#### Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać

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

| Softkey                  | Funkcja                               |
|--------------------------|---------------------------------------|
| <b>BLOK ZAZNACZ</b>      | Włączenie funkcji zaznaczania         |
| <b>PRZERWAC ZAZNACZ.</b> | Wyłączenie funkcji zaznaczania        |
| <b>BLOK WYTNIJ</b>       | Wyciąć zaznaczony blok                |
| <b>BLOK WSTAW</b>        | Wstawić znajdujący się w pamięci blok |
| <b>BLOK KOPIUJ</b>       | Kopiowanie zaznaczonego bloku         |

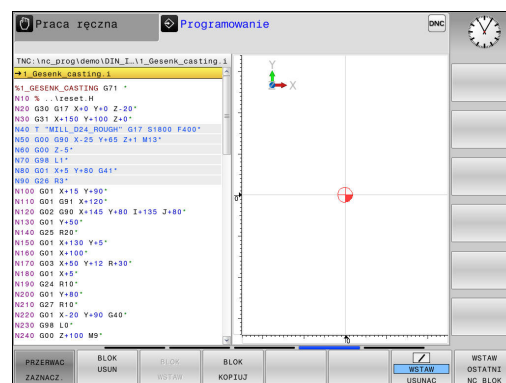
Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

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



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

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



## Funkcja szukania TNC

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

### Szukanie dowolnego tekstu

ZNAJDZ

- ▶ Wybrać funkcję szukania: TNC wyświetla okno szukania i ukazuje w pasku softkey znajdujące się do dyspozycji funkcje szukania

ZNAJDZ

- ▶ Zapisać szukany tekst, np.: **TOOL**

- ▶ Wybrać szukanie do przodu lub do tyłu

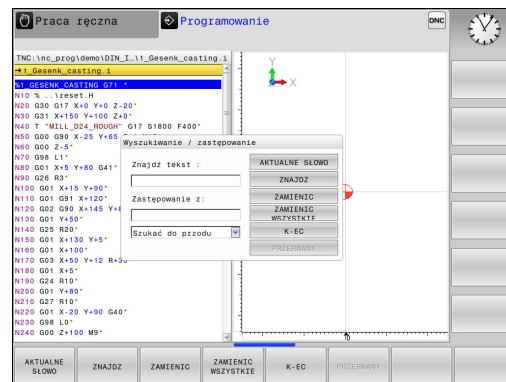
ZNAJDZ

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

- ▶ 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 i zamiana dowolnych tekstów



Funkcja Szukanie i zamiana nie jest możliwa, jeśli

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

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

- ▶ Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

ZNAJDZ

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

ZNAJDZ

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

ZAMIENIC

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

K - E C

- ▶ Zakończyć funkcję szukania

### 3.3 Menedżer plików: podstawy

#### Pliki

| Pliki w TNC                              | Typ                    |
|------------------------------------------|------------------------|
| <b>Programy</b>                          |                        |
| w formacie HEIDENHAIN                    | .H                     |
| w formacie DIN/ISO                       | .I                     |
| <b>Kompatybilne programy</b>             |                        |
| programy HEIDENHAIN-Unit                 | .HU                    |
| programy HEIDENHAIN-Kontur               | .HC                    |
| <b>Tabele dla</b>                        |                        |
| narzędzi                                 | .T                     |
| zmieniacz narzędzi                       | .TCH                   |
| punkty zerowe                            | .D                     |
| punkty                                   | .PNT                   |
| punkty odniesienia                       | .PR                    |
| układy impulsowe                         | .TP                    |
| pliki backupu                            | .BAK                   |
| zależne pliki (np. punkty segmentowania) | .DEP                   |
| dowolnie definiowalne tabele             | .TAB                   |
| palety                                   | .P                     |
| <b>Teksty jako</b>                       |                        |
| ASCII-pliki                              | .A                     |
| pliki protokołu                          | .TXT                   |
| pliki pomocy                             | .CHM                   |
| <b>CAD-dane jako</b>                     |                        |
| ASCII-pliki                              | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

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

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

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



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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.3 Menedżer plików: podstawy

#### Nazwy plików

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

| nazwa pliku | Typ pliku |
|-------------|-----------|
| PROG20      | .I        |

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

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

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

Wszystkie inne znaki nie powinny znajdować się w nazwie pliku, aby unikać problemów przy przesyłaniu danych. Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery.



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

**Dalsze informacje:** Ścieżki, strona 118



## Wyświetlanie zewnątrz wygenerowanych plików na TNC

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

| Rodzaje plików    | Typ                      |
|-------------------|--------------------------|
| PDF-pliki         | pdf                      |
| tabele Excel      | xls<br>csv               |
| pliki internetowe | html                     |
| Pliki tekstowe    | txt<br>ini               |
| Pliki grafiki     | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Dalsze informacje:** Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików, strona 130

## Zabezpieczanie danych

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

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

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



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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Foldery

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

#### Ścieżki

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



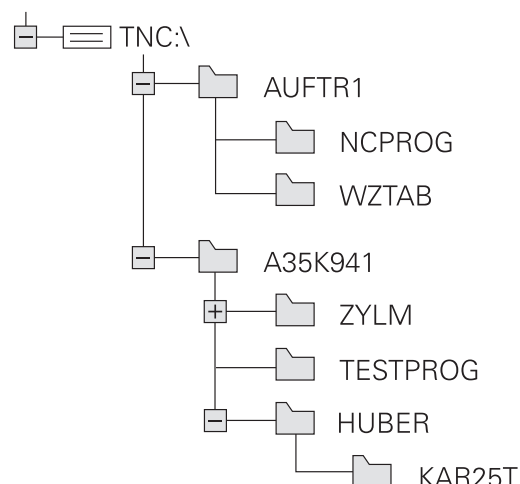
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki, to znaczy wszystkie znaki dotyczące napędu, katalogu i nazwy pliku łącznie z rozszerzeniem nie może przekraczać 255 znaków !

#### Przykład

Na dysku TNC został założony folder AUFTTR1 . Następnie w folderze AUFTTR1 założono jeszcze podfolder NCPRG i tam skopiowano program obróbki PROG1.H. Program obróbki ma tym samym następującą ścieżkę:

**TNC:\AUFTTR1\NCPRG\PROG1.I**

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



## Przegląd: funkcje menedżera plików

| Softkey                                                                             | Funkcja                                    | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
|    | Kopiowanie pojedynczego pliku              | 123    |
|    | Wyświetlić określony typ pliku             | 121    |
|    | Utworzenie nowego pliku                    | 123    |
|    | 10 ostatnio wybranych plików pokazać       | 126    |
|    | Usuwanie pliku                             | 127    |
|    | Zaznaczyć plik                             | 128    |
|    | Zmiana nazwy pliku                         | 128    |
|  | Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany    | 129    |
|  | Anulować zabezpieczenie pliku              | 129    |
|  | Importowanie tabeli narzędzi z iTNC 530    | 183    |
|  | Dopasowanie formatu tabeli                 | 401    |
|  | Zarządzanie napędami sieciowymi            | 140    |
|  | Wybór edytora                              | 129    |
|  | Sortowanie plików według ich właściwości   | 129    |
|  | Kopiowanie folderu                         | 126    |
|  | Folder ze wszystkimi podfolderami skasować |        |
|  | Aktualizowanie foldera                     |        |
|  | Zmienić nazwę foldera                      |        |
|  | Utworzenie nowego katalogu                 |        |

## 3.4 Praca z menedżerem plików

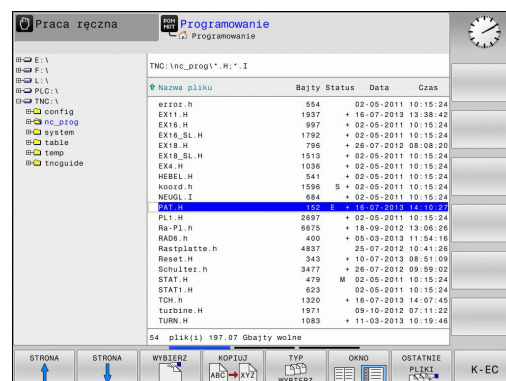
## Wywołanie menedżera plików

PGM  
MGT

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

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

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



| Wskazanie                                                                           | Znaczenie                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nazwa pliku</b>                                                                  | Nazwa pliku (max. 25 znaków) i typ pliku                                                                                    |
| <b>Bajty</b>                                                                        | wielkość pliku w bajtach                                                                                                    |
| <b>Status</b>                                                                       | właściwości pliku:                                                                                                          |
| E                                                                                   | Program jest wybrany w trybie pracy Programowanie                                                                           |
| S                                                                                   | program jest wybrany w trybie pracy Test programu                                                                           |
| M                                                                                   | Program wybrano w trybie pracy przebiegu programu                                                                           |
| +                                                                                   | Program posiada nie wyświetlane zależne pliki z rozszerzeniem DEP, np. wykorzystywaniu monitorowania eksploatacji narzędzia |
|  | Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany                                                                               |
|  | Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany, ponieważ zostaje właśnie odpracowywany                                       |
| <b>Data</b>                                                                         | Data, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni                                                                            |
| <b>Czas</b>                                                                         | Godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni                                                                         |



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

## Wybór napędów, folderów i plików



- Wywołanie menedżera plików

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



- przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie



- przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół

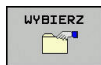


- przemieszcza kursor w oknie stronami w górę i w dół



### Krok 1: wybór napędu

- Zaznaczyć napęd w lewym oknie



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



- klawisz **ENT** nacisnąć

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Krok 2: wybór foldera

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

#### Krok 3: wybór pliku



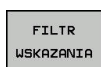
- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć



- Nacisnąć softkey żądanego typu pliku, lub



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



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

- zaznaczyć plik w prawym oknie



- softkey **WYBIERZ** nacisnąć, albo



- Klawisz **ENT** nacisnąć

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



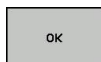
Kiedy w menedżerze plików podamy pierwszą literę szukanego pliku, to kursor przeskakuje automatycznie do pierwszego programu z odpowiednią literą.

## Utworzenie nowego foldera

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



- ▶ Softkey **NOWY FOLDER** nacisnąć
- ▶ Zapisać nazwę foldera
- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć



- ▶ Z softkey **OK** potwierdzić, albo



- ▶ przy pomocy softkey **PRZERWANY** przerwać

## Utworzenie nowego pliku

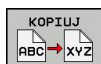
- ▶ Wybrać folder w lewym oknie, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- ▶ Pozycjonować kursor w prawym oknie



- ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- ▶ Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć

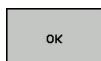
## Kopiowanie pojedynczego pliku

- ▶ Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany



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

Skopiować plik do aktualnego katalogu



- ▶ Wprowadzić nazwę pliku docelowego
- ▶ klawiszem **ENT** lub z softkey **OK** przejść: TNC kopiuje plik do aktualnego katalogu. Pierwotny plik zostaje zachowany.

Plik skopiować do innego katalogu



- ▶ Nacisnąć softkey **FOLDER DOCELOWY**, aby w oknie napływowym wybrać katalog docelowy
- ▶ klawiszem **ENT** lub z softkey **OK** przejść: TNC kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego katalogu. Pierwotny plik zostaje zachowany.



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

## 3.4 Praca z menedżerem plików

## Kopiowanie plików do innego foldera

- ▶ Wybrać układ ekranu z równymi co do wielkości oknami

Prawe okno

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

Lewe okno

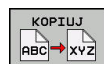
- ▶ Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- ▶ Wybrać folder z plikami, które chcemy skopiować i z softkey **POKAZ PLIKI** wyświetlić te pliki



- ▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania plików



- ▶ Przenieść kursor na plik, który chcemy skopiować i zaznaczyć. Jeśli to konieczne, proszę zaznaczyć dalsze pliki w ten sam sposób.



- ▶ Zaznaczone pliki skopiować do skoszytu docelowego

**Dalsze informacje:** Zaznaczanie plików, strona 128

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

## Nadpisywanie plików

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

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

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



## Kopiowanie tabeli

### Importowanie wierszy do tabeli

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

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



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

### Przykład

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

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

### Ekstrakcja wierszy z tabeli

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

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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Kopiowanie foldera

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

#### Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików



- ▶ Wywołanie menedżera plików

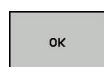


- ▶ Pokazać dziesięć ostatnio wybranych plików: softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć

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



- ▶ przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



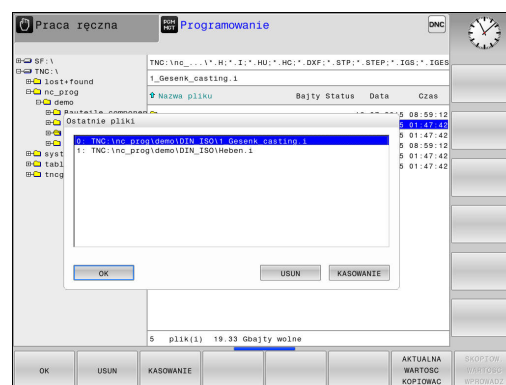
- ▶ Wybrać plik: softkey **OK** nacisnąć, albo



- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć



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



## Usuwanie pliku



### Uwaga, możliwa utrata danych!

Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

- Proszę przesunąć kursor na plik, który zamierzamy wymazać



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

## Usuwanie foldera



### Uwaga, możliwa utrata danych!

Operacji usuwania plików nie można więcej odwrócić!

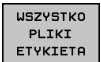
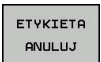
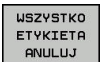
- Proszę przesunąć kursor na folder, który ma być skasowany



- Wybrać funkcję usuwania: nacisnąć softkey **USUN**. TNC pyta, czy ten skoroszyt ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty
- Potwierdzić usuwanie: softkey **OK** nacisnąć albo
- Anulować usuwanie: softkey **PRZERWANY** nacisnąć

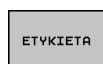
## 3.4 Praca z menedżerem plików

## Zaznaczanie plików

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

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

- ▶ Kursor przesunąć na pierwszy plik



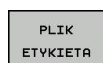
- ▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey **ETYKIETA** nacisnąć



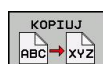
- ▶ Zaznaczyć plik: softkey **PLIK ETYKIETA** nacisnąć



- ▶ Kursor przesunąć na dalszy plik



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



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



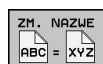
- ▶ zaznaczone pliki usunąć: opuścić aktywny pasek z softkey



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

## Zmiana nazwy pliku

- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



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

## Sortowanie plików

- ▶ Wybrać folder, w którym chcemy sortować pliki



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

## Funkcje dodatkowe

### Plik zabezpieczyć/Zabezpieczenie pliku anulować

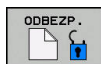
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik, który chcemy zabezpieczyć



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



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



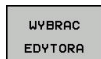
- ▶ Anulowanie zabezpieczenia pliku: softkey **ODBEZP.** nacisnąć

### Wybór edytora

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



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



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

### Podłączenie/odłączenie urządzenia USB

- ▶ Proszę przesunąć kursor do lewego okna



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



- ▶ Przełączyć pasek z softkey
- ▶ Szukanie urządzenia USB



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

**Dalsze informacje:** USB-urządzenia na TNC, strona 141

### Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

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

| Rodzaje plików                             | Opis       |
|--------------------------------------------|------------|
| Pliki PDF (pdf)                            | strona 131 |
| Tabele Excel (xls, csv)                    | strona 132 |
| Pliki internetowe (htm, html)              | strona 133 |
| ZIP-archiwa (zip)                          | strona 134 |
| Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini) | strona 135 |
| Pliki wideo                                | strona 135 |
| Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)         | strona 136 |



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

## Wyświetlanie plików PDF

Aby otworzyć pliki PDF bezpośrednio na TNC, należy:

PGM  
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik PDF
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik PDF
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik PDF z dodatkowym narzędziem **Viewer dokumentów** we własnej aplikacji

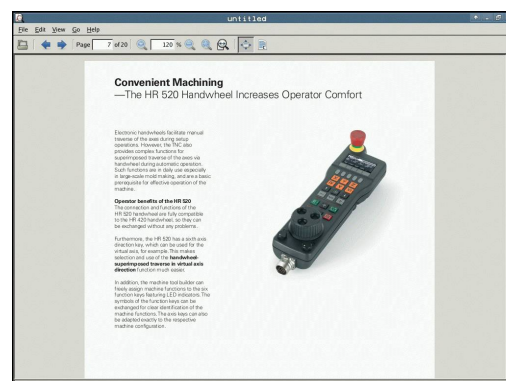
ENT



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



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



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

- ▶ Myszka wybrać punkt menu **Plik**
- ▶ Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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

▶

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

↓

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

ENT

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Pliki Excel wyświetlać i edytować

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



- ▶ Wywołać menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik Excel
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik Excel
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik Excel z narzędziem dodatkowym **Gnumeric** we własnej aplikacji



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



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

Aby zamknąć **Gnumeric**, należy:

- ▶ Myszka wybrać punkt menu **Plik**
- ▶ Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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



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



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





### Wyświetlanie plików internetowych

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

PGM  
MGT

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik internetowy
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik internetowy
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik internetowy z narzędziem dodatkowym **Web Browser** we własnej aplikacji

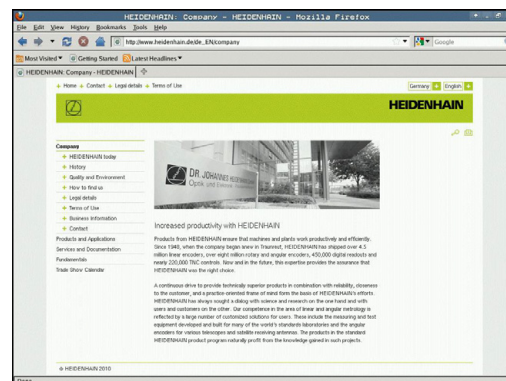
ENT



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



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



Aby zamknąć **Web Browser** należy:

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

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



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



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

ENT

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Praca z archiwami ZIP

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

PGM  
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik archiwalny
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik archiwalny
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik archiwalny z narzędziem dodatkowym **Xarchiver** we własnej aplikacji

ENT



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



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



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

Aby zamknąć **Xarchiver** należy:

- ▶ Myszka wybrać punkt menu **Archiwum**.
- ▶ Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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

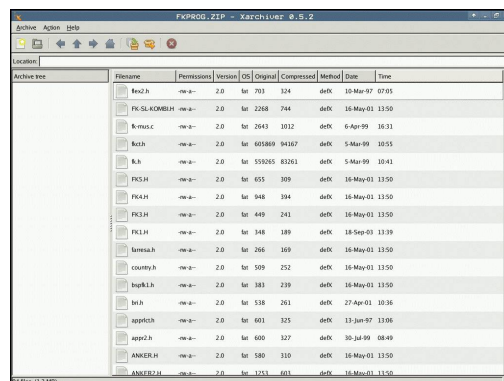


- ▶ Nacisnąć klawisz przełączenia softkey: **Xarchiver** otwiera menu rozwijalne **Archiv**



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

ENT



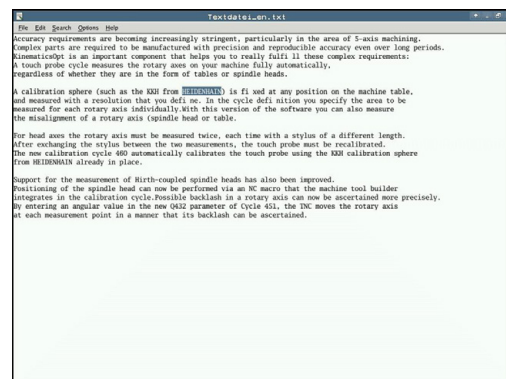
### Wyświetlanie lub edycja plików tekstowych

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

PGM  
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików
- ▶ Wybrać napęd oraz folder, w którym zapisany jest plik tekstowy
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik tekstowy
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: otwiera plik tekstowy przy pomocy wewnętrznego edytora tekstu

ENT



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



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

Aby **Leafpad** otworzyć należy:

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

Aby zamknąć **Leafpad** należy:

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

### Wyświetlanie plików wideo



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

Aby otworzyć pliki wideo bezpośrednio na TNC, należy:

PGM  
MGT

- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik wideo
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik wideo
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik wideo we własnej aplikacji

ENT

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Wyświetlanie plików grafiki

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

PGM  
MGT

- ▶ Wywołać menedżera plików
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest plik grafiki
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik grafiki
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć: TNC otwiera plik grafiki z narzędziem dodatkowym **ristretto** we własnej aplikacji

ENT



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



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



Aby zamknąć **ristretto** należy:

- ▶ Myszka wybrać punkt menu **Plik**.
- ▶ Punkt menu **Zamknij** wybrać: TNC powraca do menedżera plików

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

▶

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

↓

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

ENT

## Narzędzia dodatkowe dla ITCs

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

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

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



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

### Narzędzie dodatkowe

### Zastosowanie

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



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

### ITC Calibration

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

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

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

Kalibrowanie obejmuje następujące etapy:

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

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### ITC Gestures

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



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

#### ITC Touchscreen Configuration

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

ITC oferuje dodatkowo następujące możliwości wyboru:

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

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



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

Kalibrowanie obejmuje następujące etapy:

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

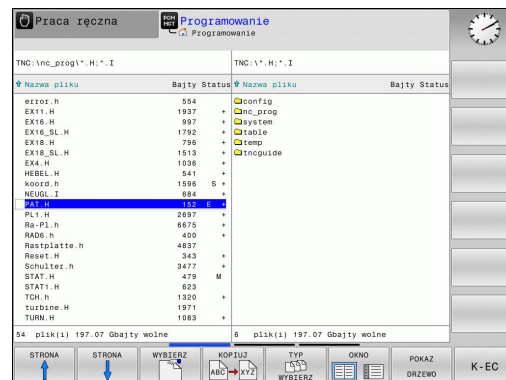
## Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych



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

**Dalsze informacje:** Konfigurowanie interfejsu danych, strona 560

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



- Wywołanie menedżera plików



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

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



- Przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



- Przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie

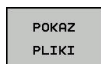


Jeśli chcemy kopiować od TNC do zewnętrznego nośnika danych, to proszę przesunąć kursor w lewym oknie na plik, który ma być przesyłany.

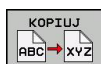
Jeśli chcemy kopiować od zewnętrznego nośnika danych do TNC, to proszę przesunąć kursor w prawym oknie na plik, który ma być przesłany.



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



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



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

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



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



## 3.4 Praca z menedżerem plików

## TNC w sieci



Karta Ethernet musi być podłączona do sieci.

**Dalsze informacje:** Interfejs Ethernet , strona 566  
Komunikaty o błędach podczas pracy w sieci protokołuje TNC.

**Dalsze informacje:** Interfejs Ethernet , strona 566

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

## Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

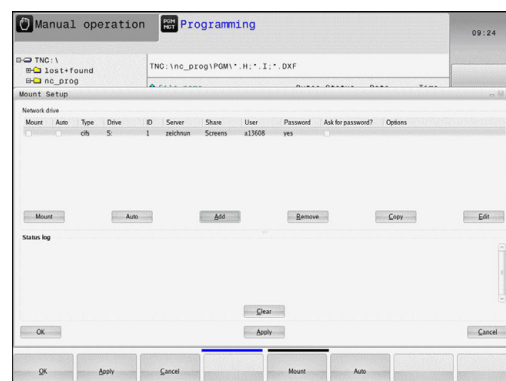
PGM  
MGT

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

SIEC

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

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





## USB-urządzenia na TNC



### Uwaga, możliwa utrata danych!

Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko dla transmisji oraz zabezpieczania, natomiast nie do edycji i odpracowywania programów.

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

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

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



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

**Dalsze informacje:** Bezpieczne oprogramowanie SELinux, strona 93

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 menedżerze plików 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 zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

## Programowanie: podstawy, menedżer plików

### 3.4 Praca z menedżerem plików

#### Usuwanie urządzenia USB

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

-  ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
-  ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać lewe okno
-  ▶ Klawiszem ze strzałką przejść na odłączane urządzenie USB
-  ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
-  ▶ Wybrać dodatkowe funkcje
-  ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
-  ▶ Wybrać funkcję dla usuwania urządzeń USB: TNC usuwa urządzenie USB ze struktury drzewa katalogów i melduje **Urządzenie USB może zostać usunięte.**
- ▶ Usuwanie urządzenia USB
-  ▶ Zamknięcie menedżera plików

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

-  ▶ Wybrać funkcję dla ponownego podłączenia urządzeń USB

# 4

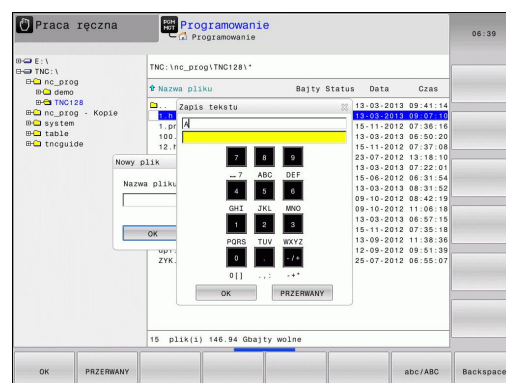
**Programowanie:  
pomoc dla  
programowania**

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.1 Klawiatura na ekranie

#### 4.1 Klawiatura na ekranie

Jeśli korzystamy z wersji kompaktowej (bez klawiatury alfanumerycznej) TNC 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

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

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

## 4.2 Wstawianie komentarzy

### Zastosowanie

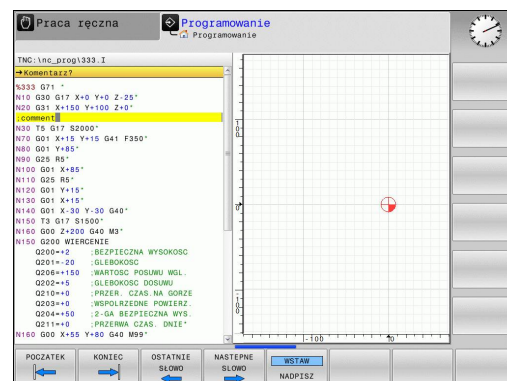
Można wstawiać do programu obróbki komentarze, aby objaśnić poszczególne kroki programowe lub zapisać wskazówki.



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

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

Istnieją następujące możliwości wprowadzenia komentarza.



### Komentarz w czasie wprowadzania programu

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

### Wstawić później komentarz

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

### Komentarz w jego własnym bloku

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

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.2 Wstawianie komentarzy

#### Funkcje przy edycji komentarza

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

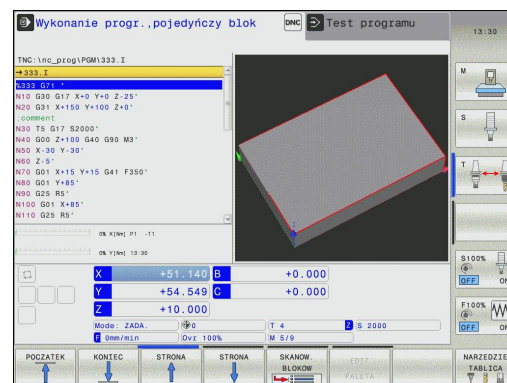
## 4.3 Przedstawianie programów NC

### Wyodrębnienie składni

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

### Wyróżnienie kolorami elementów składniowych

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



### Pasek przewijania

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

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.4 Programy segmentować

#### 4.4 Programy segmentować

##### Definicja, możliwości zastosowania

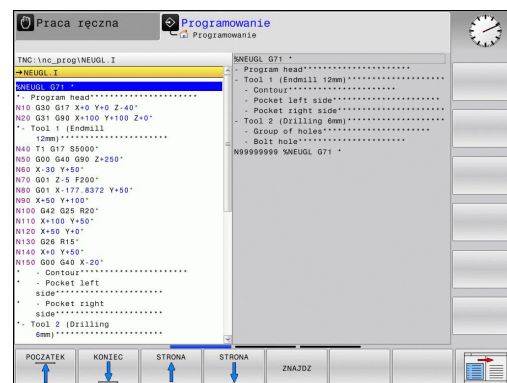
TNC daje możliwość komentowania programów obróbki za pomocą wierszy segmentowania. Wiersze segmentowania to krótkie teksty (max. 252 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

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

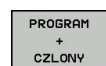
A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie. Wiersze segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu w programie obróbki.

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

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



##### Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



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



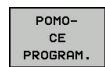
- ▶ Zmiana aktywnego okna: softkey **ZMIANA OKNA** nacisnąć

##### Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

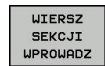
- ▶ Wybrać żądany wiersz, za którym ma być wstawiony wiersz segmentowania



- ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- ▶ Softkey **POMOCE PROGRAM.** nacisnąć



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



- ▶ W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey



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

##### Wybierać wiersze w oknie segmentowania

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



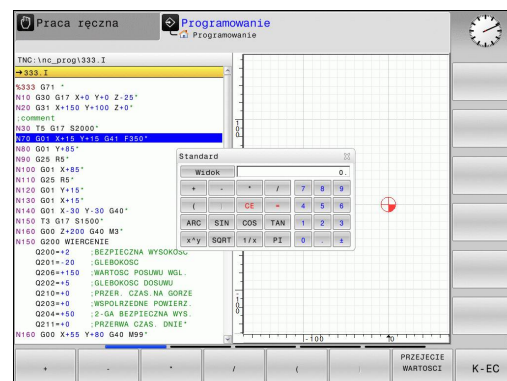
## 4.5 Kalkulator

### Obsługa

TNC dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

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

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



## 4.5 Kalkulator

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

**Przejęcie obliczonej wartości do programu**

- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- ▶ Przy pomocy klawisza **CALC** wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- ▶ Nacisnąć klawisz „Przejęcie pozycji rzecz.” lub softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** : TNC przejmuje wartość do aktywnego pola zapisu i zamyka kalkulator



Można przejmować również wartości z programu do kalkulatora. Jeśli naciśniemy softkey **POBIERZ AKT. WARTOSC** lub klawisz **GOTO**, to TNC przejmuje tę wartość z aktywnego pola zapisu do kalkulatora. Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey **END**, aby zamknąć kalkulator.

## Funkcje w kalkulatorze

| Softkey                         | Funkcja                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WART. OSIŁ.                     | Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora |
| AKTUALNA<br>WARTOŚĆ<br>POBRAC   | Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora                           |
| PRZEJĘCIE<br>WARTOŚCI           | Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu                           |
| AKTUALNA<br>WARTOŚĆ<br>KOPIOWAC | Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora                                                                 |
| SKOPIOW.<br>WARTOŚĆ<br>WPROWADZ | Wstawianie kopiuwanej wartości liczbowej do kalkulatora                                                     |
| SKRAW.<br>DANE<br>KALKULATOR    | Otworzyć kalkulator danych skrawania                                                                        |



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

## 4.6 Kalkulator danych skrawania

## 4.6 Kalkulator danych skrawania

## Zastosowanie

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

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

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

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

## okno dla obliczania prędkości obrotowej:

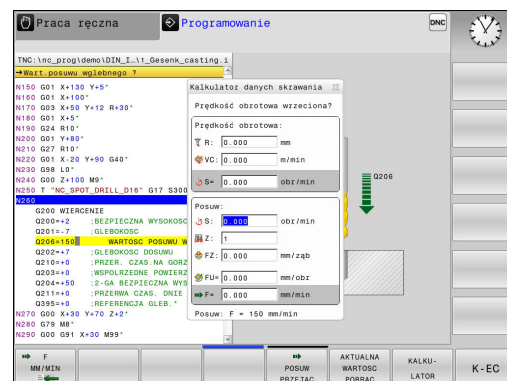
| litera oznaczenia | Znaczenie                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------|
| R:                | Promień narzędzia (mm)                            |
| VC:               | prędkość skrawania (m/min)                        |
| S=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

## okno dla obliczania posuwu:

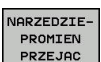
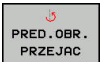
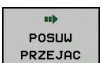
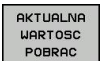
| litera oznaczenia | Znaczenie                             |
|-------------------|---------------------------------------|
| S:                | prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min) |
| Z:                | liczba zębów na narzędziu (n)         |
| FZ:               | posuw na ząb (mm/ząb)         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



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



**Funkcje w kalkulatorze danych skrawania:**

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Przejęcie prędkości obrotowej z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu |
|    | Przejęcie posuwu z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu              |
|    | Przejęcie prędkości skrawania z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu |
|    | Przejęcie posuwu na ząb z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu       |
|    | Przejęcie posuwu na obrót z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu     |
|    | Przejęcie promienia narzędzia do formularza kalkulatora danych skrawania                          |
|   | Przejęcie prędkości obrotowej z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania |
|  | Przejęcie posuwu z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania              |
|  | Przejęcie posuwu na ząb z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania       |
|  | Przejęcie wartości z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania            |
|  | Przejęcie do kalkulatora                                                                          |
|  | Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki                                     |
|  | Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania                                            |
|  | Zamknięcie kalkulatora danych skrawania                                                           |

## Programowanie: pomoce dla programowania

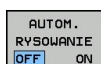
### 4.7 Grafika programowania

#### 4.7 Grafika programowania

##### Grafikę programowania prowadzić współbieżnie/nie prowadzić

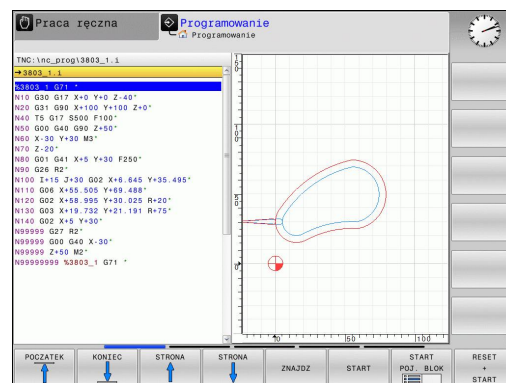
W czasie zapisywania programu, TNC może wyświetlić zaprogramowany kontur przy pomocy 2D-grafiki kreskowej.

- ▶ Przejść do układu ekranu Program z lewej i Grafika z prawej: klawisz przełączenia ekranu i softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć



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

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



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

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

Proszę wykorzystywać automatyczne rysowanie wyłącznie podczas programowania konturu.

## Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

- ▶ Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką ten wiersz, do którego ma zostać wytworzona grafika lub proszę nacisnąć **GOTO** i wprowadzić żądany numer wiersza bezpośrednio
- ▶ Generowanie grafiki: softkey **RESETOWAC + START** nacisnąć



### Dalsze funkcje:

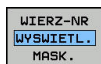
| Softkey | Funkcja                                                                                                           |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Utworzenie pełnej grafiki programowania                                                                           |
|         | Utworzenie grafiki programowania dla poszczególnych wierszy                                                       |
|         | Wytworzyć kompletną grafikę programowania lub po <b>RESETOWAC + START</b> uzupełnić                               |
|         | Zatrzymać grafikę programowania Ten softkey pojawia się tylko podczas wytwarzania grafiki programowania przez TNC |
|         | Wybór widoku z góry                                                                                               |
|         | Wybrać widok strony przedniej                                                                                     |
|         | Wybrać widok z boku                                                                                               |

## 4.7 Grafika programowania

## Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wyświetlanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYŚWIETL. MASK.** na **WYŚWIETL.** ustawić
- ▶ Wygaszanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYŚWIETL. MASK.** na **WYGAS.** ustawić

## Usunęcie grafiki



- ▶ Przełączyć pasek z softkey

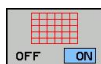


- ▶ Skasowanie grafiki: softkey **GRAFIKA USUN** nacisnąć

## Wyświetlenie linii siatki



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



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

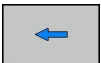
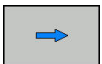
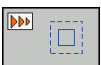
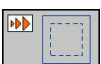


## Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

- Softkey-pasek przełączyć

Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

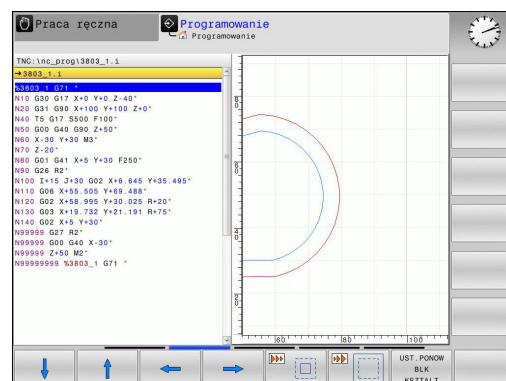
| Softkey                                                                                                                                                             | Funkcja                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|   | Dla przesunięcia wycinka nacisnąć odpowiedni softkey            |
|   |                                                                 |
|                                                                                    | Dla zmniejszenia wycinka trzymać naciśniętym odpowiedni softkey |
|                                                                                    | Dla powiększenia wycinka trzymać naciśniętym odpowiedni softkey |

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

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy.

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

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



## 4.8 Komunikaty o błędach

## 4.8 Komunikaty o błędach

## Wyświetlanie błędu

TNC wyświetla błędy między innymi w przypadku:

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

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

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

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

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

## Otworzyć okno błędów



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

## Zamknięcie okna błędów



- Proszę nacisnąć softkey **KONIEC**, albo



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

## Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- ▶ Otworzyć okno błędów

DODATK.  
INFO

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



## Softkey WEWNETRZNA INFO

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

- ▶ Otworzyć okno błędów

WEWNETRZNA  
INFO

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

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.8 Komunikaty o błędach

#### Usuwanie błędów

##### Usuwanie błędów poza oknem błędów

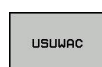
- CE**
- ▶ Usuwanie wyświetlanych w paginie górnej błędów lub wskazówek: klawisz **CE** nacisnąć



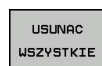
W niektórych sytuacjach nie można wykorzystywać klawisza **CE** do usuwania błędów, ponieważ ten klawisz znajduje zastosowanie dla innych funkcji.

##### Usuwanie błędów

- ▶ Otworzyć okno błędów



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



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

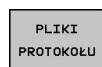


Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

#### Protokół błędów

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

- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.



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



- ▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół błędów: softkey **POPZEDNI PLIK** nacisnąć.



- ▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół błędów: softkey **AKTUALNY PLIK** nacisnąć.

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

## Protokół klawiszy

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

|                                                                                   |                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | ► Softkey <b>PLIKI PROTOKOŁU</b> nacisnąć                                                               |
|  | ► Otwarcie protokołu klawiszy: Softkey <b>PROTOKOŁ KLAWISZY</b> nacisnąć                                |
|  | ► W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół klawiszy: softkey <b>POPZEDNI PLIK</b> nacisnąć |
|  | ► W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół klawiszy: softkey <b>AKTUALNY PLIK</b> nacisnąć  |

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

### Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

| Softkey/<br>klawisze                                                                | Funkcja                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | Skok do początku protokołu klawiszy |
|  | Skok do końca protokołu klawiszy    |
|  | Szukaj tekstu                       |
|  | Aktualny protokół klawiszy          |
|  | Poprzedni protokół klawiszy         |
|  | Wiersz do przodu/do tyłu            |
|  |                                     |
|  | Powrót do głównego menu             |

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.8 Komunikaty o błędach

#### Teksty wskazówek

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

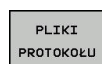
#### Zachowanie plików serwisowych

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

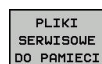
Jeśli wykonuje się wielokrotnie funkcję **Zachowanie plików serwisowych** z tą samą nazwą pliku, to dotychczas zachowana grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

#### Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

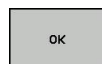
- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć



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



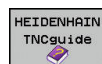
- ▶ Zapis plików serwisowych do pamięci: softkey **OK** nacisnąć

#### Wyzywanie systemu pomocy TNCguide

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



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



- ▶ Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN



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

## 4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

### Zastosowanie



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

**Dalsze informacje:** Aktualne pliki pomocy pobierać, strona 168

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



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

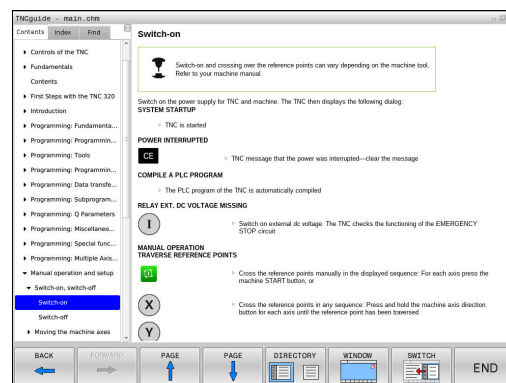
Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

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

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



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



## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

#### Praca z TNCguide

##### Wywołanie TNCguide

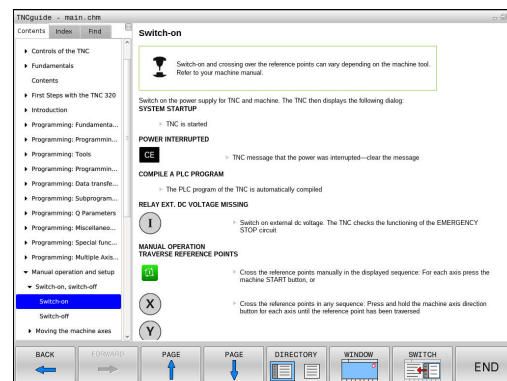
Dla uruchomienia TNCguide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- ▶ 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
- ▶ Przez menedżera plików otworzyć plik pomocy (plik CHM). TNC może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany w wewnętrznej pamięci TNC



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

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



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

- ▶ wybrać pasek z softkey, na którym zostaje wyświetlany żądany softkey
- ▶ przy pomocy myszy kliknąć na symbol pomocy, ukazywany przez TNC bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey: kursor myszy zamienia się w znak zapytania
- ▶ Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia: TNC otwiera TNCguide. Jeśli dla wybranego softkey niedostępne jest miejsce bezpośredniego wejścia do systemu pomocy, to TNC otwiera plik książki **main.chm**. Można poprzez szukanie pełnego tekstu lub przy pomocy nawigacji manualnie szukać wymaganego objaśnienia

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

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



### Nawigacja w TNCguide

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

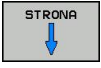
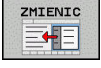
Miejsca w tekście z linkami (odsyłaczami) są przedstawione na niebiesko i podkreślone. Kliknięcie na link otwiera odpowiednią stronę.

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

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane</li> </ul>                                                                                                                          |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści.</li> <li>Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>                                                                                                                                          |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści</li> <li>Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji</li> </ul>                                                                                                                                            |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę</li> <li>Okno tekstu z prawej jest aktywne: jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę</li> </ul>                                                                         |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>Okno tekstu z prawej jest aktywne: skok z powrotem do lewego okna</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej</li> </ul>                                                                                                                                                                                   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Okno tekstowe z prawej jest aktywne: skok do następnego linku</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
|  | Wybór ostatnio wyświetlanej strony                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”                                                                                                                                                                                                                   |

## Programowanie: pomoce dla programowania

### 4.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

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

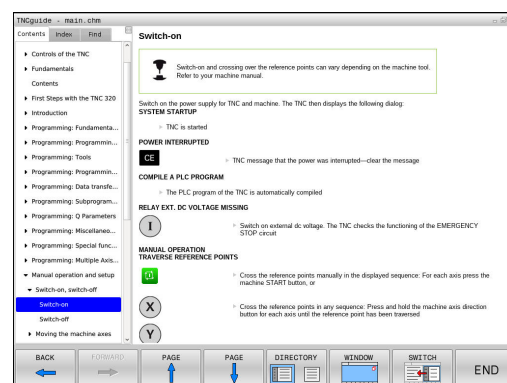
#### Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.



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



### Szukanie pełnego 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 pokazuje wszystkie miejsca, zawierające to słowo
- ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane miejsce
- ▶ Klawiszem **ENT** wyświetlić wybrane miejsce



Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

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

**Aktualne pliki pomocy pobierać**

Odpowiednie do software TNC pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) pod:

- ▶ Dokumentacja i informacja
- ▶ Dokumentacja użytkownika
- ▶ TNCguide
- ▶ Wybrać żądany język dialogu
- ▶ Sterowania TNC
- ▶ Seria, np. TNC 600
- ▶ Wymagany numer software NC, np. TNC 620 (81760x-03)
- ▶ Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- ▶ Pobrać plik ZIP i dokonać jego ekstrakcji
- ▶ Rozpakowane pliki CHM przesłać do TNC do katalogu **TNC:tncguide** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego



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

| Język                       | Katalog TNC       |
|-----------------------------|-------------------|
| Język niemiecki             | TNC:tncguidede    |
| język angielski             | TNC:tncguideen    |
| język czeski                | TNC:tncguidecs    |
| język francuski             | TNC:tncguidefr    |
| język włoski                | TNC:tncguideit    |
| język hiszpański            | TNC:tncguidees    |
| język portugalski           | TNC:tncguidept    |
| język szwedzki              | TNC:tncguidesv    |
| język duński                | TNC:tncguideda    |
| język fiński                | TNC:tncguidefi    |
| język holenderski           | TNC:tncguidenl    |
| język polski                | TNC:tncguidepl    |
| język węgierski             | TNC:tncguidehu    |
| język rosyjski              | TNC:tncguideru    |
| język chiński (uproszczony) | TNC:tncguidezh    |
| język chiński (tradycyjny)  | TNC:tncguidezh-tw |
| J. słoweński                | TNC:tncguidesl    |
| język norweski              | TNC:tncguideno    |
| język słowacki              | TNC:tncguidesk    |
| język koreański             | TNC:tncguidekr    |
| język turecki               | TNC:tncguidetr    |
| język rumuński              | TNC:tncguidero    |



# 5

**Programowanie:  
narzędzia**

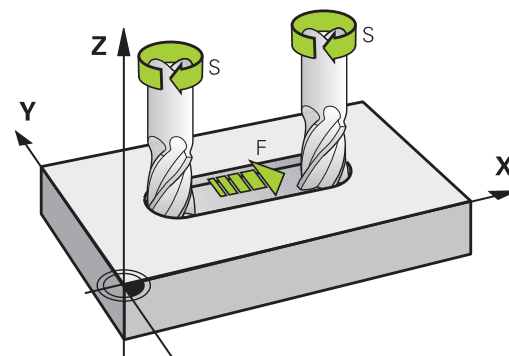
## Programowanie: narzędzia

### 5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

#### 5.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia

##### Posuw F

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



##### Wprowadzenia

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

**Dalsze informacje:** Przemieszczenia narzędzia w DIN/ISO programować, strona 108

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

##### Posuw szybki

Dla biegu szybkiego proszę wprowadzić **G00**.



Aby przemieszczać maszynę na biegu szybkim, można zaprogramować odpowiednią wartość liczbową, np. **G01 F30000**. Ten bieg szybki działa w przeciwieństwie do **G00** nie tylko wierszami, lecz tak długo, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw.

##### Okres działania

Ten, przy pomocy wartości liczbowych programowany posuw obowiązuje do bloku, w którym zostaje zaprogramowany nowy posuw. **G00** obowiązuje tylko dla tego wiersza, w którym został on zaprogramowany. Po bloku z **G00** obowiązuje ponownie ostatni, przy pomocy wartości liczbowych zaprogramowany posuw.

##### Zmiana w czasie przebiegu programu

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

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



## Prędkość obrotowa wrzeciona S

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

### Programowana zmiana

W programie obróbki można zmienić prędkość obrotową wrzeciona w T--bloku, a mianowicie wprowadzając nową wartość prędkości obrotowej wrzeciona:

- S

  - ▶ Programowanie prędkości obrotowej wrzeciona: Nacisnąć klawisz S na klawiaturze alfanumerycznej
  - ▶ Wprowadzenie nowej prędkości obrotowej wrzeciona

### Zmiana w czasie przebiegu programu

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

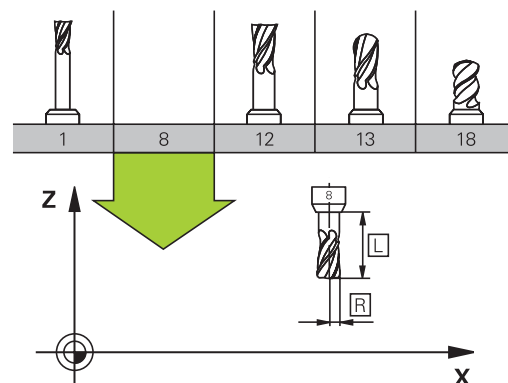
## 5.2 dane narzędzia

### 5.2 dane narzędzia

#### Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

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

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



#### numer narzędzia, nazwa narzędzia

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

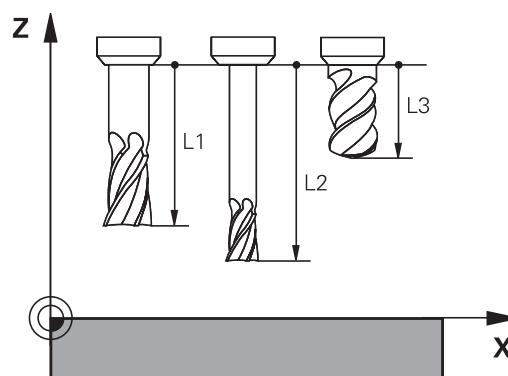


Dozwolone znaki: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @  
A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y  
Z \_  
Zabronione znaki: <spacja> ! " ' ( ) \* + : ; < = > ? [ / ] ^  
' a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z { | } ~

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

#### Długość narzędzia L

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



#### Promień narzędzia R

Promień narzędzia R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

## Wartości delta dla długości i promieni

Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

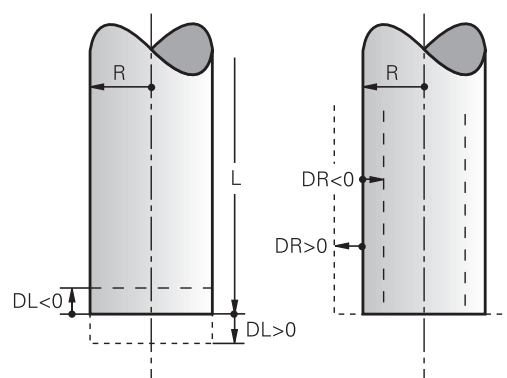
Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w T-wierszu można wartość przekazać także z parametrem Q.

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



Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną symulacji zdejmowania materiału.

Wartości delta z wiersza T wpływają na wskazanie położenia w zależności od opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCalIDL** (nr 124501).



## Zapis danych narzędziowych do programu



Producent maszyn określa zakres funkcyjny **G99**-funkcji. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

► Wybrać definicję narzędzia: nacisnąć klawisz **TOOL DEF**.



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



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

## Przykład

**N40 G99 T5 L+10 R+5 \***

## 5.2 dane narzędzia

### Zapis danych narzędziowych do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 32 767 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale. Aby móc wprowadzić kilka danych korekcji do danego narzędzia (indeksowanie numeru narzędzia), wstawiamy wiersz i rozszerzamy numer narzędzia za pomocą punktu i liczby od 1 do 9 (np. T 5.2).

Tabeli narzędzi używamy w następujących sytuacjach:

- jeśli indeksujemy narzędzia, jak np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości, których chcemy używać
- jeśli maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzędzi
- jeśli przy pomocy cyklu obróbki G122 chcemy dokonać dodatkowego przeciągania  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora  
Programowanie cykli
- jeśli chcemy pracować z cyklami obróbki 251 do 254  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora  
Programowanie cykli



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

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

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

Tabela narzędzi: standardowe dane narzędziowe

| Skrót    | Zapisy                                                                                                                                                                                                                                                        | Dialog                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| T        | Numer, przy pomocy którego narzędzie zostaje wywołane w programie (np. 5, indeksowane: 5.2)                                                                                                                                                                   | -                                                  |
| NAZWA    | Nazwa, przy pomocy której narzędzie zostaje wywoływane w programie (maksymalnie 32 znaków, tylko duże litery, bez spacji)                                                                                                                                     | Nazwa narzędzia?                                   |
| L        | Wartość korekcji dla długości narzędzia L                                                                                                                                                                                                                     | Długość narzędzia?                                 |
| R        | Wartość korekcji dla promienia narzędzia R                                                                                                                                                                                                                    | Promień narzędzia?                                 |
| R2       | Promień narzędzia R2 dla narożnego freza kształtowego (tylko dla trójwymiarowej korekcji promienia lub graficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym)                                                                                                 | Promień narzędzia 2?                               |
| 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 2?                    |
| TL       | Ustawić blokowanie narzędzia (TL: dla Tool Locked = angl. narzędzie zablokowane)                                                                                                                                                                              | Narzędzie zablokowane?<br>Tak = ENT / Nie = NO ENT |
| RT       | Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (RT: dla Replacement Tool = angl. narzędzie zastępcze)<br><br>Puste pole lub zapis 0 oznacza nie zdefiniowane narzędzie zamienne                                                     | Narzędzie siostrzane ?                             |
| TIME1    | Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.                                                                                                                          | Maksymalny 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                                                        | 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?                          |
| TYP      | Typ narzędzia: nacisnąć klawisz ENT aby dokonać edycji pola; klawisz GOTO otwiera okno wyboru, w którym można wybrać typ narzędzia. Można określać typy narzędzi, aby dokonywać nastawienia filtra wskazania tak, iż tylko wybrany typ jest widoczny w tabeli | Typ narzędzia?                                     |
| DOC      | Komentarz do narzędzia (maksymalnie 32 znaki)                                                                                                                                                                                                                 | Komentarz do narzędzia?                            |

## 5.2 dane narzędzia

| Skrót     | Zapisy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dialog                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| PLC       | Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PLC-status?                                |
| LCUTS     | Długość powierzchni tnącej narzędzia dla cyklu 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Długość ostrzy w osi narzędzi?             |
| ANGLE     | Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208                                                                                                                                                                                                                                                                              | Maksymalny kąt wcięcia ?                   |
| 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.<br><b>Zakres wprowadzenia:</b> 0 do +999 999, funkcja nieaktywna: - zapisać                                                         | Maksymalna prędkość obrotowa [1/min]       |
| LIFTOFF   | Określenie, czy TNC ma przemieszczać narzędzie przy NC-stop w kierunku pozytywnej osi narzędzi przy wyjściu z materiału, aby uniknąć odznaczeń na konturze. Jeśli Y jest zdefiniowane, to TNC przemieszcza narzędzie od konturu, jeśli została aktywowana M148.<br><b>Dalsze informacje:</b> Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148, strona 379 | Wznoszenie dozwolone?<br>Tak=ENT/Nie=NOENT |
| TP_NO     | Odsyłacz do numeru sondy impulsowej w tabeli sond impulsowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Numer układu impulsowego                   |
| T-ANGLE   | Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakielkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakielkowania z zapisanej średnicy                                                                                                                                                                                                                  | Kąt wierzchołkowy                          |
| PITCH     | Skok gwintu narzędzia. Jest używane przez cykl dla gwintowania (cykl 206, cykl 207 oraz cykl 209). Dodatni znak liczby oznacza gwint prawozwojowy                                                                                                                                                                                                                      | Narzędzie skok gwintu?                     |
| LAST_USE  | Data i godzina, kiedy TNC wymieniło narzędzie na nowe ostatnim razem przy pomocy <b>TOOL CALL</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                    | Data/godz. ostatniego wywołania narz.      |
| PTYP      | Typ narzędzia dla ewaluacji w tabeli miejsca<br>Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Uwzględnić dokumentację maszyny                                                                                                                                                                                                                                  | Typ narzędzia dla tabeli miejsca?          |
| ACC       | Aktywne niwelowanie karbowania dla danego narzędzia aktywować lub dezaktywować (strona 389).<br><b>Zakres wprowadzenia:</b> N (nieaktywny) i Y (aktywny)                                                                                                                                                                                                               | ACC aktywne?<br>Tak=ENT/Nie=NOENT          |
| KINEMATIC | Wyświetlić kinematykę suportu narzędziowego za pomocą softkey <b>WYBOR</b> wyświetlić i z softkey <b>OK</b> przejść nazwę pliku oraz ścieżkę (w menedżerze narzędzi za pomocą klawisza <b>GOTO</b> wyświetlić a za pomocą softkey <b>WYBIERZ</b> przejść).<br><b>Dalsze informacje:</b> Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać, strona 388                      | Kinematyka suportu narzędziowego           |

Tabela narzędzi: dane narzędzi dla automatycznego wymiarowania narzędzia



Opis cykli dla automatycznego pomiaru narzędzi.  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora  
 Programowanie cykli

| Skrót  | Zapisy                                                                                                                                                                                                | Dialog                                 |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| CUT    | Ilość ostrzy narzędzia (maks. 99 ostrzy)                                                                                                                                                              | Liczba ostrzy ?                        |
| LTOL   | Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm       | Tolerancja na zużycie: długość?        |
| RTOL   | Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm      | Tolerancja na zużycie: promień?        |
| R2TOL  | Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm     | Tolerancja na zużycie: promień 2?      |
| DIRECT | Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu                                                                                                                                  | Kierunek skrawania?<br>M4=ENT/M3=NOENT |
| R-OFFS | Pomiar długości: przesunięcie narzędzia pomiędzy środkiem Stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)                               | Offset narzędzia: promień?             |
| L-OFFS | Pomiar promienia: dodatkowy offset narzędzia do <b>offsetToolAxis</b> pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0                                           | Offset narzędzia długość?              |
| LBREAK | Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 3,2767 mm      | Tolerancja na pęknięcie: długość ?     |
| RBREAK | Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania pęknięcia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to TNC blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm | Tolerancja na pęknięcie: promień?      |

## 5.2 dane narzędzia

## Edycja tabeli narzędzi

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

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

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

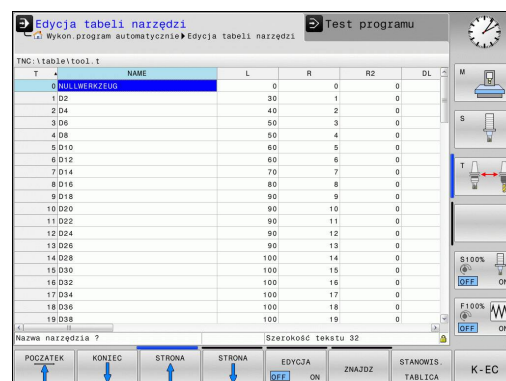
- ▶ Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny



- ▶ Wybrać tabelę narzędzi: softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



- ▶ Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON**.



Jeśli dokonujemy edycji tabeli, to wybrane narzędzie zostaje zablokowane. Jeśli to narzędzie konieczne jest w odpracowanym programie NC, to TNC pokazuje meldunek: **Tabela narzędzi zablokowana**.

## Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

- ▶ Softkey **FILTR TABELI** nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany typ narzędzia przy pomocy softkey: TNC pokazuje tylko narzędzia wybranego typu
- ▶ Ponowne anulowanie filtra: softkey **WS.WSZYST** nacisnąć



Producent maszyn dopasowuje zakres funkcji filtrowania do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi 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 **KOLUMNA WYGASIC** nacisnąć, aby usunąć tę kolumnę z widoku tabeli

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

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

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



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



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

### Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

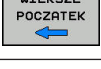
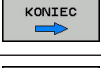
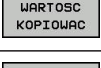
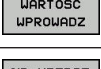
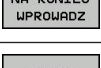
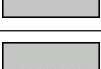
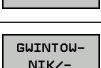
- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Wywołanie menedżera plików
- ▶ Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem **ENT** albo z softkey **WYBIERZ**

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

## 5.2 dane narzędzia

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

**Zamknąć dowolną inną tabelę narzędzi**

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

## Importowanie tabeli narzędzi



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

Jeśli tabela narzędzi zostaje pobrana z iTNC 530 i ma być ładowana na TNC 620, należy dopasować format i treść zanim tabela narzędzi zostanie wykorzystywana. Na TNC 620 można wykonywać komfortowo dopasowanie tabeli narzędzi przy pomocy funkcji **TABELA IMPORTOWANIE**. 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



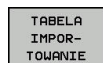
- ▶ Proszę przesunąć kursor na tabelę narzędzi, którą chcemy importować



- ▶ Wybrać softkey **DODATKOWE FUNKCJE**



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Softkey **TABELA IMPORTOWANIE** wybrać: TNC zapytuje, czy wybrana tabela narzędzi ma zostać nadpisana

- ▶ Nie nadpisywać pliku: softkey **PRZERWANY** nacisnąć lub
- ▶ Nadpisywać plik: softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Otworzyć konwersowaną tabelę i sprawdzić treść



W tabeli narzędzi, w kolumnie **Nazwa** dozwolone są następujące znaki: # \$ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z \_

TNC przekształca przecinek w nazwie narzędzia przy imporcie na kropkę.

TNC nadpisuje wybraną tabelę narzędzi przy wykonywaniu funkcji **IMPORT TABELI**. Proszę utworzyć kopię zapasową oryginalnej tabeli przed importem, aby uniknąć utraty danych!

Jak można dokonywać kopiowania tabeli narzędzi poprzez menedżera plików TNC opisano w rozdziale Menedżer plików.

**Dalsze informacje:** Kopiowanie tabeli, strona 125

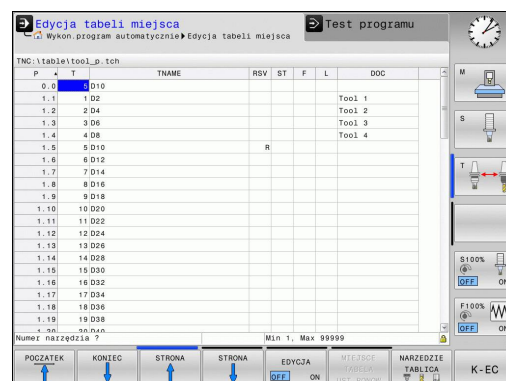
Przy imporcie tabeli narzędzi iTNC 530 importowane są wszystkie dostępne typy narzędzi odpowiedniego typu. Niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ **Niezdefiniowany** . Proszę sprawdzić tabelę narzędzi po importowaniu.

## Tabela miejsca dla zmieniaacza narzędzi



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

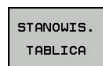
Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obłożeniem zmieniaacza narzędzi. Tabela miejsca znajduje się w folderze **TNC:\TABLE**. Producent maszyn może dopasować nazwę, ścieżkę lub zawartość tabeli miejsca. W razie potrzeby wybrać różne widoki poprzez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



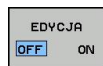
## Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu



- 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

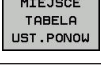
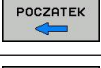
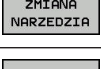
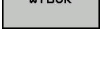
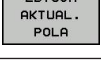
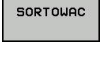
## 5.2 dane narzędzia

## Tabele miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie



- ▶ 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:<br>Tak=ENT/Nie =<br>NOENT        |
| ST           | Narzędzie jest narzędziem specjalnym <b>ST</b> : dla <b>S</b> pecial <b>T</b> ool =angl. narzędzie specjalne); jeśli to narzędzie specjalne blokuje miejsca przed i za swoim miejscem, to proszę zaryglować odpowiednie miejsce w szpalcie L (stan L) | Narzędzie specjalne ?                              |
| F            | Narzędzie umieścić z powrotem na tym samym miejscu w zasobniku (F: dla Fixed = angl. stały, ustalony)                                                                                                                                                 | Stałe miejsce? Tak =<br>ENT / Nie = NO ENT         |
| L            | Zablokować miejsce (L: dla Locked = angl. zablokowane)                                                                                                                                                                                                | Miejsce zablokowane<br>tak = ENT / nie = NO<br>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<br>tabeli miejsca?               |
| LOCKED_ABOVE | Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce powyżej                                                                                                                                                                                                    | Zablokować miejsce<br>u góry?                      |
| LOCKED_BELOW | Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce poniżej                                                                                                                                                                                                    | zablokować miejsce<br>na dole?                     |
| LOCKED_LEFT  | Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z lewej                                                                                                                                                                                                    | zablokować miejsce<br>z lewej?                     |
| LOCKED_RIGHT | Magazyn powierzchniowy: zablokować miejsce z prawej                                                                                                                                                                                                   | zablokować miejsce<br>z prawej?                    |

| Softkey                                                                             | Funkcje edycji dla tabeli miejsca                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wybrać początek tabeli                                                                                                                                                                 |
|    | Wybrać koniec tabeli                                                                                                                                                                   |
|    | Wybrać poprzednią stronę tabeli                                                                                                                                                        |
|    | Wybrać następną stronę tabeli                                                                                                                                                          |
|    | Tabelę miejsca zresetować                                                                                                                                                              |
|    | Kolumnę Numer narzędzia T zresetować                                                                                                                                                   |
|    | 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 <b>OK</b> przejść do tabeli miejsca |
|  | Edycja aktualnego pola                                                                                                                                                                 |
|  | Sortowanie widoku                                                                                                                                                                      |



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

## 5.2 dane narzędzia

### Wywołanie danych narzędzia

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

- ▶ Wywołanie narzędzia za pomocą klawisza **TOOL CALL** wybrać

TOOL  
CALL

- ▶ **Numer narzędzia:** wprowadzić numer i nazwę narzędzia. Narzędzie zostało określone uprzednio w **G99**-wierszu lub w tabeli narzędzi. Przy pomocy softkey **NAZWA NARZĘDZIA** można zapisać nazwę, z softkey **QS** wprowadzamy parametr stringu. Nazwę narzędzia TNC zapisuje automatycznie w cudzysłowie. Do parametru stringu należy uprzednio przypisać nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi **TOOL.T**. Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, należy podać zdefiniowany w tabeli narzędzi indeks po punkcie dziesiętnym. Przy pomocy softkey **WYBOR** można wyświetlić okno, w którym zdefiniowane w tabeli narzędzi **TOOL.T** narzędzie można wybierać bezpośrednio bez zapisywania numeru lub nazwy
- ▶ **Oś wrzeciona równoległa X/Y/Z:** Wprowadzić oś narzędzia
- ▶ **Prędkość obrotowa wrzeciona S:** Zapisać prędkość obrotową wrzeciona S w obrotach na minutę (obr/min). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w metrach na minutę (m/min). Proszę nacisnąć w tym celu Softkey **VC**
- ▶ **Posuw F:** posuw F w milimetrach na minutę (mm/min) zapisać. Ten posuw działa tak długo, aż w wierszu pozycjonowania lub w **T**-wierszu zaprogramujemy nowy posuw
- ▶ **Naddatek długości narzędzia DL:** wartość delta dla długości narzędzia
- ▶ **Naddatek promień narzędzia DR:** wartość delta dla promienia narzędzia
- ▶ **Naddatek promień narzędzia DR2:** Wartość delta dla promienia narzędzia 2





Jeśli otwieramy okno napływowe dla wyboru narzędzia, to TNC zaznacza wszystkie dostępne w magazynie narzędzia na zielono.

Można w oknie napływowym szukać także narzędzia. W tym celu naciskamy **GOTO** lub softkey **SZUKAJ** oraz podajemy numer narzędzia lub nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **OK** można przejść narzędzie do dialogu.

#### Przykład: wywołanie narzędzia

Wywołane zostaje narzędzie numer 5 w osi narzędzi Z przy prędkości obrotowej wrzeciona 2 500 obr/min i posuwem 350 mm/min. Naddatek dla długości narzędzia i promienia narzędzia 2 wynoszą 0,2 lub 0,05 mm, niedomiar dla promienia narzędzia 1 mm.

**N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1**

Litera D przed L, R oraz R2 oznacza wartość delta.

#### Wybór wstępny narzędzi



Wybór wstępny narzędzi z **G51** jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Jeżeli używane są tabele narzędzi, to dokonuje się przy pomocy **G51**-wiersza wyboru wstępnego dla następnego używanego narzędzia. W tym celu proszę wprowadzić numer narzędzia, Q-parametr lub nazwę narzędzia w cudzysłowie.

## 5.2 dane narzędzia

### Zmiana narzędzia

#### Automatyczna zmiana narzędzia



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

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

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



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

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

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

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

- podczas wykonywania cykli obróbki
- podczas gdy korekcja promienia (**G41/G42**) jest aktywna
- bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
- bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
- bezpośrednio przed i po **G24** oraz **G25**
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po T-wierszu lub **G99**
- podczas wykonywania cykli SL



**Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!**

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

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

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



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

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

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

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

Aktywny promień (**R + DR**) narzędzia zamiennego nie może odbiegać od promienia narzędzia oryginalnego. Wartości delta (**DR**) podajemy albo w tabeli narzędzi albo w **T**-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.

## 5 Programowanie: narzędzia

### 5.2 dane narzędzia

#### Kontrola eksploatacji narzędzia



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

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

**Dalsze informacje:** Plik eksploatacji narzędzia, strona 555

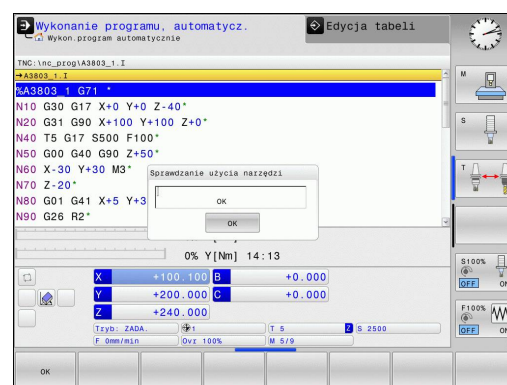
Sprawdzany program z dialogiem tekstem otwartym musi być kompletnie symulowany w trybie pracy **Test programu** lub w trybach pracy **Przebieg programu automatycznie/Przebieg programu poj. wierszami** musi zostać kompletnie odpracowany.

#### Zastosowanie kontroli eksploatacji narzędzia

Poprzez softkeys **UŻYCIE NARZĘDZIA** i **TEST UŻYCIA NARZĘDZIA** można skontrolować przed startem programu w trybie pracy Odpracowywanie, czy dostępne są przewidziane w wybranym programie narzędzia i czy te przewidziane narzędzia dysponują jeszcze odpowiednim okresem trwałości. TNC porównuje przy tym wartości rzeczywiste okresów trwałości narzędzi z tabeli narzędzi z wartościami zadanymi z pliku eksploatacji narzędzi.

TNC pokazuje, po naciśnięciu softkey **TEST UŻYCIA NARZĘDZIA**, wynik kontroli eksploatacji w oknie napływowym. Okno napływowe klawiszem **ENT** zamknąć.

TNC zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.I.T.DEP**. Ten plik jest widoczny tylko, jeśli parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) jest ustawiony na **MANUAL**. Utworzony w ten sposób plik eksploatacji narzędzia zawiera następujące informacje:



| Kolumna | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TOKEN   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOOL</b>: czas eksploatacji narzędzia na jeden <b>TOOL CALL</b>. Zapisy są uporządkowane chronologicznie</li> <li>■ <b>TTOTAL</b>: całkowity czas pracy narzędzia</li> <li>■ <b>STOTAL</b>: wywołanie podprogramu. Zapisy są uporządkowane chronologicznie</li> <li>■ <b>TIMETOTAL</b>: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w kolumnie <b>WTIME</b>. W szpalcie <b>PATH TNC</b> zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Kolumna <b>TIME</b> zawiera sumę wszystkich <b>TIME</b>-wpisów (czas posuwu bez przemieszczeń na biegu szybkim). Wszystkie pozostałe szpalty TNC ustawia na 0</li> <li>■ <b>TOOLFILE</b>: w kolumnie <b>PATH TNC</b> 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 <b>TOOL.T</b></li> </ul> |
| TNR     | Numer narzędzia (-1: jeszcze nie zabrano narzędzia z magazynu)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| IDX     | Indeks narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| NAZWA   | Nazwa narzędzia z tabeli narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TIME    | Czas pracy narzędzia w sekundach (czas posuwu bez ruchów na biegu szybkim)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| WTIME   | Czas użycia narzędzia w sekundach (ogólny czas używania od zmiany narzędzia do zmiany narzędzia)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| RAD     | <b>Promień narzędzia R + Naddatek promienia narzędzia DR</b> z tabeli narzędzi. Jednostka to mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| WIERSZ  | Numer wiersza, w którym <b>TOOL CALL</b> -wiersz został zaprogramowany                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| PATH    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOKEN = TOOL</b>: nazwa ścieżki aktywnego programu głównego lub podprogramu</li> <li>■ <b>TOKEN = STOTAL</b>: nazwa ścieżki podprogramu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| T       | Numer narzędzia z indeksem narzędzia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## 5.2 dane narzędzia

| Kolumna  | Znaczenie                                                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: numer narzędzia jest zaprogramowany</li> <li>■ 1: nazwa narzędzia jest zaprogramowana</li> </ul> |

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

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

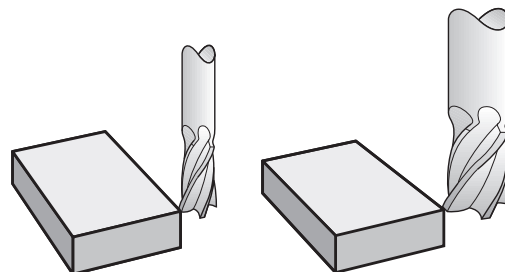
## 5.3 Korekcja narzędzia

### Wstęp

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

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

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



### Korekcja długości narzędzia

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



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

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

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

Wartość korekcji =  $L + DL_{T\text{-wiersz}} + DL_{TAB\ Z}$

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

**$DL_{T\text{-wiersz}}$ :** Naddatek DL dla długości z T-wiersza

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

## 5.3 Korekcja narzędzia

### Korekcja promienia narzędzia

Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

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

Korekcja narzędzia działa, kiedy tylko narzędzie zostanie wywołane i za pomocą wiersza prostej na płaszczyźnie obróbki z **G41** lub **G42** przemieszczone.



TNC anuluje korekcję promienia, jeśli:

- programujemy wiersz prostej z **G40** .
- opuścimy kontur przy pomocy funkcji **DEP** .
- zaprogramujemy **PGM CALL**
- wybierzemy nowy programu przy pomocy **PGM MGT**

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

Wartość korekcji =  $R + DR_{CALLT-wiersz} + DR_{TAB Z}$

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

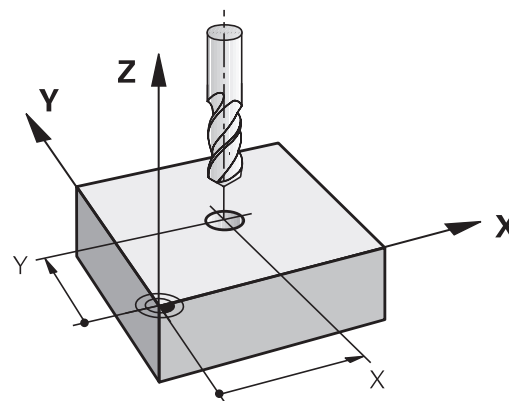
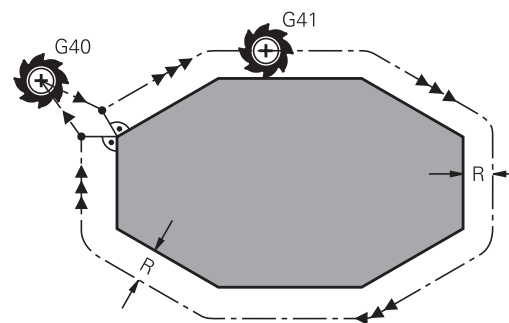
**DR<sub>CALLT</sub>-wiersz:** Naddatek **DR** dla promienia z T-wiersza

**DR<sub>TAB</sub>:** Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi

### Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: **G40**

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki ze swoim punktem środkowym na zaprogramowanym torze lubna zaprogramowane współrzędne.

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.





**Ruchy kształtowe z korekcją promienia: G42 i G41**

**G42:** Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

**G41:** Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

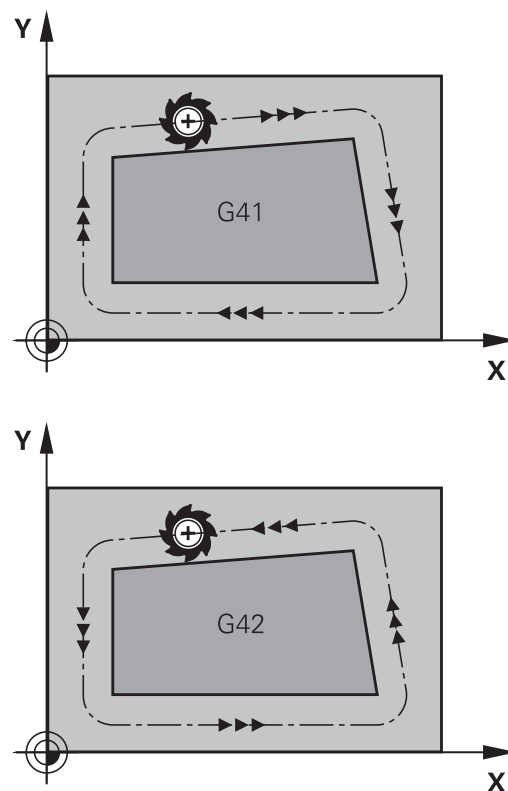
Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. „Z prawej” i „z lewej” oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu przedmiotu.



Pomiędzy dwoma wierszami programowymi z różnymi korekcjami promienia **G42** oraz **G41** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (czyli z **G40**).

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

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

**Zapis korekcji promienia**

Korekcję promienia wprowadzamy w **G01**-wierszu. Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem **ENT**.

**G 4 1**

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

**G 4 2**

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

**G 4 0**

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

**END**  
□

- ▶ Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz **END**.

## 5.3 Korekcja narzędzia

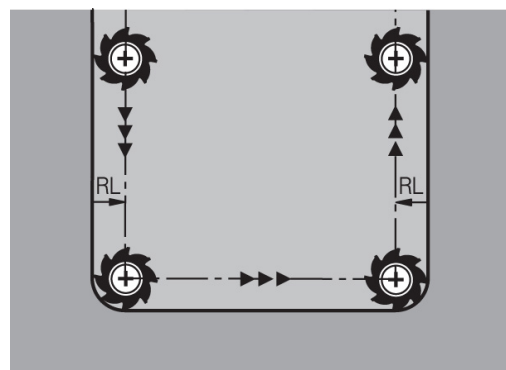
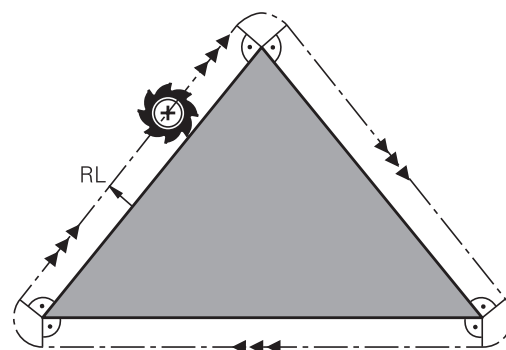
### Korekcja promienia: obrabianie naroży

- **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.



## 5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

### podstawy



Menedżer narzędzi (zarządzanie narzędziami) jest funkcją zależną od maszyny, która może być częściowo lub kompletnie dezaktywowana. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przez menedżera narzędzi producent maszyn może udostępnić najróżniejsze funkcje odnośnie handlingu narzędziami. Przykłady:

- Przejrzyste i jeśli wymagane przez operatora dopasowywalne przedstawienie danych narzędzia w formularzach
- Dowolne oznaczenie pojedynczych danych narzędzi w nowym widoku tabeli
- Mieszane przedstawienie danych z tabeli narzędzi i tabeli miejsca
- Szybka możliwość sortowania wszystkich danych narzędzi kliknięciem myszy
- Użycie graficznych środków pomocniczych, np. rozróżnianie kolorem stanu narzędzia lub stanu magazynu
- Specyficzna dla programu lista narzędzi
- Specyficzna dla programu kolejność użycia wszystkich narzędzi
- Kopiowanie i dołączanie wszystkich należących do narzędzia danych narzędzi
- Graficzna prezentacja typu narzędzia w widoku tabeli oraz w widoku szczegółowym dla ulepszonego przeglądu dostępnych typów narzędzi



Jeśli dokonujemy edycji narzędzia w menedżerze narzędzi, to wybrane narzędzie zostaje zablokowane. Jeśli to narzędzie konieczne jest w odpracowanym programie NC, to TNC pokazuje meldunek: **Tabela narzędzi zablokowana.**

Rozszerzone zarządzanie narzędziami

| Nr | NAZWA          | PT | T | MIE | MAGAZYN      | Okres tw.       | POZ. OKI |
|----|----------------|----|---|-----|--------------|-----------------|----------|
| 0  | WULLWERKZEUG   | 0  |   |     |              | nie kontrolowan | 0        |
| 1  | MILL_D2_ROUGH  | 0  |   | 1   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 2  | MILL_D4_ROUGH  | 0  |   | 2   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 3  | MILL_D6_ROUGH  | 0  |   | 3   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 4  | MILL_D8_ROUGH  | 0  |   | 4   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 5  | MILL_D10_ROUGH | 0  |   | 5   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 6  | MILL_D12_ROUGH | 0  |   | 6   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 7  | MILL_D14_ROUGH | 0  |   | 7   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 8  | MILL_D16_ROUGH | 0  |   | 8   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 9  | MILL_D18_ROUGH | 0  |   | 9   | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 10 | MILL_D20_ROUGH | 0  |   | 10  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 11 | MILL_D22_ROUGH | 0  |   | 11  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 12 | MILL_D24_ROUGH | 0  |   |     | Wzeczono     | nie kontrolowan | 0        |
| 13 | MILL_D26_ROUGH | 0  |   | 13  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 14 | MILL_D28_ROUGH | 0  |   | 14  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 15 | MILL_D30_ROUGH | 0  |   | 15  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 16 | MILL_D32_ROUGH | 0  |   | 16  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 17 | MILL_D34_ROUGH | 0  |   | 17  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 18 | MILL_D36_ROUGH | 0  |   | 18  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 19 | MILL_D38_ROUGH | 0  |   | 19  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |
| 20 | MILL_D40_ROUGH | 0  |   | 20  | Magazyn głow | nie kontrolowan | 0        |

PODZATEK KONIEC STRONA STRONA MAGAZYN FORMULARZ K-EC

## 5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

## Wywołanie menedżera narzędzi



Wywołanie menedżera narzędzi może różnić się od opisanego poniżej sposobu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



- ▶ Wybrać tabelę narzędzi: softkey **NARZEDZIE**  
**TABLICA** nacisnąć
- ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać
- ▶ Softkey **NARZEDZIEZARZADZ.** wybrać: TNC przechodzi do nowego widoku tabeli



| Rozszerzone zarządzanie narzędziami |                |   |      |                   |           |             |     |  |  |
|-------------------------------------|----------------|---|------|-------------------|-----------|-------------|-----|--|--|
| Narzędzia                           |                |   |      |                   |           |             |     |  |  |
| T                                   | NAZWA          | P | MIE. | MAGAZYN           | Okres Tw. | POZ         | OKI |  |  |
| 0                                   | NULLEKZEUS     | 0 |      |                   | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 1                                   | MILL_D2_ROUGH  | 0 |      | 2 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 2                                   | MILL_D4_ROUGH  | 0 |      | 3 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 3                                   | MILL_D6_ROUGH  | 0 |      | 4 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 4                                   | MILL_D8_ROUGH  | 0 |      | 4 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 5                                   | MILL_D10_ROUGH | 0 |      | 5 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 6                                   | MILL_D12_ROUGH | 0 |      | 6 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 7                                   | MILL_D14_ROUGH | 0 |      | 7 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 8                                   | MILL_D16_ROUGH | 0 |      | 8 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 9                                   | MILL_D18_ROUGH | 0 |      | 9 Magazyn główny  | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 10                                  | MILL_D20_ROUGH | 0 |      | 10 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 11                                  | MILL_D22_ROUGH | 0 |      | 11 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 12                                  | MILL_D24_ROUGH | 0 |      | Wzręczono         | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 13                                  | MILL_D26_ROUGH | 0 |      | 13 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 14                                  | MILL_D28_ROUGH | 0 |      | 14 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 15                                  | MILL_D30_ROUGH | 0 |      | 15 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 16                                  | MILL_D32_ROUGH | 0 |      | 16 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 17                                  | MILL_D34_ROUGH | 0 |      | 17 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 18                                  | MILL_D36_ROUGH | 0 |      | 18 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |
| 19                                  | MILL_D38_ROUGH | 0 |      | 19 Magazyn główny | nig       | KONTROLNIEN | 0   |  |  |

## Widok menedżera narzędzi

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

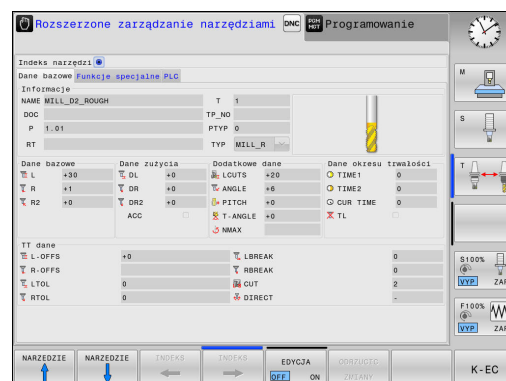
- **Narzędzia:** specyficzne informacje o narzędziach
- **Miejsca:** specyficzne informacje o miejscu narzędzia
- **Lista wyposażenia narzędziowego:** lista wszystkich narzędzi programu NC, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono plik eksploatacji narzędzi)  
**Dalsze informacje:** Kontrola eksploatacji narzędzia, strona 192
- **T-kolejność eksploatacji:** lista kolejności wszystkich narzędzi, wykorzystanych w programie, wybranym w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono plik eksploatacyjny narzędzi)  
**Dalsze informacje:** Kontrola eksploatacji narzędzia, strona 192

## Edycja menedżera narzędzi

Menedżer narzędzi jest obsługiwany zarówno przy pomocy myszy albo także klawiszami i softkeys:

### Softkey funkcje edycji menedżera narzędzi

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wybrać początek tabeli                                                                                                                                                                                                                                                     |
|    | Wybrać koniec tabeli                                                                                                                                                                                                                                                       |
|    | Wybrać poprzednią stronę tabeli                                                                                                                                                                                                                                            |
|    | Wybrać następną stronę tabeli                                                                                                                                                                                                                                              |
|    | Wywołać widok formularza zaznaczonego narzędzia.<br>Alternatywna funkcja: klawisz <b>ENT</b> nacisnąć                                                                                                                                                                      |
|    | Dalsze przełączanie suwaka:<br><b>Narzędzia, Miejsca, Lista zamontowania, T-kolejność eksploatacji</b>                                                                                                                                                                     |
|  | Funkcja szukania: w funkcji szukania można wybierać przeszukiwaną kolumnę a następnie szukane pojęcie na liście lub poprzez zapis tego pojęcia                                                                                                                             |
|  | Importowanie narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                      |
|  | Eksportowanie narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                     |
|  | Usunięcie zaznaczonych narzędzi                                                                                                                                                                                                                                            |
|  | Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Aktualizowanie widoku tabeli                                                                                                                                                                                                                                               |
|  | Wyświetlić kolumnę programowanych narzędzi (jeśli etykieta <b>Miejsca</b> jest aktywna)                                                                                                                                                                                    |
|  | Zdefiniowanie nastawienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SORTOWANIE KOLUMNY</b> aktywne: kliknięcie myszką na nagłówek kolumny sortuje zawartość kolumny</li> <li>■ <b>PRZESUWANIE KOLUMNY</b> aktywne: kolumnę można przesuwac poprzez Drag+Drop</li> </ul> |
|  | Manualnie przeprowadzone nastawienia (przesunięcie kolumny) zresetować na stan pierwotny                                                                                                                                                                                   |



## 5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)



Edytować można dane narzędzi wyłącznie w formularzu, który można aktywować naciśnięciem na softkey **FORMULARZ NARZĘDZIE** lub klawisza **ENT** dla podświetlonego jasnym tłem narzędzia.

Jeśli obsługujemy menedżera narzędzi bez myszki, to można funkcje, wybrane kwadracikami kontrolnymi, także aktywować lub potem dezaktywować klawiszem "-/+".

W menedżerze narzędzi można klawiszem **GOTO** szukać numeru narzędzia lub numeru miejsca danego narzędzia.

Następujące funkcje można obsługiwać dodatkowo przy pomocy myszy:

- Funkcja sortowania Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli TNC sortuje dane w rosnącej lub malejącej kolejności (w zależności od aktywowanego nastawienia)
- Przesunięcie kolumny Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli i następującego potem przesunięcia naciśniętym klawiszem myszy można uporządkować kolumny w wymaganej przez operatora kolejności. TNC nie zachowuje kolejności kolumn przy opuszczaniu zarządzania narzędziami (w zależności od aktywowanego nastawienia)
- Wyświetlanie dodatkowych informacji w formularzu Pisane na klawiaturze teksty może pokazywać TNC, jeśli ustawimy softkey **EDYCJA OFF/ON** na **ON**, przemieszczamy kursor myszki po aktywnym polu zapisu i przez sekundę pozostanie ona bez ruchu

### Edycja przy aktywnym widoku formularza

Przy aktywnym widoku formularza oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

| Softkey                                                                             | Funkcje edycji dla formularza                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wybrać dane poprzedniego narzędzia                                                 |
|    | Wybrać dane następnego narzędzia                                                   |
|    | Wybrać poprzedni indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne) |
|    | Wybrać następny indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)  |
|    | Anulować zmiany, wykonane od ostatniego wywołania formularza (Undo-funkcja)        |
|    | Linijkę (indeks narzędzia) wstawić (pasek softkey 2)                               |
|   | Linijkę (indeks narzędzia) wymazać (pasek softkey 2)                               |
|  | Kopiować dane wybranego narzędzia (pasek softkey 2)                                |
|  | Wstawić kopiowane dane wybranego narzędzia (pasek softkey 2)                       |

### Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych

Przy pomocy tej funkcji można w prosty sposób usunąć dane narzędziowe, które nie są więcej potrzebne.

Proszę postąpić przy usuwaniu w następujący sposób:

- ▶ W menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy usunąć klawiszami ze strzałką lub myszą
- ▶ Softkey **ZAZNACZONE NARZEDZIE USUNĄĆ** wybrać, TNC pokazuje okno napływające, w którym przedstawione są przewidziane do usuwania dane narzędziowe
- ▶ Operację usuwania z softkey **START** uruchomić: TNC pokazuje w oknie napływającym status operacji usuwania
- ▶ Operację usuwania klawiszem lub softkey **END** zakończyć



- TNC usuwa wszystkie dane wszystkich wyselekcjonowanych narzędzi. Upewnić się, iż nie potrzebne są więcej te dane narzędziowe, ponieważ niedostępna jest funkcja Undo.
- Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsca, nie mogą zostać usunięte. Wymontowanie narzędzia najpierw z magazynu:

## Programowanie: narzędzia

### 5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

#### Dostępne typy narzędzi

Menedżer narzędzi przedstawia różne typy narzędzi przy pomocy ikony. Następujące typy narzędzi znajdują się do dyspozycji:

| Ikona                                                                               | Typ narzędzia                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|    | Niezdefiniowany,****                       |
|    | Narzędzie frezarskie,MILL                  |
|    | Wiertło,DRILL                              |
|    | Gwintownik, TAP                            |
|    | Nawiertak NC,CENT                          |
|    | Narzędzie tokarskie, TURN                  |
|    | Układ pomiarowy,TCHP                       |
|  | Rozwiertak, REAM                           |
|  | Pogłębiacz stożkowy, CSINK                 |
|  | Pogłęb.z pilotem prow., TSINK              |
|  | Wytaczadło,BOR                             |
|  | Pogłębiacz zwrotny, BCKBOR                 |
|  | Frez do gwintów,GF                         |
|  | Frez do gwintów z fazką pogłębiania,GSF    |
|  | Frez do gwintów z pojedynczą płytką,EP     |
|  | Frez do gwintów z wieloostrzową płytką,WSP |
|  | Frez do gwintów wierconych, BGF            |
|  | Cyrkularny frez do gwintów, ZBGF           |



| Ikona                                                                             | Typ narzędzia                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Frez zgrubny, MILL_R            |
|  | Frez wykańczający, MILL_F       |
|  | Frez zgrubny/wykańcz., MILL_RF  |
|  | Frez dla obr.wyk. dna, MILL_FD  |
|  | Frez dla obr.wyk. boku, MILL_FS |
|  | Frez czołowy, MILL_FACE         |

## 5.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

## Dane narzędzia importować i eksportować

## Importowanie danych narzędzia

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób importować dane narzędzia, które np. zmierzono uprzednio zewnątrz na urządzeniu nastawczym. Importowany plik musi odpowiadać formatowi CSV (comma separated value). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Zgodnie z tym pliki importu musi mieć następującą strukturę:

- **Wiersz 1:** w pierwszym wierszu należy zdefiniować nazwy kolumn, w których mają znaleźć się odpowiednie dane w następnych wierszach. Nazwy kolumn są rozdzielone przecinkiem.
- **Dalsze wiersze:** wszystkie dalsze wiersze zawierają dane, które chcemy importować do tabeli narzędzi. Kolejność danych musi pasować do kolejności przedstawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane są rozdzielone przecinkiem, liczby dziesiętne należy definiować z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy importowaniu w następujący sposób:

- ▶ Importowaną tabelę narzędzi skopiować na dysk twardy TNC do katalogu **TNC:\systems\tooltab**.
- ▶ Zaawansowane zarządzanie narzędziami uruchomić
- ▶ W zarządzaniu narzędziami softkey **IMPORT NARZEDZIA** wybrać: TNC pokazuje okno napływające z plikami CSV, które są zachowane w folderze **TNC:\systems\tooltab**.
- ▶ Klawiszami ze strzałką lub myszą wybrać importowany plik, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje w oknie napływającym treść pliku CSV
- ▶ Operację importu z softkey **START** uruchomić.



- Importowany plik CSV musi być zachowany w folderze **TNC:\system\tooltab**.
- Jeśli importujemy dane narzędziowe do narzędzi, których numer jest zapisany w tabeli miejsca, to TNC wydaje komunikat o błędach. Operator decyduje, czy chce pominąć ten rekord danych lub wstawić nowe narzędzie. TNC wstawia nowe narzędzie do pustego wiersza w tabeli narzędzi.
- Jeśli importowany plik CSV zawiera dodatkowe, nieznane sterowaniu kolumny tabeli, to pojawia się przy imporcie meldunek o nieznanach kolumnach oraz wskazówka, iż te wartości nie zostaną przejęte.
- Zwrócić uwagę na poprawne oznaczenie kolumn. **Dalsze informacje:** Zapis danych narzędziowych do tabeli, strona 176
- Można importować dowolne dane narzędziowe, rekord danych nie musi zawierać wszystkich kolumn (lub danych) tabeli narzędzi.
- Kolejność nazw kolumn może być dowolna, dane muszą być zdefiniowane w odpowiedniej kolejności.

**Przykład pliku importu:**

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| T,L,R,DL,DR         | Wiersz 1 z nazwą kolumny    |
| 4,125.995,7.995,0,0 | Wiersz 2 z danymi narzędzia |
| 9,25.06,12.01,0,0   | Wiersz 3 z danymi narzędzia |
| 28,196.981,35,0,0   | Wiersz 4 z danymi narzędzia |

**Dane narzędzia eksportować**

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób eksportować dane narzędzia, aby np. wczytać je do bazy danych narzędzi systemu CAM. TNC zachowuje eksportowany plik w formacie CSV (comma separated value). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Plik eksportu ma następującą strukturę:

- **Wiersz 1:** w pierwszym wierszu TNC zachowuje nazwy kolumn wszystkich zdefiniowanych danych narzędzi. Nazwy kolumn są rozdzielone przecinkiem.
- **Dalsze wiersze:** wszystkie dalsze wiersze zawierają dane narzędzi, które eksportowano. Kolejność danych musi pasować do kolejności przedstawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane należy rozdzielać przecinkiem, liczby dziesiętne TNC wydaje z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy eksportowaniu w następujący sposób:

- ▶ W menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy eksportować klawiszami ze strzałką lub myszą
- ▶ Softkey **EKSPORT NARZEDZIA** wybrać, TNC pokazuje okno napływające: podać nazwę dla pliku CSV, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Operację eksportu z softkey **START** uruchomić: TNC pokazuje w oknie napływającym status operacji eksportu
- ▶ Operację eksportu klawiszem lub softkey **END** zakończyć



TNC zachowuje eksportowany plik CSV zasadniczo w folderze **TNC:\system\tooltab** .



# 6

**Programowanie:  
programowanie  
konturów**

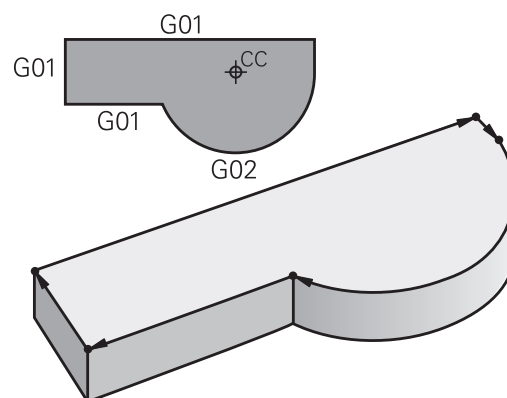
## Programowanie: programowanie konturów

### 6.1 Przemieszczenia narzędzia

#### 6.1 Przemieszczenia narzędzia

##### Funkcje toru kształtowego

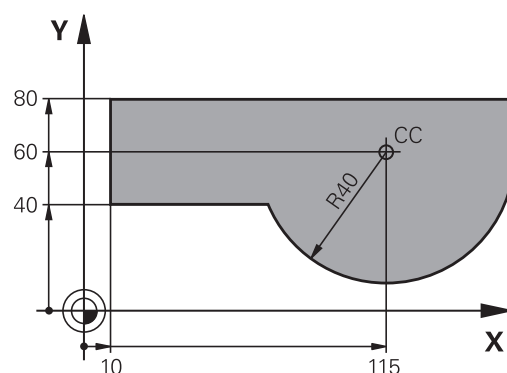
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych i łuków koła**.



##### Programowanie dowolnego konturu (niem.FK) (opcja #19)

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

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



##### Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC steruje się

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

### Podprogramy i powtórzenia części programu

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

**Dalsze informacje:** Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów, strona 279

### 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.

**Dalsze informacje:** Programowanie: parametry Q, strona 299

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

#### 6.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

##### Programować ruch narzędzia dla obróbki

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

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

##### Ruchy równoległe do osi maszyny

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

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

##### Przykład:

```
N50 G00 X+100 *
```

**N50** Numer wiersza

**G00** Funkcja toru kształtowego "Prosta na biegu szybkim"

**X+100** Współrzędne punktu końcowego

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

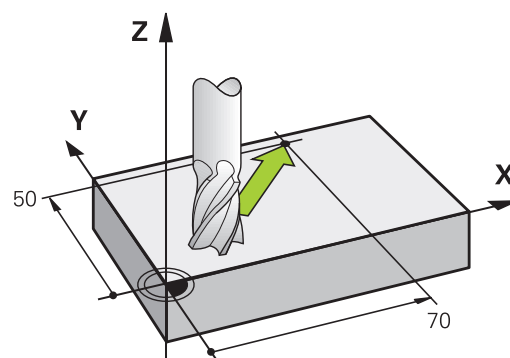
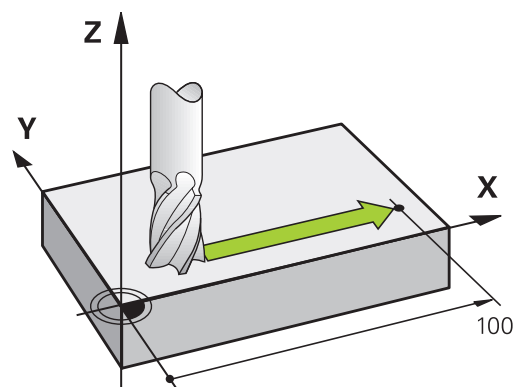
##### Ruchy na płaszczyznach głównych

Wiersz NC zawiera dwie dane o współrzędnych: TNC przesuwa narzędzie po zaprogramowanej płaszczyźnie.

##### Przykład

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

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



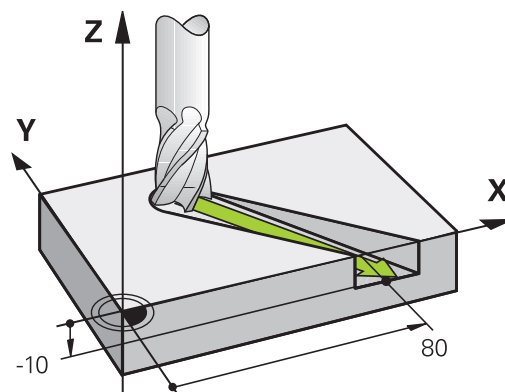


### Ruch trójwymiarowy

Wiersz NC trzy dane o współrzędnych: TNC przesuwa narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

#### Przykład

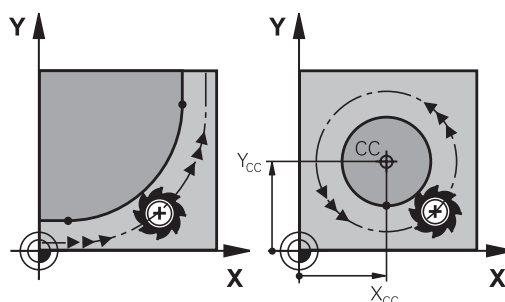
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```



### Okręgi i łuki kołowe

Przy ruchach okrężnych TNC przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do przedmiotu na torze okrężnym. Dla ruchów kołowych można zapisać punkt środkowy okręgu z I i J.

Przy pomocy funkcji toru kształtowego dla łuków kołowych programujemy koła na płaszczyznach głównych: płaszczyzna główna musi być przy wywoływaniu narzędzia T definiowana wraz z określeniem osi wrzeciona:



| Oś wrzeciona | Płaszczyzna główna   |
|--------------|----------------------|
| (G17)        | XY, auch UV, XV, UY  |
| (G18)        | ZX, także WU, ZU, WX |
| (G19)        | YZ, także VW, YW, VZ |



Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji „Nachylić płaszczyznę obróbki”, lub przy pomocy Q-parametrów. **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli **Dalsze informacje:** Zasady i przegląd funkcji, strona 300

### Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

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

Obrót zgodnie z ruchem wskazówek zegara: **G02/G12**

Obrót przeciwnie do ruchu wskazówek zegara: **G03/G13**

## Programowanie: programowanie konturów

### 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 tę korekcję uprzednio w wierszu prostych.

**Dalsze informacje:** Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne, strona 226

#### Pozycjonowanie wstępne



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

## 6.3 Kontur najechać i opuścić

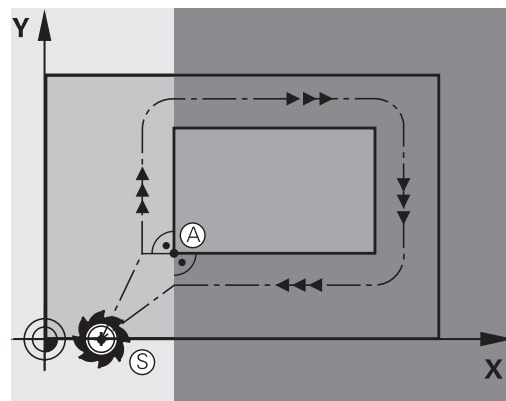
### Punkt startu i punkt końcowy

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

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

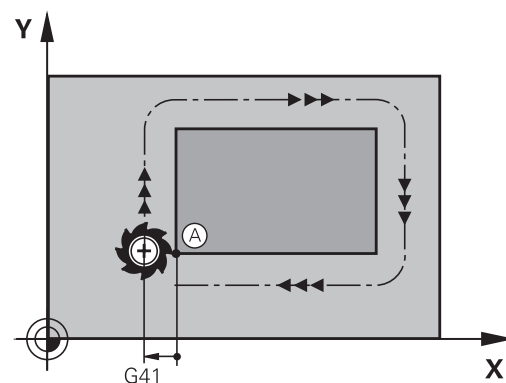
Przykład na ilustracji po prawej:

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



### Pierwszy punkt konturu

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



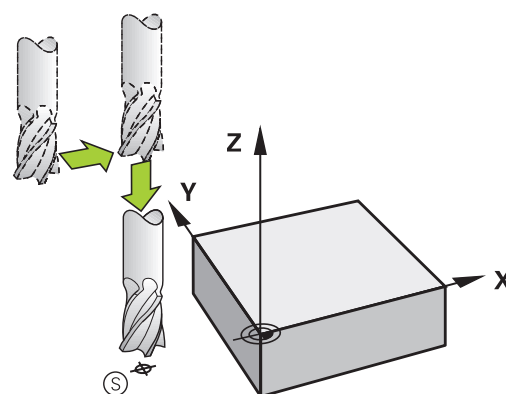
### Punkt startu w osi wrzeciona najechać

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

### NC-wiersze

N40 G00 Z-10 \*

N30 G01 X+20 Y+30 G41 F350\*



## Programowanie: programowanie konturów

### 6.3 Kontur najechać i opuścić

#### Punkt końcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

- Najeżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko ostatniego punktu konturu
- Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt końcowy leży na przedłużeniu toru narzędzia dla obróbki ostatniego elementu konturu

Przykład na ilustracji po prawej:

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

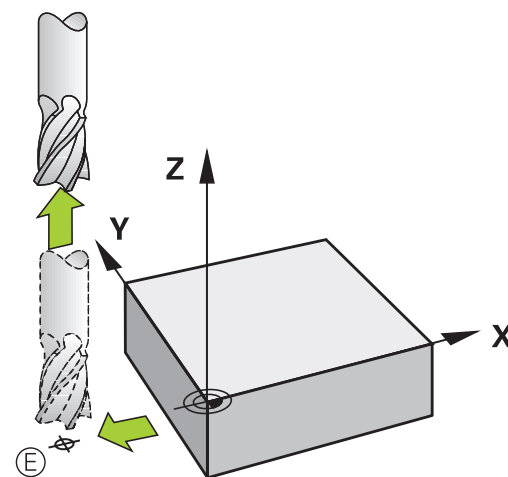
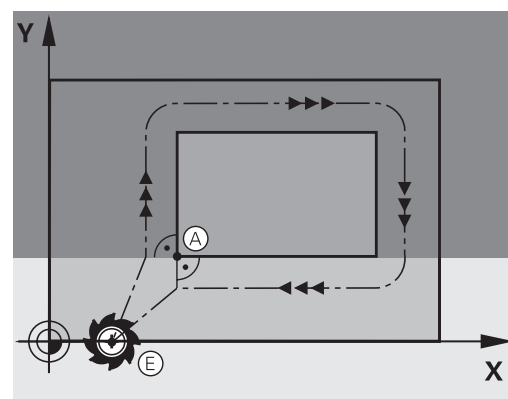
Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:

Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie.

#### NC-wiersze

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250 *
```



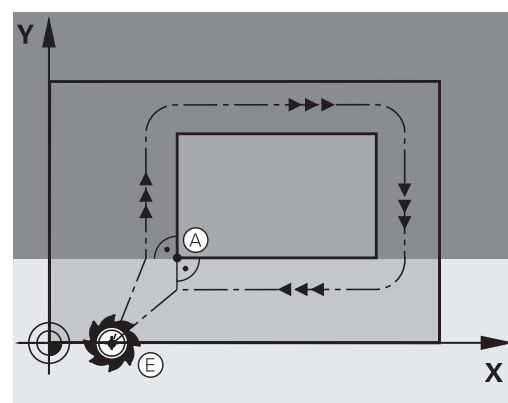
#### Wspólny punkt startu i punkt końcowy

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

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

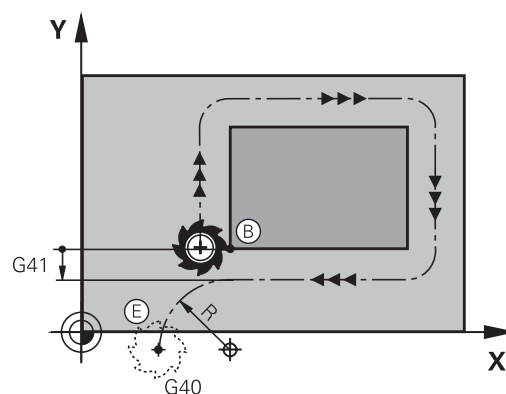
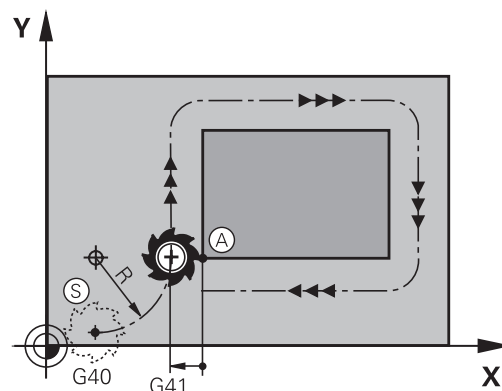
Przykład w ilustracji po prawej:

jeśli wyznaczamy punkt końcowy na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe konturu lub odjeździe od konturu.



### Tangencjalny dosuw i odjazd

Przy pomocy **G26** (rysunek po prawej na środku) można tangencjalnie najechać obrabiany przedmiot i przy pomocy **G27** (rysunek po prawej u dołu) odsunąć się tangencjalnie od obrabianego przedmiotu. W ten sposób unika się zaznaczeń wyjścia z materiału.



### Punkt startu i punkt końcowy

Punkt startu i punkt końcowy leżą w pobliżu pierwszego i ostatniego punktu konturu, poza obrabianym przedmiotem, należy je programować bez korekcji promienia.

### Dosunąć narzędzie do konturu

- **G26** wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest pierwszy punkt konturu: to jest pierwszy wiersz z korekcją promienia **G41/G42**

### Odsunięcie narzędzia

- **G27** wprowadzić po tym wierszu, w którym zaprogramowany jest pierwszy punkt konturu: to jest ostatni wiersz z korekcją promienia **G41/G42**



Promień dla **G26** i **G27** należy tak wybrać, iż TNC może wykonać łuk kołowy pomiędzy punktem startu i pierwszym punktem konturu jak i ostatnim punktem konturu i punktem końcowym.

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.3 Kontur najechać i opuścić

#### NC-wiersze przykładowe

|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *    | Punkt startu                                |
| N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *    | Pierwszy punkt konturu                      |
| N70 G26 R5 *                   | Tangencjalnie najechać z promieniem R= 5 mm |
| . . .                          |                                             |
| ZAPROGRAMOWAĆ ELEMENTY KONTURU |                                             |
| . . .                          | Ostatni punkt konturu                       |
| N210 G27 R5 *                  | Tangencjalnie odjechać z promieniem R= 5 mm |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50 *       | Punkt końcowy                               |

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

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

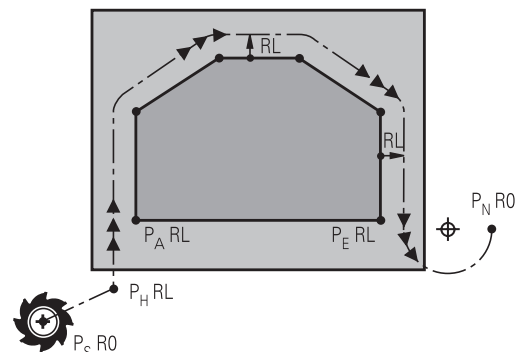
| Dosunąć narzędzie do konturu                                                        | Odsunąć narzędzie od konturu                                                        | Funkcja                                                                                                                       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

#### Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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

### Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

- Punkt startu  $P_S$   
Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem.  $P_S$  leży poza konturem i jest najeżdżany bez korekcji promienia (G40).
- Punkt pomocniczy  $P_H$   
Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy  $P_H$ , obliczany przez TNC z danych w wierszu APPR oraz DEP. TNC przejeżdża od aktualnej pozycji do punktu pomocniczego  $P_H$  z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **G00** (pozycjonowanie na biegu szybkim), to NC najeżdża także punkt pomocniczy  $P_H$  na biegu szybkim
- Pierwszy punkt konturu  $P_A$  i ostatni punkt konturu  $P_E$   
Pierwszy punkt konturu  $P_A$  programujemy w wierszu APPR, ostatni punkt konturu  $P_E$  z dowolną funkcją kształtową. Jeśli wiersz APPR zawiera także współrzędną Z, to TNC przemieszcza narzędzie symultanicznie na pierwszy punkt konturu  $P_A$ .
- Punkt końcowy  $P_N$   
Pozycja  $P_N$  leży poza konturem i wynika z danych w wierszu DEP. Jeśli wiersz DEP zawiera także współrzędną Z, to TNC przemieszcza wówczas narzędzie symultanicznie na punkt końcowy  $P_N$ .



R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



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

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

## Programowanie: programowanie konturów

### 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

Nacisnąć pomarańczowy klawisz **P**, po wyborze z softkey funkcji najazdu lub odjazdu.

#### Korekcja promienia

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



Jeśli programujemy **APPR LN** lub **APPR CT** z **G40**, to sterowanie zatrzymuje obróbkę/symulację z komunikatem o błędach.

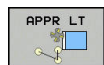
To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530!



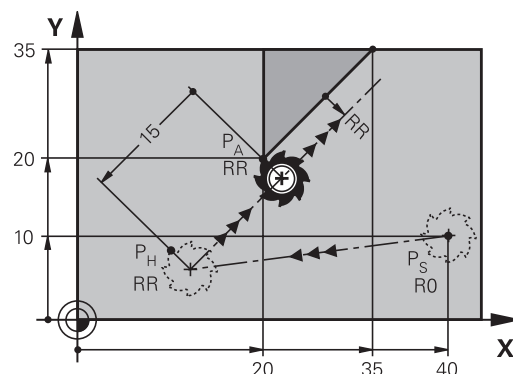
### Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencyjnym przejściem: APPR LT

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

- ▶ Dowolna funkcja toru kształtowego: dosunąć narzędzie do punktu startu  $P_S$ .
- ▶ Otworzyć dialog przy pomocy klawisza **APPR DEP** oraz softkey **APPR LT**.



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



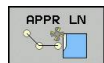
$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

#### NC-wiersze przykładowe

|                                           |                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3                  | $P_S$ najechać bez korekcji promienia                             |
| N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100 | $P_A$ z korekcją promienia G42, odległość $P_H$ do $P_A$ : LEN=15 |
| N90 G01 X+35 Y+35                         | Punkt końcowy pierwszego elementu konturu                         |
| N100 G01 ...                              | Następny element konturu                                          |

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

- ▶ Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu  $P_S$  najechać
- ▶ Otworzyć dialog przy pomocy klawisza **APPR DEP** oraz softkey **APPR LN**.



- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu  $P_A$
- ▶ Długość: odstęp punktu pomocniczego  $P_H$ . **LEN** zapisywać zawsze dodatnim
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki

#### NC-wiersze przykładowe

|                                           |                                           |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3                  | PS najechać bez korekcji promienia        |
| N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100 | PA z korekcją promienia G42               |
| N90 G01 X+20 Y+35                         | Punkt końcowy pierwszego elementu konturu |
| N100 G01 ...                              | Następny element konturu                  |

## Programowanie: programowanie konturów

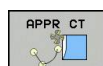
### 6.3 Kontur najechać i opuścić

#### Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

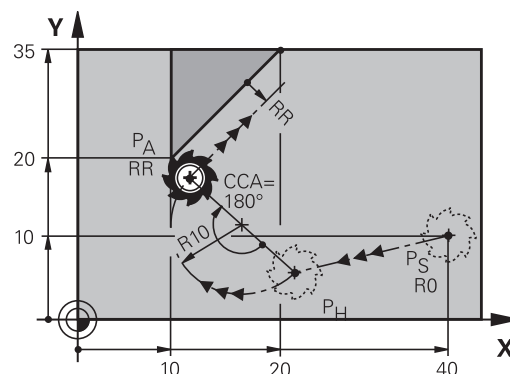
TNC przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu  $P_S$  do punktu pomocniczego  $P_H$ . Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu  $P_A$ .

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

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



- ▶ Współrzędne pierwszego punktu konturu  $P_A$
- ▶ Promień  $R$  toru kołowego
  - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić  $R$  o wartości dodatniej
  - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu:  $R$  zapisać o wartości ujemnej.
- ▶ Kąt środkowy  $\text{CCA}$  toru kołowego
  - $\text{CCA}$  wprowadzać tylko z wartością dodatnią.
  - Maksymalna wprowadzana wartość  $360^\circ$
- ▶ Korekcja promienia **G41/G42** dla obróbki



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

#### NC-wiersze przykładowe

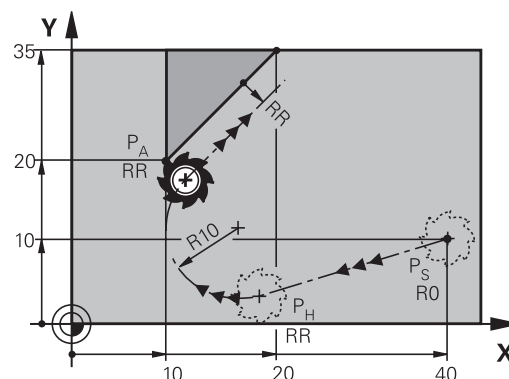
|                                                 |                                             |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3                        | PS najechać bez korekcji promienia          |
| N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100 | PA z korekcją promienia G42, promień $R=10$ |
| N90 G01 X+20 Y+35                               | Punkt końcowy pierwszego elementu konturu   |
| N100 G01 ...                                    | Następny element konturu                    |

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

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

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

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



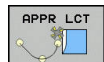
R0=G40; RL=G41; RR=G42



Proszę zwrócić uwagę, iż starsze programy należy dopasować w niektórych przypadkach.

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

- ▶ Dowolna funkcja toru kształtowego: Punkt startu  $P_S$  najechać
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **APPR LCT**.



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

#### NC-wiersze przykładowe

|                                          |                                           |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|
| N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3                 | PS najechać bez korekcji promienia        |
| N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100 | PA z korekcją promienia G42, promień R=10 |
| N90 G01 X+20 Y+35                        | Punkt końcowy pierwszego elementu konturu |
| N100 G01 ...                             | Następny element konturu                  |

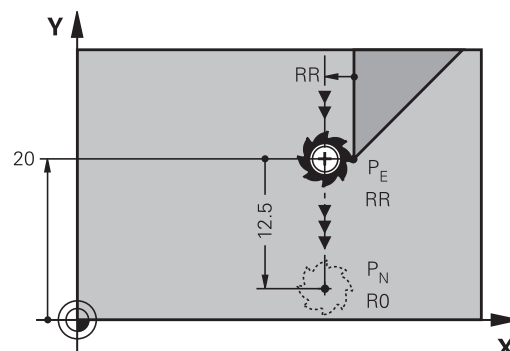
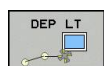
## Programowanie: programowanie konturów

### 6.3 Kontur najechać i opuścić

#### 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**: Wprowadzić odległość punktu końcowego  $P_N$  od ostatniego elementu konturu  $P_E$



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

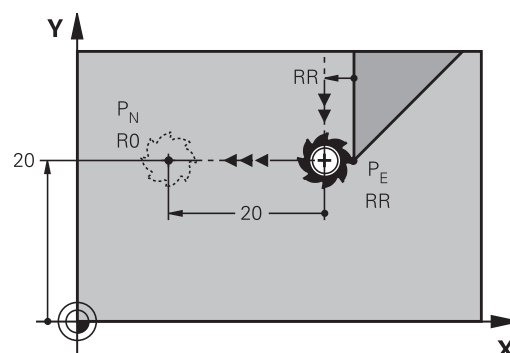
#### NC-wiersze przykładowe

|                         |                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100   | Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia |
| N30 DEP LT LEN12.5 F100 | O LEN=12,5 mm odsunąć                            |
| N40 G00 Z+100 M2        | Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu   |

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

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

- ▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym  $P_E$  oraz korekcją promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LN**.
- ▶ **LEN**: odległość punktu końcowego  $P_N$  zapisać. Ważne: **LEN** o wartości dodatniej



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

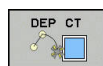
#### NC-wiersze przykładowe

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100  | Ostatni element konturu: PE z korekcją promienia        |
| N30 DEP LN LEN+20 F100 | Na odległość LEN = 20 mm prostopadle od konturu odsunąć |
| N40 G00 Z+100 M2       | Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu          |

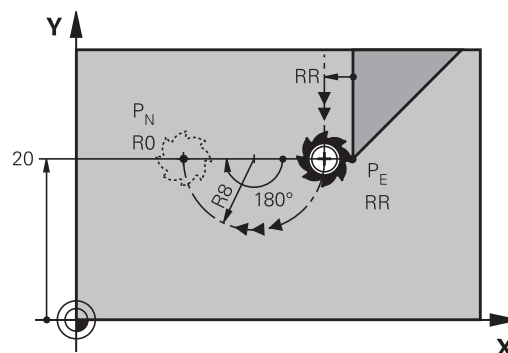
### Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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

- ▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym  $P_E$  oraz korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP CT**.



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



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

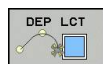
#### NC-wiersze przykładowe

|                             |                                                        |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100       | Ostatni element konturu: PE z korektą promienia        |
| N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100 | Kąt punktu środkowego=180°, promień toru kołowego=8 mm |
| N40 G00 Z+100 M2            | Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu         |

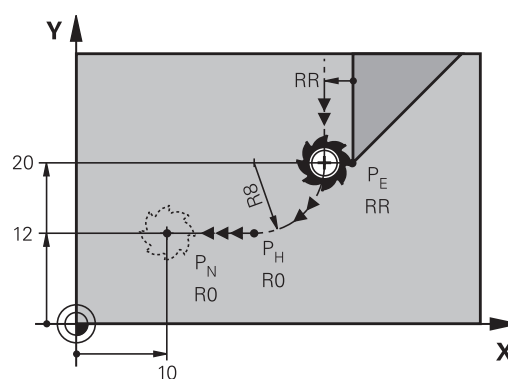
### Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT

TNC przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu  $P_E$  do punktu pomocniczego  $P_H$ . Stamtąd przemieszcza się po prostej do punktu końcowego  $P_N$ . Ostatni element konturu i prosta od  $P_H - P_N$  mają styczne przejścia z torem kołowym. Tym samym określony jest tor kołowy przez promień **R** jednoznacznie.

- ▶ Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym  $P_E$  oraz korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LCT**.



- ▶ Wprowadzić współrzędne punktu końcowego  $P_N$
- ▶ Promień **R** toru kołowego. **R** wprowadzić o wartości dodatniej



$R0=G40$ ;  $RL=G41$ ;  $RR=G42$

#### NC-wiersze przykładowe

|                                |                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| N20 G01 Y+20 G42 F100          | Ostatni element konturu: PE z korektą promienia |
| N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100 | Współrzędne PN, promień toru kołowego=8 mm      |
| N40 G00 Z+100 M2               | Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu  |

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

#### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

##### Przegląd funkcji toru kształtowego

| Klawisz funkcyjny toru kształtowego                                                 | Funkcja                                                                          | Przemieszczenie narzędzia                                                             | Niezbędne informacje                                                                      | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Prosta <b>L</b><br>angl.: Line<br><b>G00 i G01</b>                               | Prosta                                                                                | Współrzędne punktu końcowego prostej                                                      | 228    |
|    | Fazka: <b>CHF</b><br>angl.: <b>CHamFer</b><br><b>G24</b>                         | Fazka pomiędzy dwoma prostymi                                                         | Długość fazki                                                                             | 229    |
|                                                                                     | Punkt środkowy okręgu <b>CC</b> ;<br>angl.: Circle Center<br><b>I i J</b>        | Brak                                                                                  | Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna                                            | 231    |
|    | Łuk kołowy <b>C</b><br>angl.: Circle<br><b>G02 i G03</b>                         | Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu<br>CC do punktu końcowego łuku koła         | Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu                                        | 232    |
|  | Łuk kołowy <b>CR</b><br>angl.: Circle by Radius<br><b>G05</b>                    | Tor kołowy z określonym promieniem                                                    | Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu                          | 233    |
|  | Łuk kołowy <b>CT</b><br>angl.: Circle Tangential<br><b>G06</b>                   | Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu | współrzędne punktu końcowego koła                                                         | 235    |
|  | Zaokrąglanie naroży <b>RND</b><br>angl.: <b>RouNDing</b> of Corner<br><b>G25</b> | Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu | Promień naroża R                                                                          | 230    |
|  | Programowanie dowolnego konturu <b>FK</b>                                        | Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu        | "Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19)", strona 246 | 249    |

### Programowanie funkcji toru kształtowego

Funkcje toru kształtowego można programować komfortowo szarymi klawiszami funkcji toru. TNC zapytuje w dalszych dialogach o konieczne dane.



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

Na początku wiersza sterowanie pisze automatycznie z dużej litery .

## Programowanie: programowanie konturów

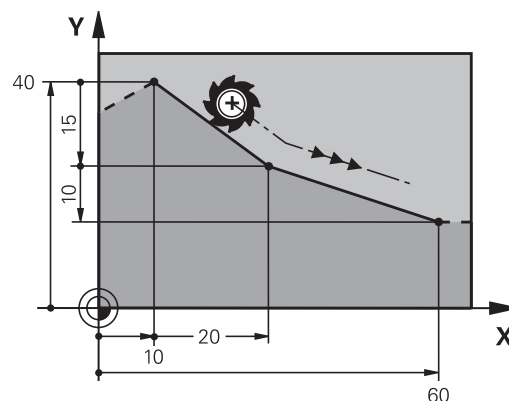
### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

#### Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01

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



- ▶ Nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- ▶ Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia
- ▶ **Współrzędne** punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- ▶ **Korekcja promienia G40/G41/G42**
- ▶ **Posuw F**
- ▶ **Funkcja dodatkowa M**



#### Przemieszczenie z posuwem szybkim

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

- ▶ Nacisnąć klawisz L dla otwarcia wiersza programu dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ Proszę przejść klawiszem ze strzałką w lewo na obszar wprowadzenia dla funkcji G
- ▶ Wybrać softkey **G00** dla szybkiego ruchu przemieszczenia

#### NC-wiersze przykładowe

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

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

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

#### Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (**G01**-wiersz) można generować także klawiszem „**PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ**“ :

- ▶ Proszę przesunąć narzędzie w rodzaju pracy Obsługa ręczna na pozycję, która ma być przejęta
- ▶ Przełączyć wyświetlacz na Programowanie
- ▶ Wybrać wiersz programu, za którym ma być włączony ten wiersz



- ▶ Klawisz **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć: TNC generuje wiersz prostej ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej



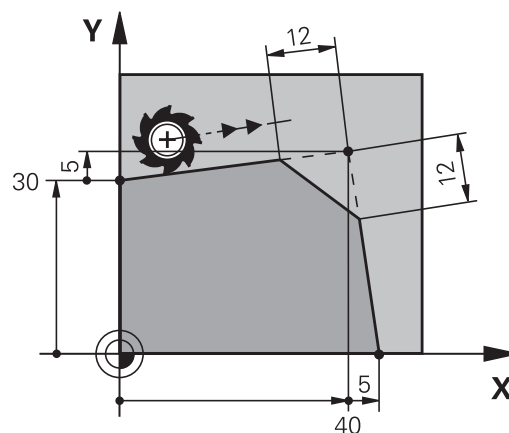
### Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

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

- W wierszach prostych przed i po **G24**-wierszu proszę zaprogramować każdorazowo obydwie współrzędne płaszczyzny, w której zostanie wykonana fazka
- Korekcja promienia przed i po **G24**-wierszu musi być taka sama
- Fazka musi być wykonywalna przy pomocy używanego na danym etapie narzędzia



- ▶ **Fazki:** długość fazki, jeśli to konieczne:
- ▶ **Posuw F** (działa tylko w **G24**-wierszu)



### NC-wiersze przykładowe

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250 *
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```



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

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

Zaprogramowany w **G24**-wierszu posuw działa tylko w tym wierszu CHF. Następnie obowiązują ponownie zaprogramowany przed **G24**-wierszem posuw.

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

#### Zaokrąglanie naroży G25

Funkcja **G25** zaokrągla naroża konturu.

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

Okrąg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



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

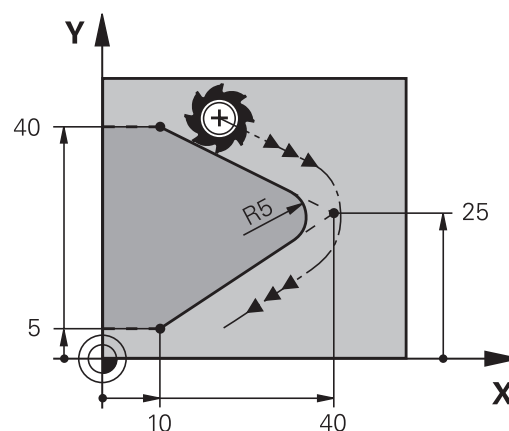
#### NC-wiersze przykładowe

```
N50 G01 X+10 Y+40 G41 F300 M3*
```

```
N60 G01 X+40 Y+25*
```

```
N70 G25 R5 F100*
```

```
N80 G01 X+10 Y+5*
```



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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

Zaprogramowany w **G25**-wierszu posuw działa tylko w tym **G25**-wierszu. Potem obowiązuje ponownie posuw zaprogramowany przed **RNDG25**-wierszem.

Wiersz **G25** można wykorzystywać także dla miękkiego najazdu na kontur.

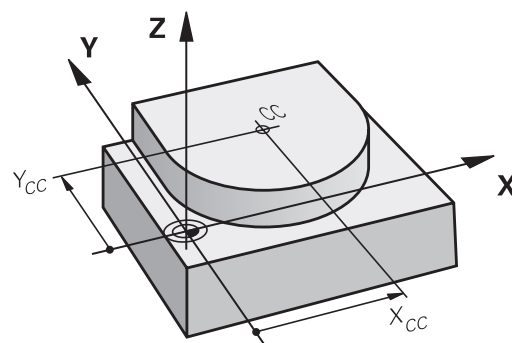
### Punkt środkowy okręgu I, J

Punkt środkowy okręgu określa się dla torów kołowych, programowanych za pomocą funkcji **G02**, **G03** lub **G05** .. W tym celu

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejść współrzędne klawiszem **PRZEJĄĆ POZYCJE RZECZYWISTE**

SPEC  
FCT

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



### NC-wiersze przykładowe

N50 I+25 J+25 \*

lub

N10 G00 G40 X+25 Y+25 \*

N20 G29\*

Wiersze programu 10 i 20 nie odnoszą się do ilustracji.

### Okres obowiązywania

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

### Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

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



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

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

#### Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC

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

##### Kierunek obrotu

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

- ▶ Przenieść narzędzie do punktu startu toru kołowego

**J** ▶ Współrzędne punktu środkowego okręgu zapisać

**I**



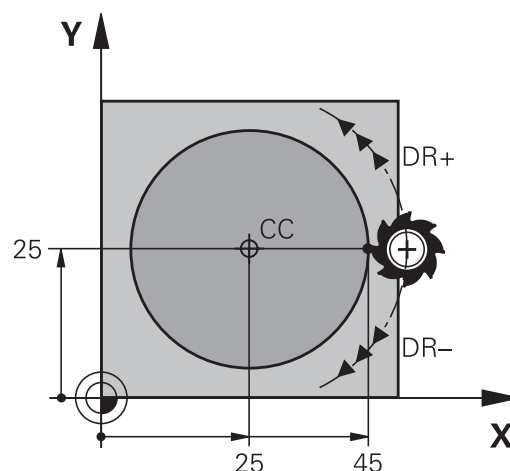
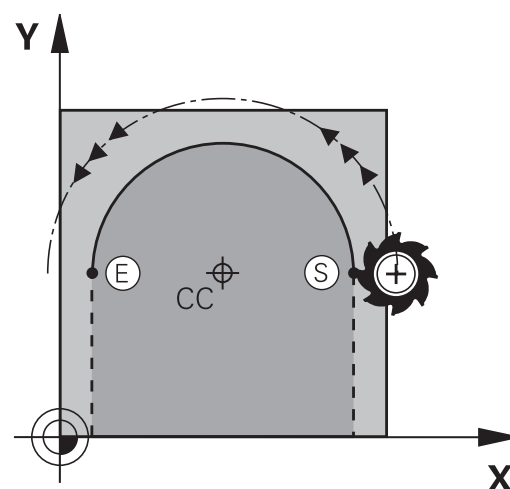
- ▶ Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:

- ▶ Posuw F

- ▶ Funkcja dodatkowa M



TNC dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli zaprogramowane są okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki, np. **G2 Z... X...** dla osi narzędzia Z, i jednocześnie ruchy te są w rotacji, to TNC przejeżdża po okręgu przestrzennym, czyli po okręgu w 3 osiach (opcja software #8).



#### NC-wiersze przykładowe

N50 I+25 J+25 \*

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

N70 G03 X+45 Y+25 \*

#### Koło pełne

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



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

Maksymalna wartość dla tolerancji zapisu wynosi 0.016 mm. Tolerancję zapisu nastawiamy w parametrze maszynowym **circleDeviation** (nr 200901).

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

### Tor kołowy G02/G03/G05 z określonym promieniem

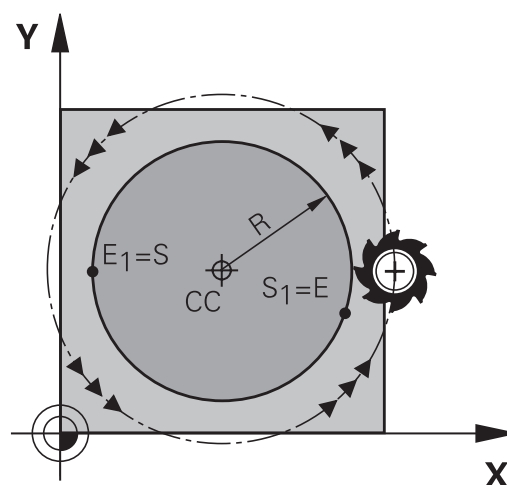
Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

#### Kierunek obrotu

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



- ▶ Współrzędne punktu końcowego łuku kołowego
- ▶ Promień R Uwaga: Znak liczby określa wielkość łuku kołowego!
- ▶ 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 wybrzuszony na zewnątrz (wypukły) czy do wewnątrz (wklęsły):

Wypukły: kierunek obrotu **G02** (z korekcją promienia **G41**)

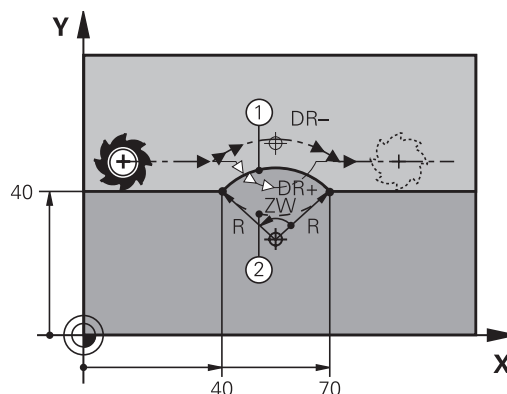
Wklęsły: kierunek obrotu **G03** (z korekcją promienia **G41**)



Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnica koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.



## Programowanie: programowanie konturów

### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

#### NC-wiersze przykładowe

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

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

lub

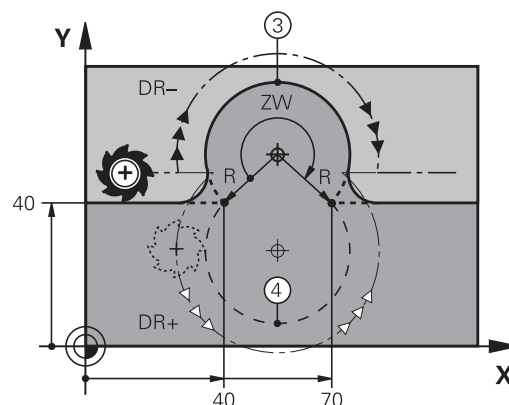
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (ŁUK 2)
```

lub

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (ŁUK 3)
```

lub

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (ŁUK 4)
```



### Tor kołowy G06 z tangencjalnym przejściem

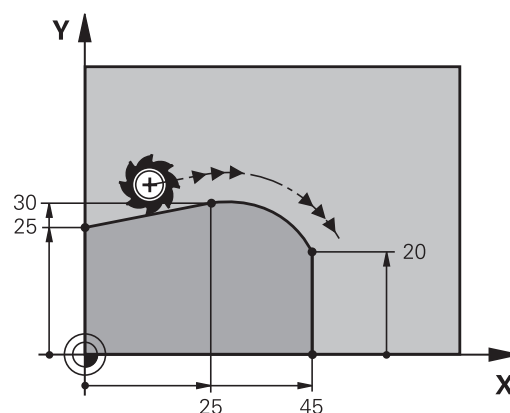
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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

Element konturu, do którego przylega stycznie łuk kołowy, proszę programować bezpośrednio przed **G06**-wierszem. W tym celu konieczne są przynajmniej dwa bloki pozycjonowania



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



### NC-wiersze przykładowe

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

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

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

```
G01 Y+0 *
```

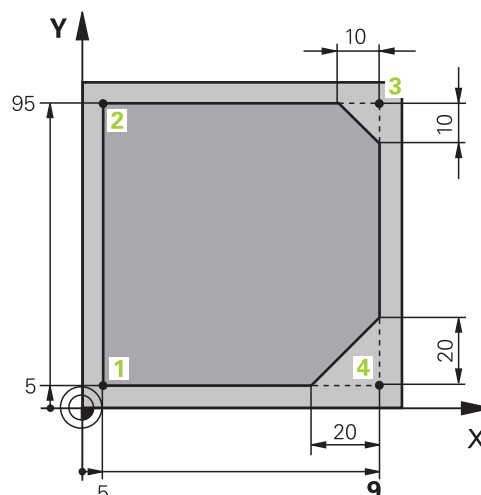


**G06**-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

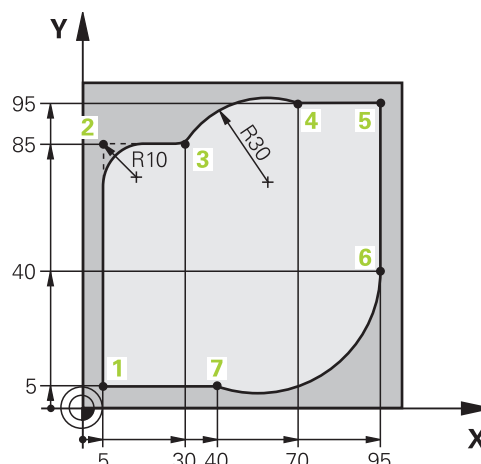
**Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim**



|                               |                                                                             |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| %LINEAR G71 *                 |                                                                             |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki                        |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                                             |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona      |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Przenieść narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim        |
| N50 X-10 Y-10 *               | Pozycjonować wstępnie narzędzie                                             |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Przeszycie na głębokość obróbki z posuwem F = 1000 mm/min                   |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *    | Najeżdżać kontur w punkcie 1, aktywować korektę promienia G41               |
| N80 G26 R5 F150 *             | Tangencyjny najazd                                                          |
| N90 Y+95 *                    | Dosunąć narzędzie do punktu 2                                               |
| N100 X+95 *                   | Punkt 3: pierwsza prosta dla naroża 3                                       |
| N110 G24 R10 *                | Zaprogramować fazkę o długości 10 mm                                        |
| N120 Y+5 *                    | Punkt 4: druga prosta dla naroża 3, pierwsza prosta dla naroża 4            |
| N130 G24 R20 *                | Zaprogramować fazkę o długości 20 mm                                        |
| N140 X+5 *                    | Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu konturu 1, druga prosta dla naroża 4 |
| N150 G27 R5 F500 *            | Tangencyjny odjazd                                                          |
| N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *    | Przeszycie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korektę promienia     |
| N170 G00 Z+250 M2 *           | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu                        |
| N99999999 %LINEAR G71 *       |                                                                             |

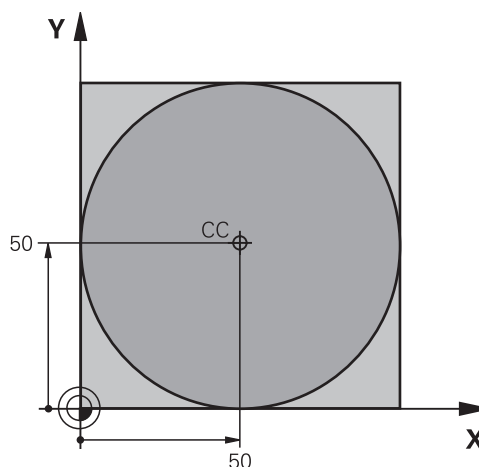


## Przykład: ruch kołowy kartezyjański



|                               |  |                                                                                                                            |
|-------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| %KOŁOWOG71*                   |  |                                                                                                                            |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    |  | Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki                                                                       |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |  |                                                                                                                            |
| N30 T1 G17 S4000 *            |  | Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona                                                     |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       |  | Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim                                                     |
| N50 X-10 Y-10 *               |  | Pozycjonować wstępnie narzędzie                                                                                            |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3 *        |  | Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F = 1000 mm/min                                                             |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *    |  | Najeżdżać kontur w punkcie 1, aktywować korekcję promienia G41                                                             |
| N80 G26 R5 F150 *             |  | Tangencjalny najazd                                                                                                        |
| N90 Y+85 *                    |  | Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2                                                                                      |
| N100 G25 R10 *                |  | Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min                                                                              |
| N110 X+30 *                   |  | Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy okręgu                                                                     |
| N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *     |  | Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy okręgu z G02, promień 30 mm                                                   |
| N130 G01 X+95 *               |  | Dosunąć narzędzie do punktu 5                                                                                              |
| N140 Y+40 *                   |  | Dosunąć narzędzie do punktu 6                                                                                              |
| N150 G06 X+40 Y+5 *           |  | Najazd punktu 7: punkt końcowy okręgu, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 6, TNC oblicza samodzielnie promień |
| N160 G01 X+5 *                |  | Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu                                                                           |
| N170 G27 R5 F500 *            |  | Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym                                                                    |
| N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *    |  | Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia                                              |
| N190 G00 Z+250 M2 *           |  | Przemieścić narzędzie w osi narzędzi, koniec programu                                                                      |
| N99999999 %CIRCULAR G71 *     |  |                                                                                                                            |

Przykład: okrąg pełny kartezjański



|                                |  |                                                                               |
|--------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|
| %C-CC G71 *                    |  |                                                                               |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *     |  | Definicja półwyrobu                                                           |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *  |  |                                                                               |
| N30 T1 G17 S3150 *             |  | Wywołanie narzędzia                                                           |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *        |  | Wyjście narzędzia z materiału                                                 |
| N50 I+50 J+50 *                |  | Definiować punkt środkowy okręgu                                              |
| N60 X-40 Y+50 *                |  | Pozycjonować wstępnie narzędzie                                               |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 *         |  | Przenieść narzędzie na głębokość obróbki                                      |
| N80 G41 X+0 Y+50 F300 *        |  | Najazd punktu początkowego koła, korekcia promienia G41                       |
| N90 G26 R5 F150 *              |  | Tangencjalny najazd                                                           |
| N100 G02 X+0 *                 |  | Punkt końcowy okręgu (=punkt początkowy okręgu) najechać                      |
| N110 G27 R5 F500 *             |  | Tangencjalny odjazd                                                           |
| N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 * |  | Przemieszczenie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korekcję promienia |
| N130 G00 Z+250 M2 *            |  | Przenieść narzędzie w osi narzędzi, koniec programu                           |
| N99999999 %C-CC G71 *          |  |                                                                               |

## 6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

### Przegląd

Przy pomocy współrzędnych biegunowych określamy pozycję poprzez kąt  $H$  i odległość  $R$  do uprzednio zdefiniowanego bieguna  $I, J$ .

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

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

### Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

| Klawisz funkcyjny toru kształtowego                                                                                                                                       | Przemieszczenie narzędzia                                                            | Niezbędne informacje                                                                                         | Strona |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  +      | Prosta                                                                               | Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej                                               | 240    |
|  +  | Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/bieguna CC do punktu końcowego łuku kołowego | Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu                                                                   | 241    |
|  +  | Tor kołowy odpowiednio do aktywnego kierunku obrotu                                  | Kąt biegunowy punktu końcowego okręgu                                                                        | 241    |
|  +  | tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu                 | Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła                                                  | 241    |
|  +  | Nakładanie się toru kołowego za prostą                                               | Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej | 242    |

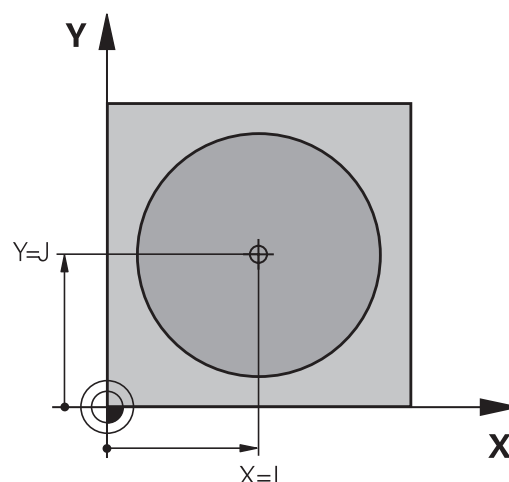
## 6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

### Początek współrzędnych biegunowych: biegun I, J

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



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



## NC-wiersze przykładowe

N120 I+45 J+45 \*

**Prosta na biegu szybkim G10 lub prosta z posuwem F G11**

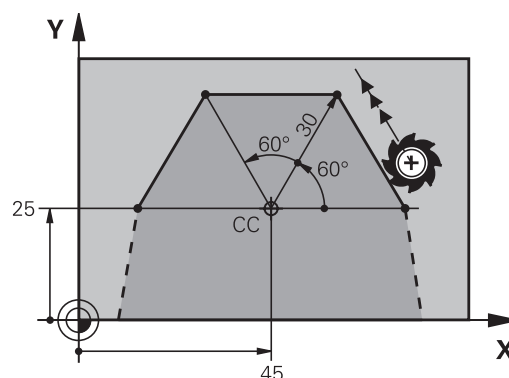
Narzędzie przesuwa się po prostej od swojej aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest jednocześnie punktem końcowym poprzedniego bloku.



- ▶ **Promień współrzędne biegunowe R:** Odstęp punktu końcowego prostej do bieguna CC wprowadzić
- ▶ **Kąt współrzędne biegunowe H:** Położenie katowe punktu końcowego prostej pomiędzy  $-360^\circ$  i  $+360^\circ$

Znak liczby  $H$  jest określony przez oś bazową kąta:

- Kąt od osi bazowej kąta do **R** w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara:  $H > 0$
- Kąt od osi bazowej kąta do **R** w kierunku wskazówek zegara:  $H < 0$



## NC-wiersze przykładowe

N120 I+45 J+45 \*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 \*

N140 H+60 \*

N150 G91 H+60 \*

**N160 G90 H+180 \***

### Tor kołowy G12/G13/G15 wokół bieguna I, J

Promień współrzędnych biegunowych **R** jest jednocześnie promieniem łuku kołowego. **R** jest określony poprzez odstęp punktu startu od bieguna I, J. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

#### Kierunek obrotu

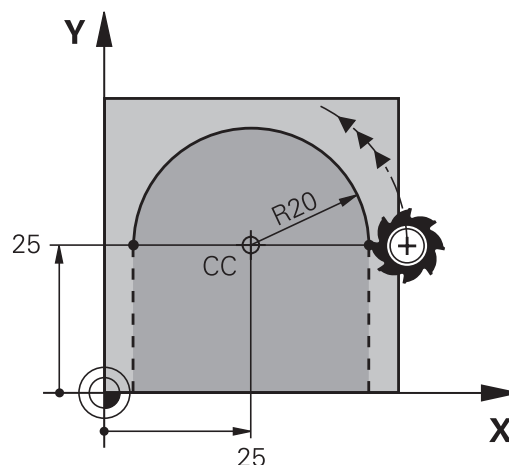
- W kierunku wskazówek zegara: **G12**
- Ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara: **G13**
- Bez informacji o kierunku obrotu: **G15**. TNC przemieszcza się po łuku kołowym z ostatnio zaprogramowanym kierunkiem obrotu



- ▶ **Kąt współrzędne biegunowe H:** Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy  $-99999,9999^\circ$  i  $+99999,9999^\circ$



- ▶ **Kierunek obrotu DR**



#### NC-wiersze przykładowe

N180 I+25 J+25 \*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 \*

N200 G13 H+180 \*



Przy zapisach inkrementalnych należy podawać DR i PA z tym samym znakiem liczby.

Proszę sprawdzić ten sposób zachowania, jeśli importujemy programy ze starszych sterowań. W razie konieczności dopasować odpowiednio programy.

### Tor kołowy G16 z tangencjalnym przejściem

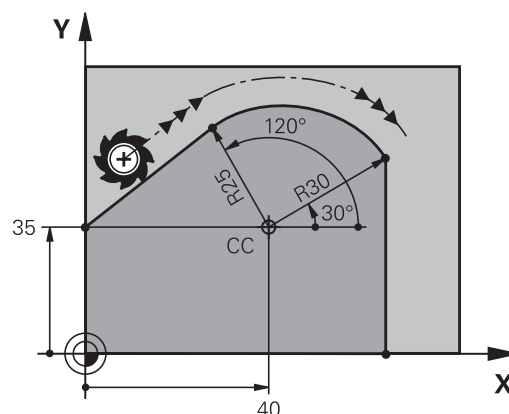
Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym, który przylega stycznie do poprzedniego elementu konturu.



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



Biegun nie jest punktem środkowym koła konturowego!



#### NC-wiersze przykładowe

N120 I+40 J+35 \*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 \*

N140 G11 R+25 H+120 \*

N150 G16 R+30 H+30 \*

N160 G01 Y+0 \*

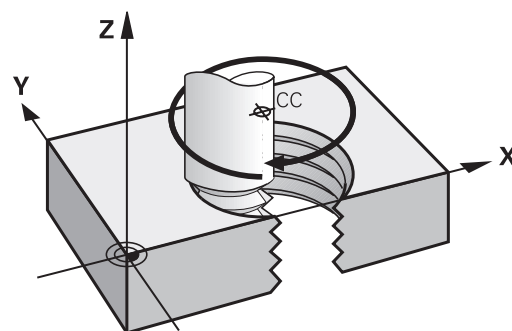
## Programowanie: programowanie konturów

### 6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

#### Linia śrubowa (Helix)

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

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



#### Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

#### Obliczanie linii śrubowej

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

Liczba zwojów n: Zwoje gwintu + przepełnienie gwintu na początku i końcu gwintu

Wysokość ogólna h: Skok gwintu P x liczba zwojów n

Przyrostowy kąt całkowity G91 H: Liczba zwojów x 360° + kąt dla początku gwintu + kąt dla wybiegu gwintu

Współrzędna początkowa Z: Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

#### Forma linii śrubowej

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

| Gwint wewnętrzny        | Kierunek pracy (obróbki) | Kierunek obrotu | Korekcja promienia |
|-------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|
| prawoskrętny            | Z+                       | G13             | G41                |
| leuoskrętny             | Z+                       | G12             | G42                |
| prawoskrętny            | Z-                       | G12             | G42                |
| leuoskrętny             | Z-                       | G13             | G41                |
| <b>Gwint zewnętrzny</b> |                          |                 |                    |
| prawoskrętny            | Z+                       | G13             | G42                |
| leuoskrętny             | Z+                       | G12             | G41                |
| prawoskrętny            | Z-                       | G12             | G41                |
| leuoskrętny             | Z-                       | G13             | G42                |

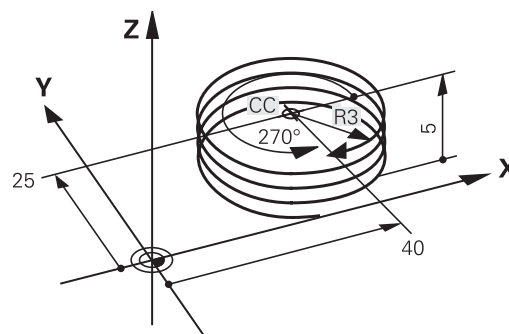
## Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe 6.5

### Programowanie linii śrubowej



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

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



- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt:** zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- ▶ **Wprowadzić** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych
- ▶ **Korekcja promienia** zapisać zgodnie z tabelą

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

N120 I+40 J+25 \*

N130 G01 Z+0 F100 M3 \*

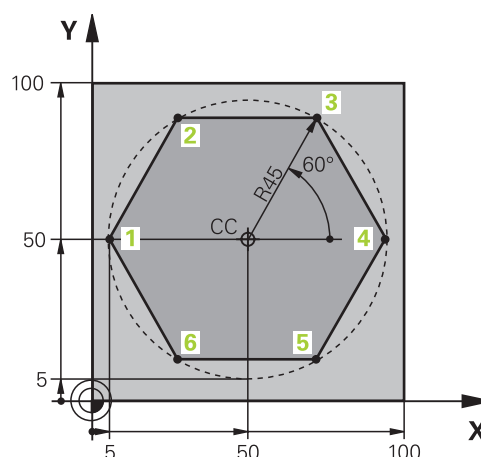
N140 G11 G41 R+3 H+270 \*

N150 G12 G91 H-1800 Z+5 \*

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

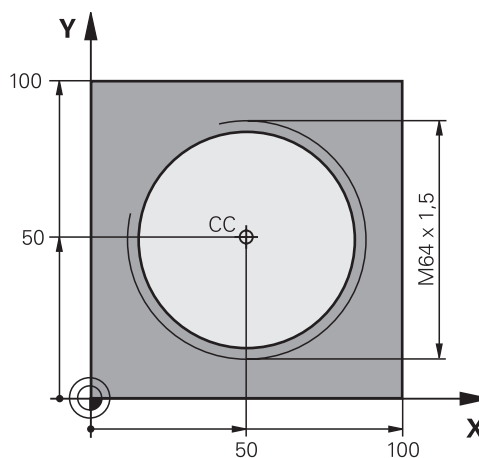
Przykład: ruch po prostej biegunowy



|                               |                                                                              |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| %LINEARPO G71 *               |                                                                              |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicja półwyrobu                                                          |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                                              |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Wywołanie narzędzia                                                          |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych                  |
| N50 I+50 J+50 *               | Wyjście narzędzia z materiału                                                |
| N60 G10 R+60 H+180 *          | Pozycjonować wstępnie narzędzie                                              |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Przenieść narzędzie na głębokość obróbki                                     |
| N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 * | Najechać kontur w punkcie 1                                                  |
| N90 G26 R5 *                  | Najechać kontur w punkcie 1                                                  |
| N100 H+120 *                  | Dosunąć narzędzie do punktu 2                                                |
| N110 H+60 *                   | Dosunąć narzędzie do punktu 3                                                |
| N120 H+0 *                    | Dosunąć narzędzie do punktu 4                                                |
| N130 H-60 *                   | Dosunąć narzędzie do punktu 5                                                |
| N140 H-120 *                  | Dosunąć narzędzie do punktu 6                                                |
| N150 H+180 *                  | Dosunąć narzędzie do punktu 1                                                |
| N160 G27 R5 F500 *            | Tangencyjny odjazd                                                           |
| N170 G40 R+60 H+180 F1000 *   | Przeszczepienie swobodne na płaszczyźnie obróbki, anulować korektę promienia |
| N180 G00 Z+250 M2 *           | Swobodne przemieszczenie w osi wrzeciona, koniec programu                    |
| N99999999 %LINEARPO G71 *     |                                                                              |



## Przykład: Helix



|                                    |                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| %HELIX G71 *                       |                                                      |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *         | Definicja półwyrobu                                  |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *      |                                                      |
| N30 T1 G17 S1400 *                 | Wywołanie narzędzia                                  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *            | Wyjście narzędzia z materiału                        |
| N50 X+50 Y+50 *                    | Pozycjonować wstępnie narzędzie                      |
| N60 G29 *                          | Ostatnio programowaną pozycję przejąć jako biegun    |
| N70 G01 Z-12.75 F1000 M3 *         | Przenieść narzędzie na głębokość obróbki             |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *      | Najazd pierwszego punktu konturu                     |
| N90 G26 R2 *                       | Przejście                                            |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *  | Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)        |
| N110 G27 R2 F500 *                 | Tangencyjny odjazd                                   |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 * | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu |
| N130 G00 Z+250 M2 *                |                                                      |

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19)

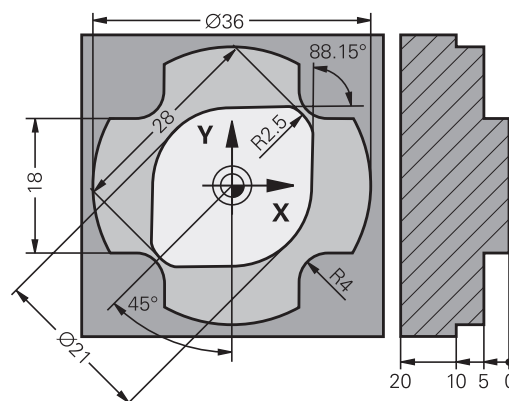
##### Podstawy

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

Takie dane programujemy bezpośrednio przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu FK, np.

- jeśli znane współrzędne leżą na elemencie konturu lub w pobliżu
- jeśli dane współrzędnych odnoszą się do innego elementu konturu
- jeśli dane o kierunku i dane o przebiegu konturu są znane

TNC oblicza kontur na podstawie znanych danych o współrzędnych i wspomaga dialog programowania przy pomocy interaktywnej FK-grafiki. Ilustracja po prawej stronie u góry pokazuje wymiarowanie, które najprościej wprowadzić poprzez FK-programowanie.





#### Proszę uwzględnić następujące warunki dla FK-programowania

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

Płaszczyzna obróbki programowania FK jest określana według następującej hierarchii:

- 1. opisywana za pomocą **FPOL**-wiersza płaszczyzna
- 2. Poprzez określoną w **TOOL CALLT**-wierszu zdefiniowaną płaszczyznę obróbki (np. **G17 = X/Y**-płaszczyzna)
- 3. Jeśli wszystkie opisane warianty są nieodpowiednie to aktywna jest płaszczyzna standardowa X/Y

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest od osi wrzeczona w definicji półwyrobu. Jeśli na przykład w definicji półwyrobu podajemy oś wrzeczona **G17** , to TNC wyświetla tylko softkeys FK dla płaszczyzny X/Y.

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

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

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

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

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

Segment FK nie może rozpoczynać się bezpośrednio za znacznikiem **L** .

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Grafika programowania FK



Aby móc korzystać z grafiki przy programowaniu FK, wybieramy układ ekranu **PROGRAM + GRAFIKA**.

**Dalsze informacje:** Programowanie, strona 76

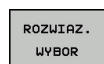
Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, nie można często jednoznacznie ustalić konturu obrabianego przedmiotu. W tym przypadku TNC pokazuje różne rozwiązania przy pomocy SK-grafiki i Państwo wybierają właściwe rozwiązanie. FK-grafika przedstawia kontur obrabianego przedmiotu w różnych kolorach:

- niebieski:** Element konturu jest jednoznacznie określony. Ostatni element FK zostaje przedstawiony na niebiesko dopiero po ruchu odjazdowym, pomimo jego jednoznacznego przeznaczenia, np. przez CLSD-.
- 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:



- ▶ 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



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

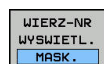
Jeśli nie chcemy określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć softkey **WYBOR ZAKONCZYC**, aby kontynuować dialog FK.



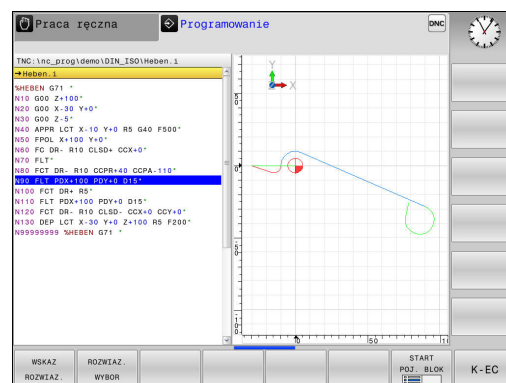
Przedstawione na zielono elementy konturu powinny zostać ustalone przy pomocy **WYBRAĆ ROZW.**, tak wcześnie jak to możliwe, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu. Producent maszyn, które Państwo zakupili może wyznaczyć inne kolory dla SK-grafiki.

#### Wyświetlanie numerów wierszy w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów wierszy w oknie grafiki:



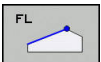
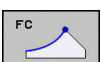
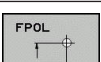
- ▶ Softkey **WYŚWIETLANIE WYGASIĆ NR WIERSZA** na **WYŚWIETLIĆ** ustawić (pasek softkey 3)



## Otwarcie dialogu FK

Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego FK, to TNC wyświetla softkeys, przy pomocy których otwieramy FK-dialog. Aby odwołać wybór Softkey, proszę nacisnąć klawisz **FK** ponownie.

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

| Softkey                                                                            | FK-element                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|   | prosta z przejściem tangencjalnym       |
|   | prosta bez tangencjalnego przejścia     |
|   | łuk kołowy z przejściem tangencjalnym   |
|   | łuk kołowy bez tangencjalnego przejścia |
|  | Biegun dla FK-programowania             |

## Biegun dla SK-programowania

-  ► Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK**.
-  ► Otworzyć dialog dla definiowania bieguna: nacisnąć softkey **FPOL**. TNC ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki
- Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna



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

## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Programowanie dowolnie prostej

##### Prosta bez tangencjalnego przylegania



- ▶ Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz **FK** nacisnąć



- ▶ Otworzyć dialog dla wolnej prostej: Softkey **FL** . TNC ukazuje dalsze softkeys
- ▶ Przy pomocy tych softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do zapisu. FK-grafika pokazuje programowany kontur na czerwono, aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.

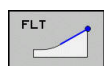
**Dalsze informacje:** Grafika programowania FK, strona 248

##### prosta z przejściem tangencjalnym

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



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .



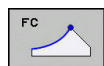
- ▶ Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey **FLT** .
- ▶ Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

## Programowanie dowolnych torów kołowych

### Tor kołowy bez przylegania stycznego



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego 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: FK-grafika ukazuje zaprogramowany kontur na czerwono, aż dane będą wystarczające. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.

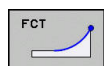
**Dalsze informacje:** Grafika programowania FK, strona 248

### Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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



- ▶ Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK**.



- ▶ Otworzyć dialog: nacisnąć softkey **FLT**.
- ▶ Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

## Programowanie: programowanie konturów

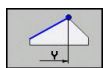
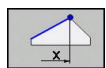
### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Możliwości zapisu

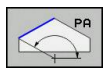
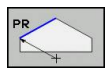
##### Współrzędne punktu końcowego

###### Softkeys

###### Znane dane



Współrzędne prostokątne X i Y



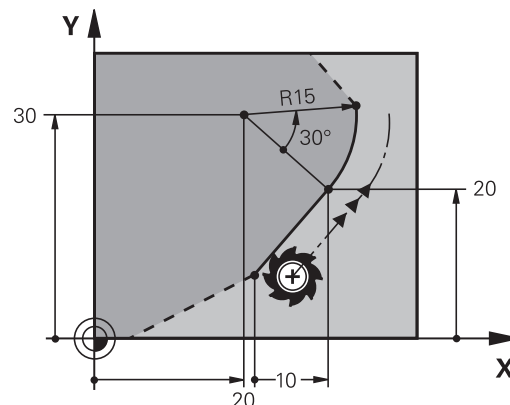
Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL

##### NC-wiersze przykładowe

N70 FPOL X+20 Y+30

N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100

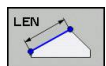
N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



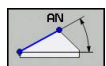
##### Kierunek i długość elementów konturu

###### Softkeys

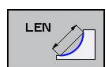
###### Znane dane



długość prostej



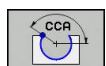
kąt wzniosu prostej



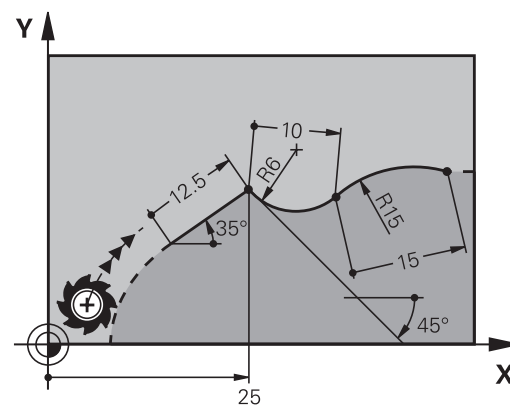
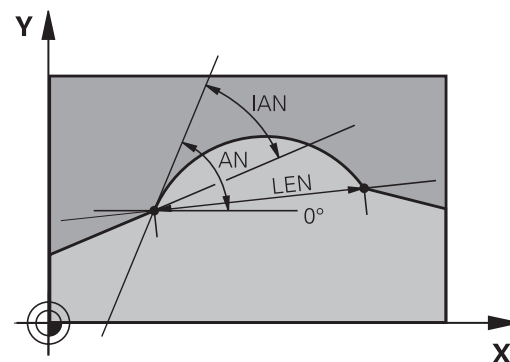
Długość cięciwy LEN wycinka łuku kołowego



Kąt podniesienia AN stycznej wejściowej



Kąt punktu środkowego wycinka łuku kołowego



#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

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

##### NC-wiersze przykładowe

N20 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 G41 F200

N30 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

N40 FCT DR- R15 LEN 15



## Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

6.6

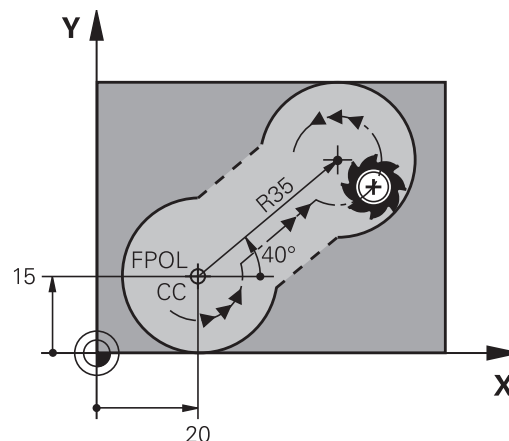
### Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-wierszu

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.

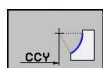
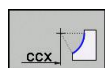


Konwencjonalnie zaprogramowany lub obliczony punkt środkowy koła nie działa w nowym fragmencie SK-programowania jako biegun lub punkt środkowy koła. Jeśli zaprogramowane konwencjonalnie współrzędne biegunowe odnoszą się do bieguna, który został uprzednio wyznaczony w CC-bloku, to proszę wyznaczyć ten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

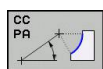
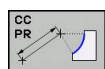


#### Softkeys

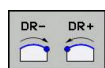
#### Znane dane



punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych



Srodek we współrzędnych biegunowych



Kierunek obrotu toru kołowego



Promień toru kołowego

#### NC-wiersze przykładowe

N10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

N20 FPOL X+20 Y+15

N30 FL AN+40

N40 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

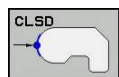
## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Zamknięte kontury

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

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



początek konturu: CLSD+

Koniec konturu: CLSD-

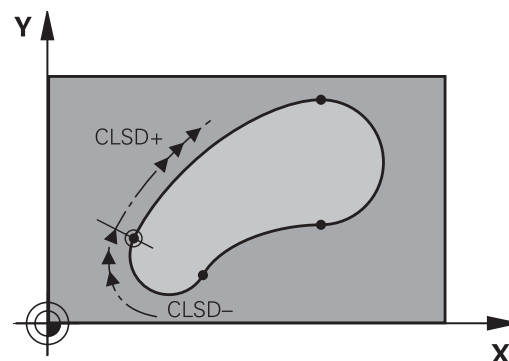
#### NC-wiersze przykładowe

```
N10 G01 X+5 Y+35 G41 F500 M3
```

```
N20 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
```

```
...
```

```
N30 FCT DR- R+15 CLSD-
```



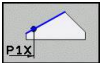
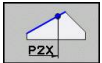
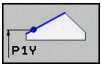
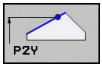
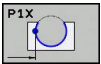
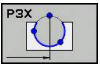
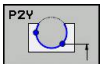
## Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK 6.6

### Punkty pomocnicze

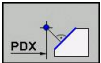
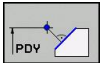
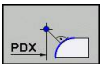
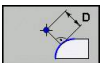
Zarówno dla wolnych prostych jak i dla wolnych torów kołowych można wprowadzić współrzędne dla punktów pomocniczych na lub obok konturu.

#### Punkty pomocnicze na konturze

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

| Softkeys                                                                                                                                                                                                                                              | Znane dane                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                                                     | 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 |

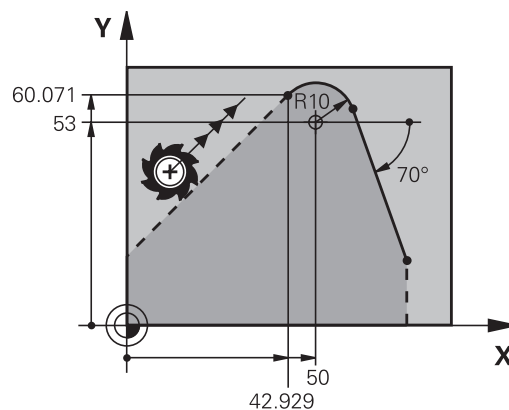
#### Punkty pomocnicze obok konturu

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

#### NC-wiersze przykładowe

```
N10 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
```

```
N20 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```



## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Dane względne

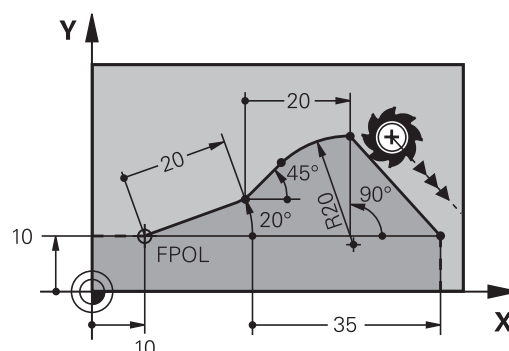
Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys i słowa programu dla **Relatywnych** (względnych) danych rozpoczynają się z litery **R**. Ilustracja po prawej stronie ukazuje dane wymiarowe, które należy programować jako dane względne.



Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo proszę wprowadzić numer wiersza elementu konturu, do którego się odnosimy.

Element konturu, którego numer zapisu jest podawany, nie może znajdować się przed 64 blokiem pozycjonowania od bloku, w którym programowane jest odniesienie.

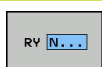
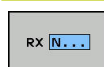
Jeśli jakiś blok zostaje wymazany, do którego się odnoszono, TNC wydaje komunikat o błędach. Proszę zmienić program, zaniem zostanie wymazany ten blok.



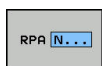
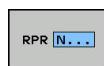
**Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego**

#### Softkeys

#### Znane dane



Współrzędne prostokątne odniesione do wiersza N



Współrzędne biegunowe odniesione do wiersza N

#### NC-wiersze przykładowe

N10 FPOL X+10 Y+10

N20 FL PR+20 PA+20

N30 FL AN+45

N40 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 20

N50 FL IPR+35 PA+0 RPR 20

## Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK 6.6

Dana względna do wiersza N: kierunek i odległość elementu konturu

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

### NC-wiersze przykładowe

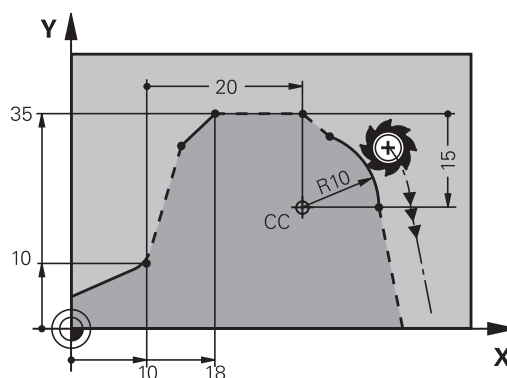
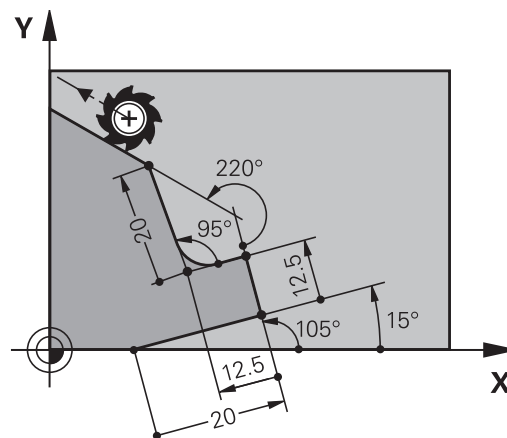
```
N10 FL LEN 20 AN+15
N20 FL AN+105 LEN 12.5
N30 FL PAR 10 DP 12.5
N40 FSELECT 2
N50 FL LEN 20 IAN+95
N60 FL IAN+220 RAN 20
```

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

| Softkey                                                                             | Znane dane                                                                          |                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Współrzędne prostokątne punktu<br>środkowego okręgu w odniesieniu do<br>wiersza N |
|  |  | Współrzędne biegunowe punktu<br>środkowego okręgu w odniesieniu do<br>wiersza N   |

### NC-wiersze przykładowe

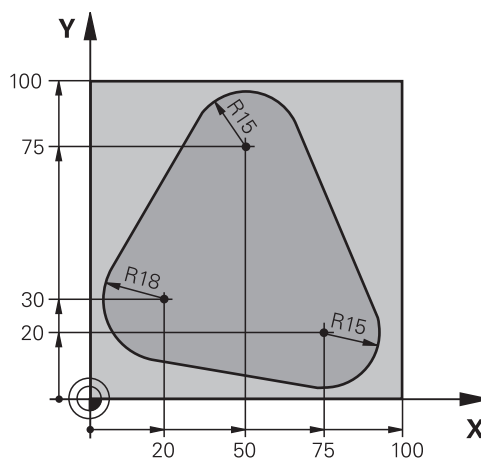
```
N10 FL X+10 Y+10 G41
N20 FL ...
N30 FL X+18 Y+35
N40 FL ...
N50 FL ...
N60 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX10 RCCY30
```



## Programowanie: programowanie konturów

### 6.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

#### Przykład: SK-programowanie 1



|                                          |                                                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| %FK1 G71*                                |                                                                   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*                | Definicja części nieobrobionej                                    |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*                 |                                                                   |
| N30 T 1 G17 S500*                        | Wywołanie narzędzia                                               |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*                | Wyjście narzędzia z materiału                                     |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40*                   | Pozycjonować wstępnie narzędzie                                   |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000*                  | Przenieść narzędzie na głębokość obróbki                          |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*      | FK-fragment:                                                      |
| N90 FLT*                                 | Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane              |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*          |                                                                   |
| N110 FLT*                                |                                                                   |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*          |                                                                   |
| N130 FLT*                                |                                                                   |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*    |                                                                   |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*             | Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie                            |
| N160 G00 X-30 Y+0*                       |                                                                   |
| N170 G00 Z+250 M2*                       | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu              |
| N99999999 %FK1 G71*                      |                                                                   |

# 7

**Programowanie:  
przejmowanie  
danych z plików  
CAD**

## Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD

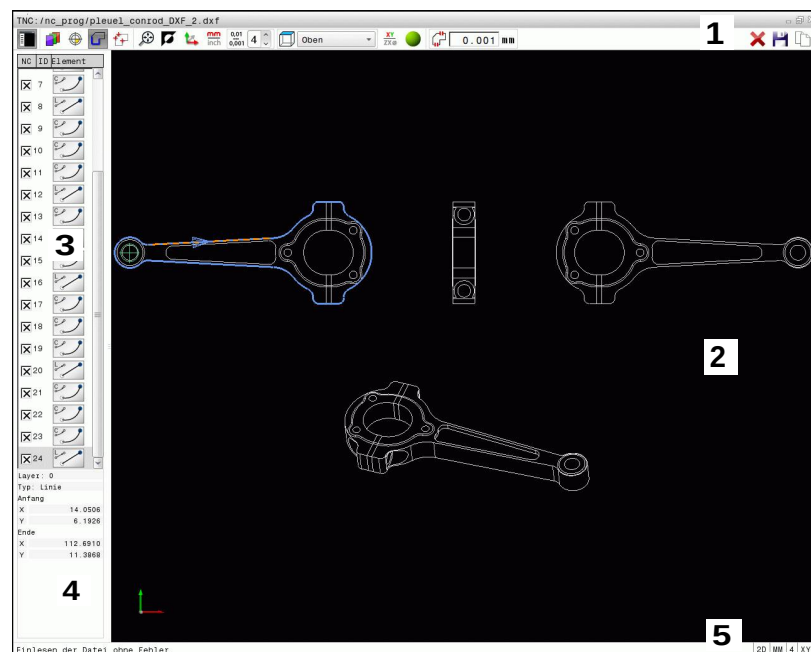
### 7.1 Układ ekranu CAD-viewer

#### 7.1 Układ ekranu CAD-viewer oraz DXF-konwerter

##### Układ ekranu CAD-viewer i DXF-konwerter

Kiedy otwieramy CAD-viewer i DXF-konwerter, to do dyspozycji znajduje się następujący układ ekranu:

##### Wskazania na ekranie monitora



- 1 Pasek menu
- 2 Okno Grafika
- 3 Okno Widok listy
- 4 Okno Informacja o elemencie
- 5 Pasek stanu



## 7.2 CAD-viewer

### Zastosowanie

Przy pomocy CAD-viewer można otwierać standaryzowane formaty danych CAD bezpośredniwna TNC.

TNC pokazuje następujące formaty danych:

| Pliki | Typ          |
|-------|--------------|
| Step  | .STP i .STEP |
| Iges  | .IGS i .IGES |
| DXF   | .DXF         |

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

Na modelu można dowolnie pozycjonować punkt odniesienia. Wychodząc z tego punktu odniesienia można wyświetlać informacje o elemencie, jak np. punkty środkowe okręgów.

Dostępne są następujące ikony:

| Ikona                                                                               | Nastawienie                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki                                                                                                                                                    |
|  | Wyświetlanie różnych warstw                                                                                                                                                                                                   |
|  | Wyznaczenie punktu odniesienia lub skasowanie wyznaczonego punktu odniesienia                                                                                                                                                 |
|  |                                                                                                                                                                                                                               |
|  | Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki                                                                                                                                                                  |
|  | Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)                                                                                                                                                                                    |
|  | Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu.<br>Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla <b>mm</b> oraz 5 miejsc po przecinku dla <b>inch</b> |
|  | Przełączenie pomiędzy różnymi widokami modelu np. <b>Z góry</b>                                                                                                                                                               |

## Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD

### 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

### 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

#### Zastosowanie

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

Jeśli przetwarzamy pliki DXF w trybie pracy **Programowanie**, to TNC generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** i pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Można jednakże w dialogu zapisu do pamięci wybrać dowolnie typ pliku. Aby wyselekcjonowany kontur lub wyselekcjonowaną pozycję obróbkową wstawić bezpośrednio do programu NC, należy wykorzystywać Schowek TNC.



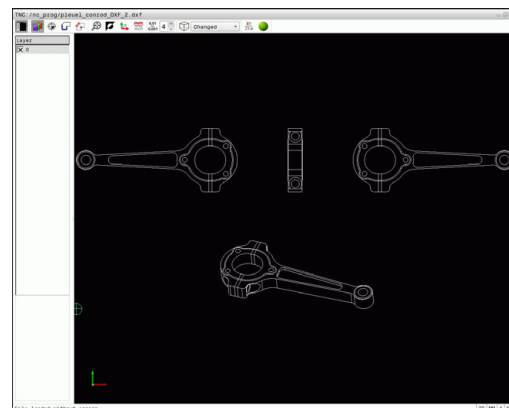
Opracowywany plik DXF musi być zapisany na dysku twardym TNC w folderze.

Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku DXF nie zawierała spacji lub niedozwolonych znaków specjalnych, .

**Dalsze informacje:** Nazwy plików, strona 116

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

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



## Praca z konwerterem DXF



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

Konwerter DXF działa jako oddzielna aplikacja na trzecim desktopie TNC. Dlatego też można klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz konwerterem DXF. Jeśli chcemy włączać kontury lub pozycje obróbkowe poprzez kopiowanie w Schowku do programu tekstem otwartym, to jest to szczególnie pomocne.

## Otwarcie pliku DXF



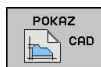
- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Wybrać menedżera plików



- ▶ Otworzyć menu softkey dla wybrania wyświetlanych typów plików: softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć



- ▶ Wyświetlić wszystkie pliki CAD: softkey **POKAZ CAD** nacisnąć
- ▶ Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik CAD



- ▶ Wybrać żądany plik DXF
- ▶ Klawiszem **ENT** przejść: TNC uruchamia konwerter DXF i ukazuje zawartość pliku na ekranie. W oknie widoku listy TNC wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), natomiast w oknie grafiki rysunek

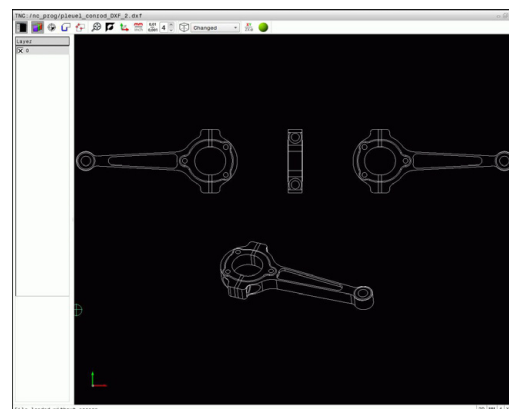
## Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD

### 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

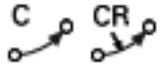
#### Ustawienia podstawowe

Poniższe ustawienia podstawowe wybieramy ikonami na pasku nagłówka.

| Ikona                                                                               | Nastawienie                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki                                                                                                                                                                                 |
|    | Wyświetlanie różnych warstw                                                                                                                                                                                                                                |
|    | Selekcjonowanie konturu                                                                                                                                                                                                                                    |
|    | Selekcjonowanie pozycji odwiertów                                                                                                                                                                                                                          |
|    | Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)                                                                                                                                                                                                                      |
|    | Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki                                                                                                                                                                                               |
|  | Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)                                                                                                                                                                                                                 |
|  | Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. Aktywny tryb wyróżnia się kolorem                                                                                                                                                                                   |
|  | Nastawić jednostkę miary <b>mm</b> lub <b>inch</b> pliku. W tej jednostce miary TNC wydaje program konturu lub pozycje obróbkowe. Aktywna jednostka miary jest akcentowana czerwonym kolorem                                                               |
|  | Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku TNC ma generować program konturu. Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary <b>mm</b> oraz 5 miejsc po przecinku dla jednostki miary <b>inch</b> |
|  | Przełączenie pomiędzy różnymi widokami modelu np. <b>Z góry</b>                                                                                                                                                                                            |



Następujące ikony TNC pokazuje tylko w określonych trybach.

| Ikona                                                                               | Nastawienie                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Tryb przejścia konturu:<br>Tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy konturu. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Ustawienie podstawowe jest określone z 0,001 mm |
|    | Tryb przejścia punktów:<br>określić, czy TNC ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia linią kreskową                                                                                                                        |
|    | Tryb optymalizacji trajektorii:<br>TNC tak optymalizuje ruch przemieszczenia narzędzia, iż ruchy przemieszczenia pomiędzy pozycjami obróbki są możliwie krótkie. Poprzez ponowne potwierdzenie resetujemy optymalizowanie                                    |
|  | Tryb łuku kołowego:<br>Tryb łuku kołowego określa, czy okręgi są wydawane w formacie C czy też w formacie CR np. dla interpolacji powierzchni bocznej cylindra w programie NC.                                                                               |



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

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

TNC pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku statusu na ekranie.

## 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

## Ustawienie warstwy

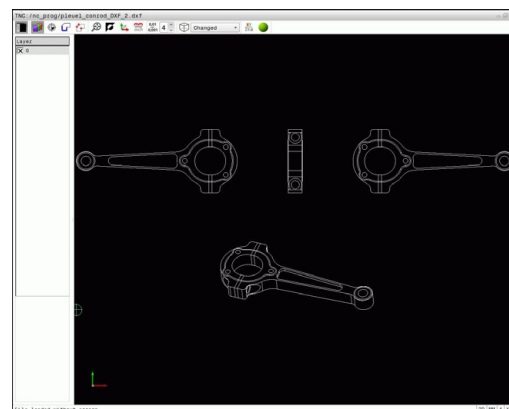
Pliki DXF zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn). Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szraflowania i teksty.

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



Opracowywany plik DXF musi posiadać przynajmniej jedną warstwę. TNC przesuwa automatycznie te elementy, które nie są przyporządkowane do żadnej warstwy do warstwy tzw. anonimowej.

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



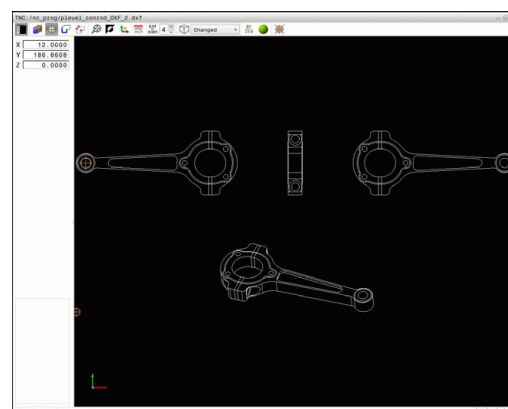
- ▶ Wybrać tryb dla nastawienia warstwy: TNC ukazuje w oknie widoku listy wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku DXF
- ▶ Wygaszenie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wygasić ją. Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- ▶ Wyświetlanie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny wyświetlić ją. Alternatywnie korzystać z klawisza spacji

## Ustawienie punktu odniesienia

Punkt zerowy rysunku pliku DXF nie leży zawsze tak, iż można go używać bezpośrednio jako punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. TNC oddaje dlatego też funkcję do dyspozycji, przy pomocy której punkt zerowy rysunku można przesunąć element w sensowne miejsce poprzez kliknięcie.

W następujących miejscach można definiować punkt odniesienia:

- Przez bezpośrednie wprowadzenie liczby w oknie widoku listy
- W punkcie początkowym, końcowym lub na środku prostej
- W punkcie początkowym, środkowym lub końcowym łuku kołowego
- Na przejściu kwadrantów lub w punkcie środkowym koła pełnego
- w punkcie przecięcia
  - prosta - prosta, nawet jeśli punkt przecięcia leży na przedłużeniu danej prostej
  - prosta - łuk kołowy
  - prosta – koło pełne
  - Okrąg – okrąg (niezależnie od tego czy wycinek koła czy też koło pełne)



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

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

## 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

**Wybór punktu odniesienia na oddzielnym elemencie**

- ▶ Wybrać tryb określania punktu odniesienia
- ▶ Ustawić mysz na żądany element: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne pozycje obróbkowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie
- ▶ Kliknąć na gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt odniesienia: TNC ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu. Jeśli wybrany element jest zbyt mały, to używać funkcji zoomu.

**Wybór punktu odniesienia jako punktu przecięcia dwóch elementów**

- ▶ Wybrać tryb określania punktu odniesienia
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na wymagany element (prosta, koło pełne, łuk kołowy): TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne punkty bazowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie. Ten element jest akcentowany kolorem
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC ustawia symbol punktu odniesienia na punkcie przecięcia



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

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

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

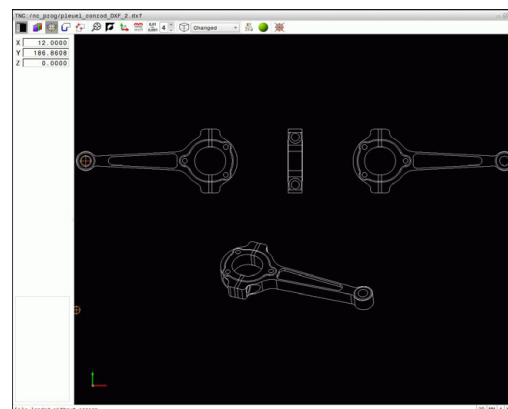
Jeśli punkt odniesienia jest określony, to zmienia się kolor ikony . Wyznaczenie punktu odniesienia.

Tak można skasować punkt odniesienia, naciskając na ikonę .



### Informacje o elemencie

TNC pokazuje w oknie informacji o elementach, jak daleko od wybranego punktu odniesienia leży punkt zerowy na rysunku.



### Kontur wybrać i zapisać do pamięci

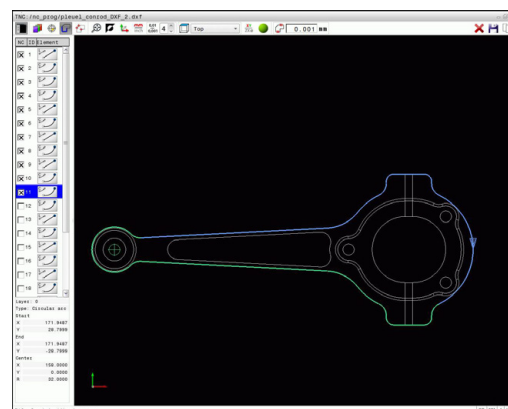


Aby móc wybrać kontur, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

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

Proszę tak wybrać pierwszy element konturu, aby najazd był bezkolizyjny.

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



Selekcionowalne jako kontur są następujące elementy DXF:

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

Elipsy oraz splines są wykorzystywane dla punktów przecięcia ale nie wybieralne. Jeśli selekcionujemy elipsy bądź splines, to są one akcentowane czerwonym kolorem.

### Informacje o elemencie

TNC pokazuje w oknie informacji o elementach różne dane do danego elementu konturu, zaznaczonego ostatnio w oknie widoku list lub w oknie grafiki przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.

- **Layer:** pokazuje, na jakiej płaszczyźnie się znajdujemy
- **Type:** pokazuje, o jaki element właśnie chodzi, np. linia
- **Współrzędne:** pokazują punkt startu, punkt końcowy elementu i ewentualnie punkt środkowy okręgu i promień

## 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)



- ▶ Wybrać tryb dla selekcjonowania konturu: okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- ▶ Dla wyboru elementu konturu: klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC pokazuje kierunek obiegu linią kreskowaną. Można zmienić kierunek obiegu, ustawiając mysz z drugiej strony punktu środkowego elementu. Wybrać element kliknięciem lewego klawisza myszy. TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jeśli istnieją selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem
- ▶ Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejszy odstęp kątowy. Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu.
- ▶ W oknie widoku listy TNC ukazuje wszystkie wyselekcjonowane elementy konturu. Jeszcze zaznaczone na zielono elementy TNC ukazuje bez haczyka w szpalcie **NC**. Takie elementy nie zostają zachowane przez TNC w programie konturu. Można przejść zaznaczone elementy także kliknięciem w oknie widoku listy do programu konturu



- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**. Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować



- ▶ Wybrane elementy konturu zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić kontur do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo
- ▶ Zapisać do pamięci wybrane elementy konturu w programie z dialogiem tekstem otwartym: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy lub dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Alternatywnie można wybrać typ pliku: program z dialogiem tekstem otwartym (.H) lub opis konturu (.HC)



- ▶ Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze kontury: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać następny kontur jako to uprzednio opisano



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

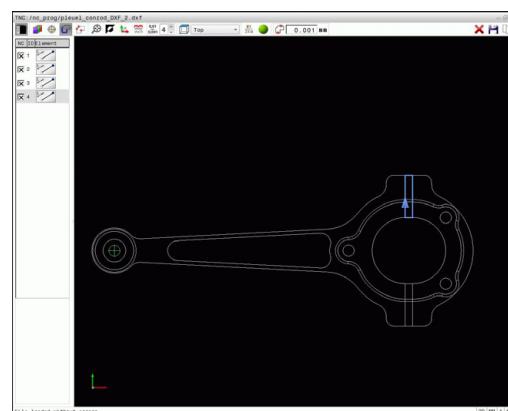
TNC zapisuje do pamięci tylko te elementy, które rzeczywiście zostały wyselekcjonowane (zaznaczone niebieskim kolorem), to znaczy elementy z haczykiem w oknie widoku listy.

### Dzielenie, wydłużanie, skracanie elementów konturu

Aby dokonać zmiany elementów konturu proszę postąpić w następujący sposób:



- ▶ Okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- ▶ Wybrać punkt startu: dokonać wyboru elementu lub punktu przecięcia dwóch elementów (klawiszem Shift), następnie pojawia się czerwona gwiazdka, służąca jako punkt startu
- ▶ Wybrać następny element konturu: klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu. TNC pokazuje kierunek obiegu linią kreskowaną. Jeśli wybieramy ten element, to TNC przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim. Jeśli te elementy nie mogą zostać połączone, to TNC pokazuje wybrany element szarym kolorem
- ▶ Jeśli istnieją jednoznacznie selekcionowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku rotacji, to TNC zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejszy odstęp kątowy. Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu.



Z pierwszym elementem konturu wybieramy kierunek rotacji konturu.

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

## Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD

### 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

#### Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci

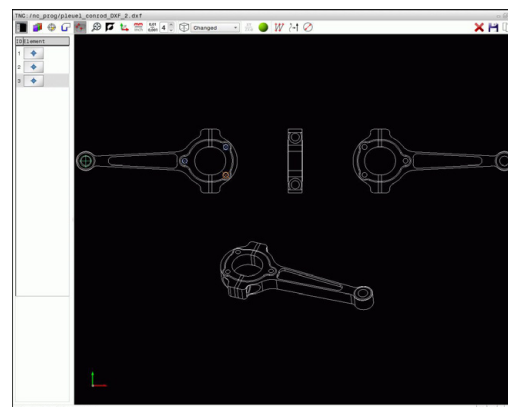


Aby móc wybrać pozycje obróbkowe, należy używać panelu dotykowego na klawiaturze TNC lub podłączonej poprzez port USB myszy.

Jeśli wybierane pozycje leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.

W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby TNC wyświetlało tor narzędzia.

**Dalsze informacje:** Ustawienia podstawowe, strona 264



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

- Wybór pojedynczej pozycji: wybieramy żądaną pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem myszy.  
**Dalsze informacje:** Pojedynczy wybór, strona 273
- Szybki wybór pozycji wiercenia za pomocą myszki: wybieramy poprzez rozciąganie obszaru myszką wszystkie zawarte w nim pozycje wiercenia.  
**Dalsze informacje:** Szybki wybór pozycji wiercenia myszką, strona 274
- Szybki wybór pozycji wiercenia przez ikonę: nacisnąć ikonę i TNC pokazuje wszystkie dostępne średnice odwiertów.  
**Dalsze informacje:** Szybki wybór pozycji wiercenia ikoną, strona 275

#### Wybór typu pliku

Można wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (.PNT)
- Program z dialogiem tekstem otwartym (.H)

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

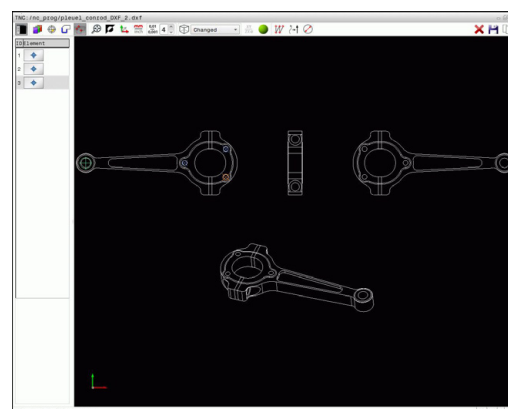


Tabele punktów (.PTN) w sterowaniu TNC 640 oraz w iTNC 530 nie są kompatybilne. Przesyłanie oraz odpracowywanie tabeli punktów do odpowiednio jednego z nich prowadzi do problemów i nieprzewidzianych sytuacji.

### Pojedynczy wybór



- ▶ Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- ▶ Dla wyboru pozycji obróbki: mysz ustawić na żądany element: TNC przedstawia ten element pomarańczowym kolorem. Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki, leżące na wyselekcjonowanym elemencie. Jeśli klikniemy na okrąg, to wówczas TNC przejmuje ten środek okręgu bezpośrednio jako pozycję obróbki. Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift TNC ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki. TNC przejmuje wybraną pozycję do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu)



- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**. Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować
- ▶ Jeśli chcemy określić pozycję obróbki poprzez przecięcie dwóch elementów, to należy kliknąć na pierwszy element lewym klawiszem myszy: TNC pokazuje przy pomocy gwiazdki wybieralne pozycje obróbki
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy): TNC przejmuje punkt przecięcia elementów do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu). Jeśli dostępnych jest kilka punktów przecięcia, to TNC przejmuje ten, leżący najbliżej myszy.



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



- ▶ zachować wybrane pozycje obróbki w pliku punktów: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Alternatywnie można wybrać typ pliku



- ▶ Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

## 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

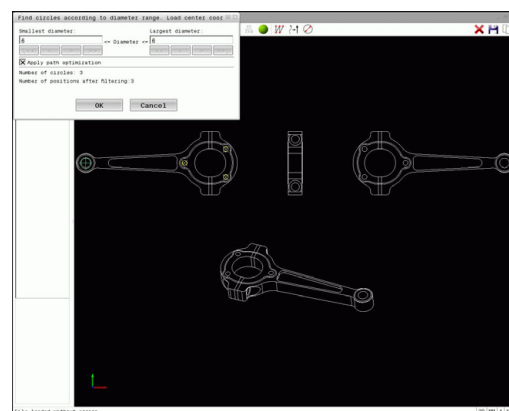
## Szybki wybór pozycji wiercenia myszką



- ▶ Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- ▶ Aby wybrać pozycje obróbki: nacisnąć klawisz Shift i lewym klawiszem myszy rozciągnąć określony obszar. TNC przejmie wszystkie koła pełne jako pozycje wiercenia, znajdujące się w całości na tym obszarze: TNC otwiera okno, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości
- ▶ Wybrać ustawienia filtra i przy pomocy klawisza **OK** potwierdzić: TNC przejmie wybrane pozycje do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu).

**Dalsze informacje:** Ustawienia filtra, strona 276

- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**. Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Można wyselekcjonować wszystkie elementy, a mianowicie rozciągając obszar, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**.
- ▶ Wybrane pozycje obróbkowe zachować w Schowku TNC, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem tekstem otwartym, albo
- ▶ zachować wybrane pozycje obróbki w pliku punktów: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku DXF. Alternatywnie można wybrać typ pliku
- ▶ Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze
- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



### Szybki wybór pozycji wiercenia ikoną



- ▶ Wybrać tryb dla selekcjonowania pozycji obróbki: okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji



- ▶ Wybrać ikonę: TNC otwiera okno, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości
- ▶ W razie potrzeby wybrać ustawienia filtra i przy pomocy klawisza **OK** potwierdzić: TNC przejmuje wybrane pozycje do okna widoku listy (wyświetlanie symbolu punktu).

**Dalsze informacje:** Ustawienia filtra, strona 276



- ▶ W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL**. Alternatywnie wybrać w oknie widoku listy element a także klawisz **DEL** nacisnąć. Poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować



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



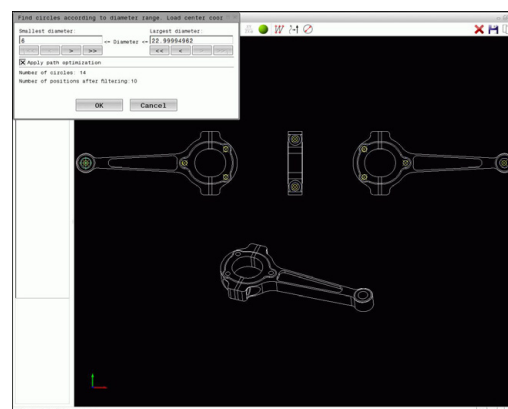
- ▶ zachować wybrane pozycje obróbki w pliku punktów: TNC ukazuje napływowe okno, w którym można zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku. Nastawienie podstawowe: nazwa pliku CAD. Alternatywnie można wybrać typ pliku



- ▶ Potwierdzić zapis: TNC zachowuje program konturu w wybranym folderze



- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano





## Programowanie: przejmowanie danych z plików CAD

### 7.3 DXF-konwerter (opcja #42)

#### Ustawienia filtra

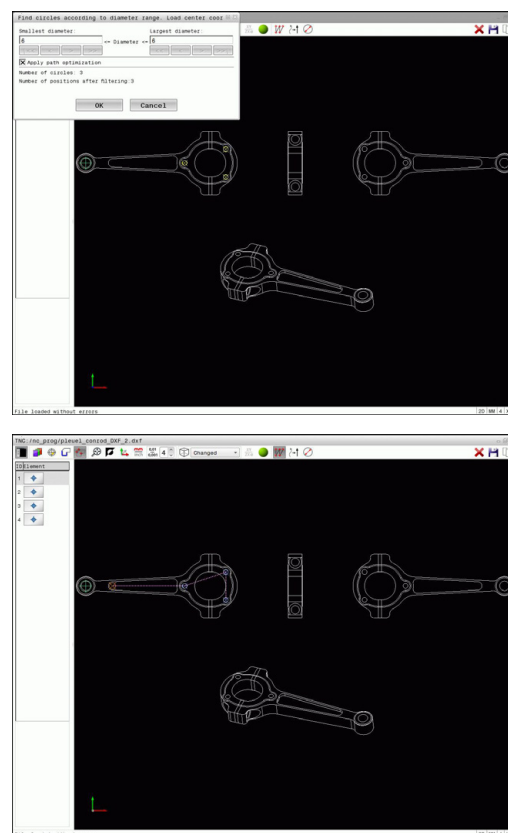
Po zaznaczeniu pozycji wiercenia poprzez szybki wybór, TNC pokazuje okno napływowe, w którym z lewej strony zostaje pokazywana najmniejsza a z prawej największa znaleziona średnica wiercenia. Przyciskami poniżej wskazania średnicy można tak ustawić średnicę, iż można przejąć wymaganą średnicę wiercenia.

Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

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

Trajektorię narzędzia można także wyświetlać poprzez ikonę **Pokaż tor narzędzia**.

**Dalsze informacje:** Ustawienia podstawowe, strona 264





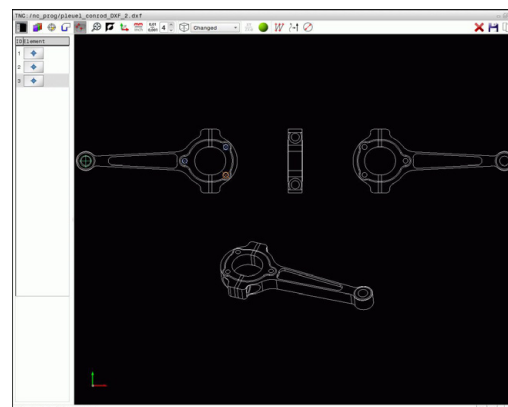
### Informacje o elemencie

TNC pokazuje w oknie informacji o elementach współrzędne pozycji obróbki, wybranej ostatnio w oknie widoku listy lub w oknie Grafika przy pomocy kliknięcia klawisza myszy.

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy.

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- ▶ Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz.
- ▶ Aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz.
- ▶ Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu klawisza myszy TNC powiększa ten widok.
- ▶ Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- ▶ Aby powrócić do widoku standardowego: nacisnąć klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy. Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany





# 8

**Programowanie:  
podprogramy  
i powtórzenia  
części programów**

## Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

### 8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

#### 8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

##### Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpoczynają się w programie obróbki znakiem **G98 L**, skrót od LABEL (angl. znacznik, oznaczenie).

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 65535 lub definiowaną przez operatora nazwę. Każdy numer LABEL lub nazwa LABEL może być nadawana tylko raz w programie przy pomocy **LABEL SET** lub poprzez zapis **G98**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



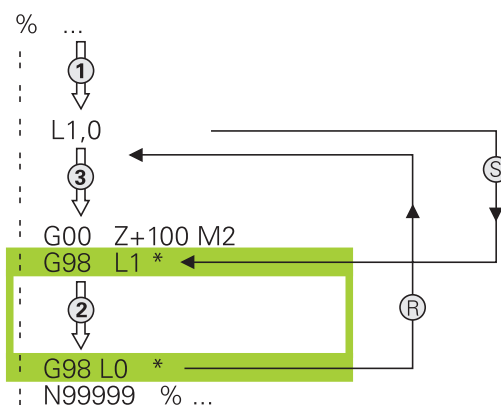
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

Label 0 (**G98 L0**) oznacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.

## 8.2 Podprogramy

### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki do momentu wywołania podprogramu **Ln,0**.
- 2 Od tego miejsca TNC odpracowuje wywołany podprogram aż do końca podprogramu **G98 L0**
- 3 Dalej TNC kontynuuje program obróbki od tego wiersza, który następuje po wywołaniu podprogramu **Ln,0**.



### Wskazówki dotyczące programowania

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

## 8.2 Podprogramy

### Programowanie podprogramu

LBL  
SET

- ▶ Oznaczenie początku: Klawisz **LBL SET** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu
- ▶ Zapisać treść
- ▶ Oznaczyć koniec: Klawisz **LBL SET** nacisnąć oraz numer Label **0** zapisać

### Wywołanie podprogramu

LBL  
CALL

- ▶ Wywołanie podprogramu: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- ▶ Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL: softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, aby przejść do zapisu tekstu.

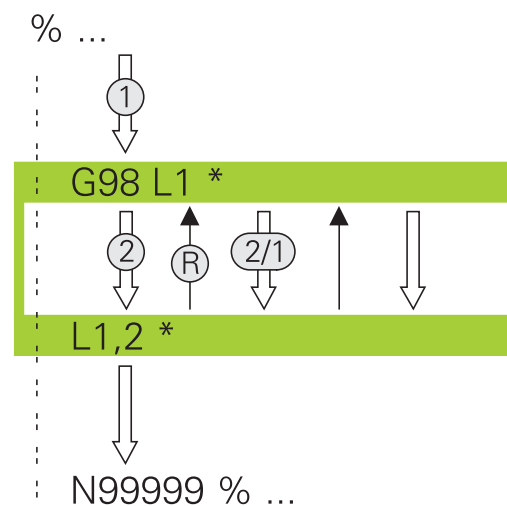


**L 0** jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

## 8.3 Powtórzenia części programu

### Label G98

Powtórzenia części programu rozpoczynać znacznikiem **G98 L**.  
Powtórzenie części programu kończy się z **Ln,m**.



### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki aż do końca określonego fragmentu (**Ln,m**)
- 2 Następnie TNC powtarza część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem Label **Ln,m** tak często, jak to podano pod **m**.
- 3 Następnie TNC odpracowuje dalej program obróbki

### Wskazówki dotyczące programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń, ponieważ pierwsze powtórzenie rozpoczyna się po pierwszej obróbce.

## 8.3 Powtórzenia części programu

### Programowanie powtórzenia części programu

LBL  
SET

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

### Wywołać powtórzenie części programu

LBL  
CALL

- ▶ Wywołać podprogram: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- ▶ Zapis numer części programu przewidzianej do powtórzenia. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- ▶ Liczbę powtórzeń **REP** zapisać, a klawiszem **ENT** potwierdzić



## 8.4 Dowolny program jako podprogram

### Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL**, to TNC pokazuje następujące softkeys:

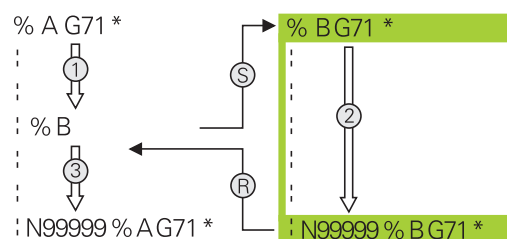
| Softkey                          | Funkcja                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------------|
| PROGRAM<br>WYWOŁAĆ               | Program z % wywołać                     |
| PUNKT ZEROWY<br>TABELA<br>WYBRAĆ | Tabele punktów zerowych z %:TAB: wybrać |
| PUNKTY<br>TABELA<br>WYBRAĆ       | Tabele punktów z %:PAT: wybrać          |
| WYBÓR<br>KONTURU                 | Program konturu z %:CNT: wybrać         |
| WYBÓR<br>PROGRAMU                | Program z %:PGM: wybrać                 |
| WYBRANY<br>PROGRAM<br>WYWOŁAĆ    | Ostatnio wybrany plik z %<>% wywołać    |

## Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

### 8.4 Dowolny program jako podprogram

#### Sposób pracy

- 1 TNC wykonuje program obróbki, do momentu kiedy zostanie wywołany inny program przy pomocy % .
- 2 Następnie TNC wykonuje wywołany program obróbki aż do jego końca
- 3 Dalej TNC odpracowuje ponownie wywołujący program obróbki, poczynając od tego wiersza, który następuje po wywołaniu programu



#### Wskazówki dotyczące programowania

- Aby wywołać dowolny program obróbki, TNC nie korzysta z etykiet
- Wywołany program nie może zawierać funkcji dodatkowej **M2** lub **M30** . Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można użyć wówczas M2 lub M30 z funkcją skoku **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** , aby koniecznie przeskoczyć tę część programu
- Wywołujący program obróbki nie może zawierać wywołania % do wywołującego programu obróbki (pętla ciągła)

## Wywołać dowolny program jako podprogram



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przekształcenia współrzędnych, definiowane przez operatora w wywoływanym programie i nie zresetowane docelowo, pozostają zasadniczo aktywne także dla wywołującego programu.



Jeśli zostanie wprowadzona tylko nazwa programu, wywołany program musi znajdować się w tym samym folderze jak program wywołujący.

Jeśli wywoływany program nie znajduje się w tym samym folderze jak program wywołujący, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC: \ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Jeśli wywołuje się program DIN/ISO, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.

Można także wywołać dowolny program przez cykl **G39**.

Parametry Q działają przy wywołaniu programu z % zasadniczo globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywołujący program.

## Wywołanie z Wywołanie programu

Przy pomocy funkcji % wywołujemy dowolny program jako podprogram. Sterowanie odpracowuje wywołany program w tym miejscu, w którym wywołano program.

PGM  
CALL

- ▶ Wybrać funkcję dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**.

PROGRAM  
WYWOŁAĆ

- ▶ Softkey **PROGRAM WYWOŁAĆ** nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu. Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej albo

PLIK  
WYBRAC

- ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym możemy wybrać wywołujący program, a klawiszem **ENT** potwierdzić

## Programowanie: podprogramy i powtórzenia części programów

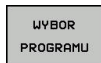
### 8.4 Dowolny program jako podprogram

#### Wywołanie z PROGRAM WYBRAC i WYBRANY program wywołać

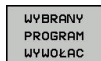
Przy pomocy funkcji **%:PGM:** wybieramy dowolny program jako podprogram i wywołujemy go w innym miejscu w programie. Sterowanie odprocowuje wywołany program w tym miejscu, w którym wywołano go w programie z **%<>%**.

Funkcja **%:PGM:** jest dozwolona także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można zmiennie sterować.

Program wybieramy w następujący sposób:

-  ▶ Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**.
-  ▶ Softkey **PROGRAM WYBRAC** nacisnąć: TNC startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu.
-  ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć: TNC wyświetla okno wyboru, w którym możemy wybrać wywołujący program, a klawiszem **ENT** potwierdzić

Wybrany program wywołujemy w następujący sposób:

-  ▶ Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**.
-  ▶ Softkey **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć: TNC wywołuje z **%<>%** ostatnio wybrany program.

## 8.5 Pakietowania

### Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramu w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramu w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach

### Zakres pakietowania

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

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla wywoływania programu głównego: 19, przy czym **G79** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

## 8.5 Pakietowania

## Podprogram w podprogramie

## Przykładowe wiersze NC

|                        |                                            |
|------------------------|--------------------------------------------|
| %UPGMS G71 *           |                                            |
| ...                    |                                            |
| N17 L "UP1",0 *        | Podprogram przy G98 L UP1 zostaje wywołany |
| ...                    |                                            |
| N35 G00 G40 Z+100 M2 * | Ostatni wiersz programowy                  |
| programu głównego z M2 |                                            |
| N36 G98 L "UP1"        | Początek podprogramu UP1                   |
| ...                    |                                            |
| N39 L2,0 *             | Podprogram przy G98 L2 zostaje wywołany    |
| ...                    |                                            |
| N45 G98 L0 *           | Koniec podprogramu 1                       |
| N46 G98 L2 *           | Początek podprogramu 2                     |
| ...                    |                                            |
| N62 G98 L0 *           | Koniec podprogramu 2                       |
| N99999999 %UPGMS G71 * |                                            |

## Wykonanie programu

- 1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku 17
- 2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku 39
- 3 Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do bloku 62.  
Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
- 4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od wiersza 40 do wiersza 45. Koniec podprogramu UP1 i powrót do programu głównego UPGMS
- 5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku 18 do bloku 35. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

## Powtarzać powtórzenia części programu

### Przykładowe wiersze NC

|                       |                                               |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| %REPS G71 *           |                                               |
| ...                   |                                               |
| N15 G98 L1 *          | Początek powtórzenia części programu 1        |
| ...                   |                                               |
| N20 G98 L2 *          | Początek powtórzenia części programu 2        |
| ...                   |                                               |
| N27 L2,2 *            | Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami   |
| ...                   |                                               |
| N35 L1,1 *            | Część programu pomiędzy tym wierszem i G98 L1 |
| ...                   | (wiersz N15) zostanie 1 raz powtórzony        |
| N99999999 %REPS G71 * |                                               |

### Wykonanie programu

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

## 8.5 Pakietowania

## Powtórzyć podprogram

## NC-wiersze przykładowe

|                         |                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------|
| %UPGREG G71 *           |                                             |
| ...                     |                                             |
| N10 G98 L1 *            | Początek powtórzenia części programu 1      |
| N11 L2,0 *              | Wywołanie podprogramu                       |
| N12 L1,2 *              | Wywołanie części programu z 2 powtórzeniami |
| ...                     |                                             |
| N19 G00 G40 Z+100 M2 *  | Ostatni wiersz programu głównego z M2       |
| N20 G98 L2 *            | Początek podprogramu                        |
| ...                     |                                             |
| N28 G98 L0 *            | Koniec podprogramu                          |
| N99999999 %UPGREG G71 * |                                             |

## Wykonanie programu

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

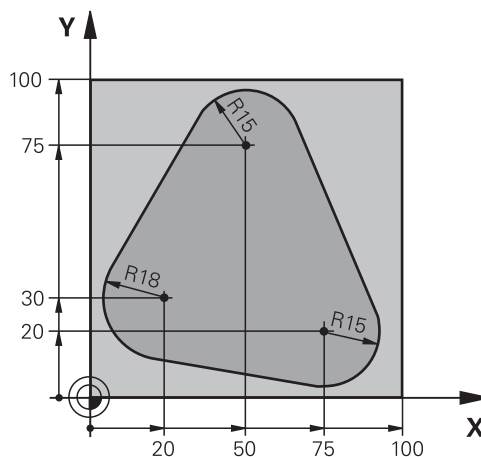


## 8.6 Przykłady programowania

### Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach

Przebieg programu:

- Pozycjonować wstępnie narzędzie na górną krawędź przedmiotu
- Wprowadzić inkrementalnie wcięcie w materiał
- Frezowanie konturu
- Wcięcie w materiał i frezowanie konturu



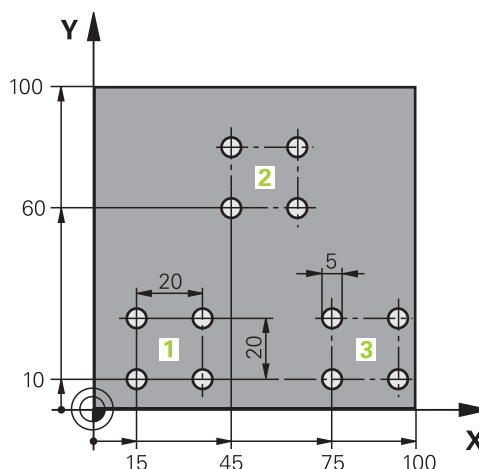
|                                    |                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------|
| %PGMWDH G71 *                      |                                                      |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *         |                                                      |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *      |                                                      |
| N30 T1 G17 S3500 *                 | Wywołanie narzędzia                                  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *            | Wyjście narzędzia z materiału                        |
| N50 I+50 J+50 *                    | Wyznaczyć biegun                                     |
| N60 G10 R+60 H+180 *               | Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki        |
| N70 G01 Z+0 F1000 M3 *             | Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu          |
| N80 G98 L1 *                       | Znacznik dla powtórzenia części programu             |
| N90 G91 Z-4 *                      | Przyrostowy dosuw na głębokość (poza materiałem)     |
| N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 * | Pierwszy punkt konturu                               |
| N110 G26 R5 *                      | Najazd do konturu                                    |
| N120 H+120 *                       |                                                      |
| N130 H+60 *                        |                                                      |
| N140 H+0 *                         |                                                      |
| N150 H-60 *                        |                                                      |
| N160 H-120 *                       |                                                      |
| N170 H+180 *                       |                                                      |
| N180 G27 R5 F500 *                 | Opuszczenie konturu                                  |
| N190 G40 R+60 H+180 F1000 *        | Przemieszczenie narzędzia poza materiałem            |
| N200 L1,4 *                        | Skok powrotny do Label 1, łącznie cztery razy        |
| N200 G00 Z+250 M2 *                | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu |
| N99999999 %PGMWDH G71 *            |                                                      |

## 8.6 Przykłady programowania

## Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

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



|                               |                                                      |
|-------------------------------|------------------------------------------------------|
| %UP1 G71 *                    |                                                      |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *    |                                                      |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                      |
| N30 T1 G17 S3500 *            | Wywołanie narzędzia                                  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Wyjście narzędzia z materiału                        |
| N50 G200 WIERCENIE            | Definicja cyklu Wiercenie                            |
| Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC   |                                                      |
| Q201=-30 ;GLEBOKOSC           |                                                      |
| Q206=300 ;WARTOSC POSUWU WGL. |                                                      |
| Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU      |                                                      |
| Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE  |                                                      |
| Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ. |                                                      |
| Q204=2 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.  |                                                      |
| Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE    |                                                      |
| Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.      |                                                      |
| N60 X+15 Y+10 M3 *            | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1 |
| N70 L1,0 *                    | Wywołać podprogram dla grupy odwiertów               |
| N80 X+45 Y+60 *               | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2 |
| N90 L1,0 *                    | Wywołać podprogram dla grupy odwiertów               |
| N100 X+75 Y+10 *              | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3 |
| N110 L1,0 *                   | Wywołać podprogram dla grupy odwiertów               |
| N120 G00 Z+250 M2 *           | Koniec programu głównego                             |
| N130 G98 L1 *                 | Początek podprogramu 1: grupa wierceń                |
| N140 G79 *                    | Wywołać cykl dla odwiertu 1                          |
| N150 G91 X+20 M99 *           | Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu     |
| N160 Y+20 M99 *               | Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu     |
| N170 X-20 G90 M99 *           | Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu     |
| N180 G98 L0 *                 | Koniec podprogramu 1                                 |

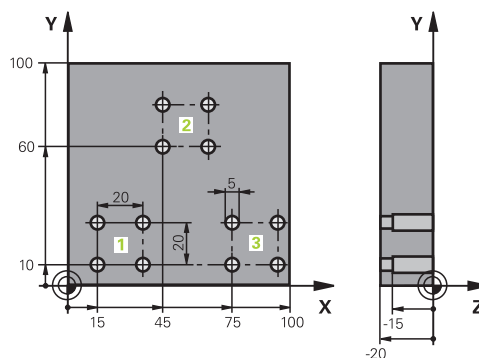
```
N99999999 %UP1 G71 *
```

## 8.6 Przykłady programowania

## Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołanie kompletnego rysunku odwiertów (podprogram 1) w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 2) w podprogramie 1
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 2



|                               |                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
| %UP2 G71 *                    |                                         |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *    |                                         |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                         |
| N30 T1 G17 S5000 *            | Wywołanie narzędzia, wiertło centrujące |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       |                                         |
| N50 G200 WIERCENIE            |                                         |
| Q200=2                        | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC                    |
| Q201=-3                       | ;GLEBOKOSC                              |
| Q206=250                      | ;WARTOSC POSUWU WGL.                    |
| Q202=3                        | ;GLEBOKOSC DOSUWU                       |
| Q210=0                        | ;PRZER. CZAS.NA GORZE                   |
| Q203=+0                       | ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.                   |
| Q204=20                       | ;2-GA BEZPIECZNA WYS.                   |
| Q211=0.2                      | ;PRZERWA CZAS. DNIE                     |
| Q395=0                        | ;REFERENCJA GLEB.                       |
| N60 L1,0 *                    |                                         |
| N70 G00 Z+250 M6 *            |                                         |
| N80 T2 G17 S4000 *            |                                         |
| N90 D0 Q201 P01 -25 *         |                                         |
| N100 D0 Q202 P01 +5 *         |                                         |
| N110 L1,0 *                   |                                         |
| N120 G00 Z+250 M6 *           |                                         |
| N130 T3 G17 S500 *            |                                         |
| N140 G201 ROZWIERCANIE        |                                         |
| Q200=2                        | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC                    |
| Q201=-15                      | ;GLEBOKOSC                              |
| Q206=250                      | ;WARTOSC POSUWU WGL.                    |
| Q211=0.5                      | ;PRZERWA CZAS. DNIE                     |
| Q208=400                      | ;POSUW RUCHU POWROTN.                   |
| Q203=+0                       | ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.                   |
| Q204=20                       | ;2-GA BEZPIECZNA WYS.                   |

## Przykłady programowania 8.6

|                                 |                                                       |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------|
| N150 L1,0 *                     | Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać |
| N160 G00 Z+250 M2 *             | Koniec programu głównego                              |
| N170 G98 L1 *                   | Początek podprogramu 1: kompletny rysunek wiercenia   |
| N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1  |
| N190 L2,0 *                     | Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia              |
| N200 X+45 Y+60 *                | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2  |
| N210 L2,0 *                     | Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia              |
| N220 X+75 Y+10 *                | Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3  |
| N230 L2,0 *                     | Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia              |
| N240 G98 L0 *                   | Koniec podprogramu 1                                  |
| N250 G98 L2 *                   | Początek podprogramu 2: grupa wierceń                 |
| N260 G79 *                      | Wywołać cykl dla odwiertu 1                           |
| N270 G91 X+20 M99 *             | Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu      |
| N280 Y+20 M99 *                 | Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu      |
| N290 X-20 G90 M99 *             | Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu      |
| N300 G98 L0 *                   | Koniec podprogramu 2                                  |
| N310 %UP2 G71 *                 |                                                       |



# 9

**Programowanie:  
parametry Q**

## Programowanie: parametry Q

### 9.1 Zasady i przegląd funkcji

#### 9.1 Zasady i przegląd funkcji

Przy pomocy Q-parametrów można w jednym tylko programie NC definiować całe grupy części, a mianowicie programując zamiast stałych wartości liczbowych zmienne parametry Q.

Proszę stosować parametry Q np. dla:

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cykli

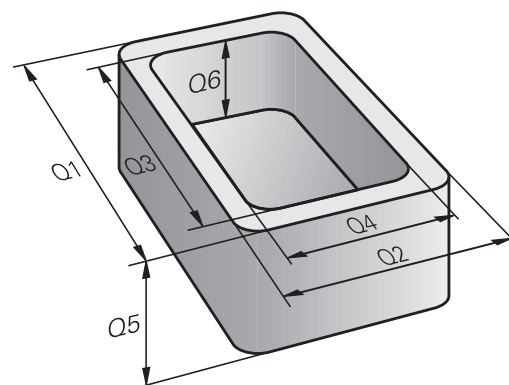
Przy pomocy parametrów Q można także:

- programować kontury, określane za pomocą funkcji matematycznych
- uzależniać wykonanie poszczególnych kroków obróbkowych od warunków logicznych

Parametry Q składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj parametru Q a liczby określają zakres parametrów Q.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:

| Rodzaj parametrów Q  | Zakres parametrów Q | Znaczenie                                                                                                            |
|----------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q-parametry:</b>  |                     | <b>Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci NC</b>                                                      |
|                      | 0 - 99              | Parametry dla <b>użytkownika</b> , jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN                               |
|                      | 100 - 199           | Parametry dla funkcji specjalnych TNC, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle                     |
|                      | 200 - 1199          | Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane do cykli HEIDENHAIN                                        |
|                      | 1200 - 1399         | Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika                   |
|                      | 1400 - 1599         | Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta                      |
|                      | 1600 - 1999         | Parametry dla <b>użytkownika</b>                                                                                     |
| <b>QL-parametry:</b> |                     | <b>parametry działają lokalnie w obrębie programu NC</b>                                                             |
|                      | 0 - 499             | Parametry dla <b>użytkownika</b>                                                                                     |
| <b>QR-parametry:</b> |                     | <b>Parametry działają stale (retencyjnie) na wszystkich programy NC w pamięci TNC, także po przerwie w zasilaniu</b> |
|                      | 0 - 499             | Parametry dla <b>użytkownika</b>                                                                                     |





Dodatkowo do dyspozycji znajdują się **QS**-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

| Rodzaj parametrów Q  | Zakres parametrów Q | Znaczenie                                                                                          |
|----------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>QS-parametry:</b> |                     | <b>Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci TNC</b>                                   |
|                      | 0 - 99              | Parametry dla <b>użytkownika</b> , jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN .           |
|                      | 100 - 199           | Parametry dla funkcji specjalnych TNC, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle   |
|                      | 200 - 1199          | Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane do cykli HEIDENHAIN .                    |
|                      | 1200 - 1399         | Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika |
|                      | 1400 - 1599         | Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta    |
|                      | 1600 - 1999         | Parametry dla <b>użytkownika</b>                                                                   |



Największą pewność dla swoich aplikacji można otrzymać, wykorzystując wyłącznie zalecane dla użytkownika zakresy parametrów Q w programie NC. Proszę uwzględnić, iż podany sposób stosowania zakresów parametrów Q jest zalecany przez HEIDENHAIN ale nie może być gwarantowany. Funkcje producenta maszyn lub innego dostawcy mogą mimo to prowadzić do konfliktów i sprzeczności z programem NC użytkownika! Proszę uwzględnić dokumentację maszyny i dokumentację innego dostawcy.

## Programowanie: parametry Q

### 9.1 Zasady i przegląd funkcji

#### Wskazówki dotyczące programowania

Parametry Q i wartości liczbowe można podawać w programie NC w formie mieszanej.

Można przyporządkowywać parametrom Q wartości liczbowe pomiędzy -999 999 999 i +999 999 999 . Zakres zapisu obejmuje maksymalnie 16 znaków, z nich 9 to miejsce do przecinka.

Wewnętrznie TNC może zapisywać wartości liczbowe w wysokości  $10^{10}$  .

**QS**-parametrom można przyporządkować maks. 255 znaków.

Można zresetować parametry Q na status **UNDEFINED** . Jeśli zaprogramowano pozycję przy pomocy parametru Q, który jest niezdefiniowany, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie.



TNC przyporządkowuje samodzielnie niektórym Q i QS parametrom zawsze te same dane, np. parametrowi Q **Q108** aktualny promień narzędzia.

**Dalsze informacje:** Zajęte z góry parametry Q, strona 347

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.

## Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu obróbki, proszę nacisnąć klawisz **Q** (w polu dla zapisu liczb i wyboru osi pod klawiszem +/-). Wtedy TNC pokazuje następujące softkeys:

| Softkey                          | Grupa funkcyjna                            | Strona                                                        |
|----------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <div>PODSTAW.<br/>ARYTMET.</div> | Podstawowe funkcje matematyczne            | 305                                                           |
| <div>TRYGO-<br/>NOMETRIA</div>   | Funkcje trygonometryczne                   | 307                                                           |
| <div>SKOK</div>                  | Jeśli/to - decyzje, skoki                  | 309                                                           |
| <div>SPECJALNA<br/>FUNKCJA</div> | Inne funkcje                               | 312                                                           |
| <div>FORMULA</div>               | Formułę zapisać bezpośrednio               | 332                                                           |
| <div>WZOR<br/>KONTURU</div>      | Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów | Patrz instrukcja obsługi dla operatora<br>Programowanie cykli |



Jeśli definiujemy lub przypisujemy parametry Q, to TNC pokazuje softkeys Q, QL i QR. Przy pomocy tych softkeys wybieramy najpierw wymagany typ parametru i zapisujemy następnie numer parametru. Jeśli podłączono klawiaturę USB, to można poprzez naciśnięcie klawisza **Q** bezpośrednio otworzyć dialog dla wypełniania formularza.

## Programowanie: parametry Q

### 9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

#### 9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

##### Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **D0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

##### NC-wiersze przykładowe

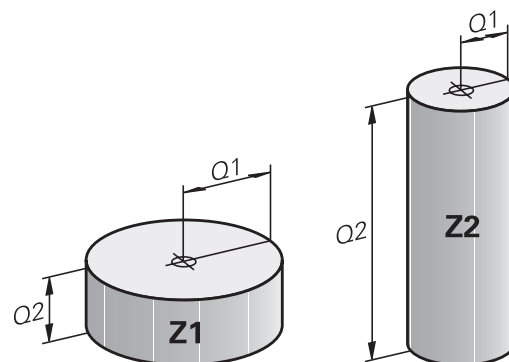
|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| N150 D00 Q10 P01 +25 * | Przypisanie              |
| ...                    | Q10 otrzymuje wartość 25 |
| N250 G00 X +Q10 *      | odpowiada G00 X +25      |

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

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

##### Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra:  $R = Q1$   
 Wysokość cylindra:  $H = Q2$   
 Cylinder Z1:  $Q1 = +30$   
 $Q2 = +10$   
 Cylinder Z2:  $Q1 = +10$   
 $Q2 = +50$



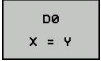
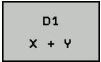
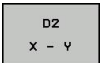
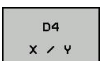
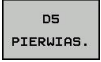
## 9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

### Zastosowanie

Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie obróbki:

- ▶ Wybrać funkcję parametru Q: klawisz **Q** nacisnąć (w polu dla zapisu wartości liczbowych, z prawej). Pasek z softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **FUNKCJE PODST.**. TNC pokazuje następujące softkeys:

### Przegląd

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>D00: PRZYPISANIE</b><br>n p. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b><br>wartość przypisać bezpośrednio                                                                 |
|   | <b>D01: DODAWANIE</b><br>n p. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b><br>Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie                                            |
|  | <b>D02: ODEJMOWANIE</b><br>n p. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b><br>Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie                                       |
|  | <b>D03: MNOZENIE</b><br>n p. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b><br>Produkt utworzyć z dwóch wartości i przypisanie                                             |
|  | <b>D04: DZIELENIE</b> np. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b> Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przypisanie <b>Zabronione:</b> dzielenie przez 0!          |
|  | <b>D05: PIERWIASTEK</b> np. <b>D05 Q50 P01 4 *</b><br>Obliczenie pierwiastka z liczby i przypisanie<br><b>Zabronione:</b> Pierwiastek z wartości ujemnej! |

Na prawo od „=”-znaku wolno wprowadzić:

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

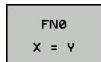
Q-parametry i wartości liczbowe w równaniach można zapisać z dowolnym znakiem liczby.

## Programowanie: parametry Q

### 9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

#### Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

##### Przykład 1

-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć
-  ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **FUNKCJE PODST.** .
-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey **D0 X=Y** nacisnąć

##### Wiersze NC w TNC

N16 D00 Q5 P01 +10 \*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 \*

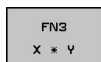
##### NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

-  ▶ **12** (numer parametru Q) zapisać a klawiszem **ENT** potwierdzić

##### 1. WARTOSC LUB PARAMETR?

-  ▶ **10** zapisać: Q5 przypisać wartość liczbową 10 i klawiszem **ENT** potwierdzić

##### Przykład 2

-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć
-  ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **FUNKCJE PODST.** .
-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q MNOZENIE wybrać: softkey **D3 X \* Y** nacisnąć

##### NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

-  ▶ **12** (numer parametru Q) zapisać a klawiszem **ENT** potwierdzić

##### 1. WARTOSC LUB PARAMETR?

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

##### 2. WARTOSC LUB PARAMETR?

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

## 9.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

### Definicje

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

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

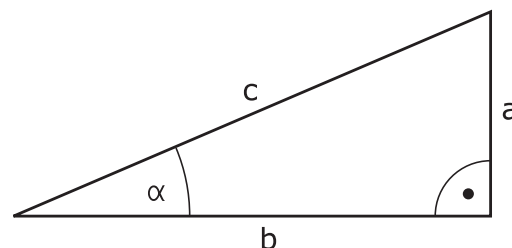
**tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok 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 z naciśnięciem na softkey **TRYGONOMETRIA**. TNC pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

| Softkey | Funkcja                                                                                                                                            |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <b>D06: SINUS</b><br>n p. <b>D06 Q20 P01 -Q5 *</b><br>sinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać                                              |
|         | <b>D07: COSINUS</b><br>n p. <b>D07 Q21 P01 -Q5 *</b><br>cosinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać                                          |
|         | <b>D08: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATOW</b><br>n p. <b>D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *</b><br>tworzenie długości z dwóch wartości i przypisanie               |
|         | <b>D13: KAT</b><br>n B. <b>D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *</b><br>określenie kąta z arctan dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) i przypisanie |

## Programowanie: parametry Q

### 9.5 Obliczanie okręgu

### 9.5 Obliczanie okręgu

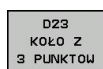
#### Zastosowanie

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

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

#### Softkey

#### Funkcja



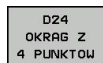
FN 23: DANE OKREGU określić z trzech punktów okręgu  
n p. **D23 Q20 P01 Q30**

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

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

#### Softkey

#### Funkcja



FN 24: DANE OKREGU określić z czterech punktów okręgu  
n p. **D24 Q20 P01 Q30**

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

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



Proszę uwzględnić, iż **D23** i **D24** oprócz parametru wyniku automatycznie nadpisuje także dwa następne parametry.



## 9.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q

### Zastosowanie

W przypadku jeśli/to-decyzji TNC porównuje Q-parametr z innym Q-parametrem lub wartością liczbową. Jeśli warunek jest spełniony, to TNC kontynuuje program obróbki od tego Label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem.

**Dalsze informacje:** Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu, strona 280

Jeśli warunek nie jest spełniony, TNC wykonuje następny wiersz.

Jeśli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za znacznikiem %.

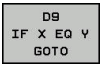
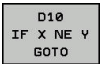
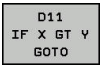
### Bezwarunkowe skoki

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \***

### Programowanie jeśli/to-decyzji

Jeśli/to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na softkey **SKOKI**. TNC pokazuje następujące softkeys:

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>D09: JESLI ROWNY, SKOK</b><br>n p. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b><br>Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)                             |
|  | <b>D09: JESLI NIEROWNY, SKOK</b><br>n p. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b><br>Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela                                       |
|  | <b>D11: JESLI WIEKSZY, SKOK</b><br>n p. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *</b><br>Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela          |
|  | <b>D12: JESLI MNIEJSZY, SKOK</b><br>n p. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *</b><br>Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela |

## Programowanie: parametry Q

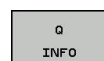
### 9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

#### 9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

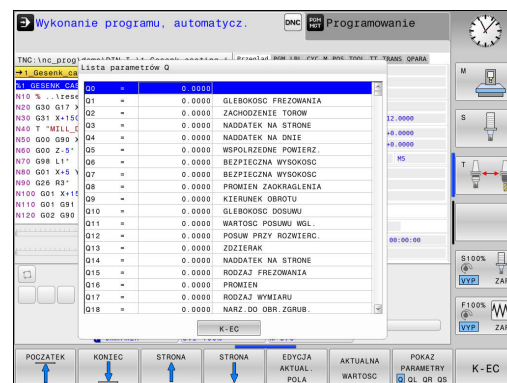
##### Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- ▶ W razie konieczności przerwać program (np. klawisz **NC-STOP** oraz softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub zatrzymać test programu



- ▶ Wywołanie funkcji parametrów Q: softkey **Q INFO** lub klawisz **Q** nacisnąć
- ▶ TNC przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości. Proszę wybrać w oknie przy pomocy klawiszy ze strzałką i klawiszem **GOTO** żądany parametr.
- ▶ Jeśli chcemy zmienić wartość, to należy nacisnąć softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA**. Zapisać nową wartość i potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Jeśli nie chcemy zmieniać wartości, to proszę nacisnąć softkey **AKTUALNA WARTOSC** lub zakończyć dialog klawiszem **END**



Używane przez TNC w cyklach lub wewnętrznie parametry, opatrzone są komentarzem.

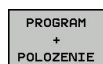
Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey **POKAZ PARAMETRY Q QL QR QS**. TNC wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

We wszystkich trybach pracy (wyjątek w trybie **Programowanie**) można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

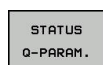
- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub zatrzymać test programu



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



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

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 Dodatkowe funkcje

### 9.8 Dodatkowe funkcje

#### Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey **FUNKCJE SPECJ.** TNC pokazuje następujące softkeys:

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                  | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>D14</b><br>wydawanie komunikatów o błędach                                            | 313    |
|    | <b>D16</b><br>wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych                 | 317    |
|    | <b>D18</b><br>czytanie danych systemowych                                                | 321    |
|    | <b>D19</b><br>przekazywanie wartości do PLC                                              | 330    |
|   | <b>D20</b><br>NC i PLC synchronizować                                                    | 330    |
|  | <b>D29</b><br>przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC                              | 331    |
|  | <b>D37</b><br>lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu | 331    |
|  | <b>D26</b><br>otworzyć dowolnie definiowalną tabelę                                      | 399    |
|  | <b>D27</b><br>do dowolnie definiowalnej tabeli zapisywać                                 | 400    |
|  | <b>D28</b><br>z dowolnie definiowalnej tabeli odczytywać                                 | 401    |

## D14 - wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **D14** można wydawać meldunki z wystereowaniem programowym, zaimplementowane przez producenta maszyn lub HEIDENHAIN. Jeśli TNC w przebiegu programu lub w teście programu dojdzie do wiersza z **D14**, to przerywa i wydaje komunikat o błędach. Następnie program musi być na nowo uruchomiony.

| Zakres numerów błędów | Dialog standardowy              |
|-----------------------|---------------------------------|
| 0 ... 999             | Dialog zależny od maszyny       |
| 1000 ... 1199         | Wewnętrzne komunikaty o błędach |

### NC-wiersz przykładowy

TNC ma wydać komunikat (meldunek), który znajduje się w pamięci pod numerem błędu 1000.

**N180 D14 P01 1000 \***

### Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

| Numer błędu | Tekst                                 |
|-------------|---------------------------------------|
| 1000        | Wrzecziono ?                          |
| 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          |

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 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                  |

# 9

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 Dodatkowe funkcje

| Numer błędu | Tekst                                 |
|-------------|---------------------------------------|
| 1095        | Opcja software nie jest aktywna       |
| 1096        | Restore kinematyki nie jest możliwe   |
| 1097        | Funkcja nie jest dozwolona            |
| 1098        | Wymiary półwyrobu są sprzeczne        |
| 1099        | Pozycja pomiarowa niedozwolona        |
| 1100        | Dostęp do kinematyki niemożliwy       |
| 1101        | Poz.pomiaru nie w zakresie prz.       |
| 1102        | Komp.ustawienia wst.niemożliwa        |
| 1103        | Promień narzędzia za duży             |
| 1104        | Rodzaj wcięcia nie jest możliwy       |
| 1105        | Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany      |
| 1106        | Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany   |
| 1107        | Szerokość rowka za duża               |
| 1108        | Współczynniki skalowania nie są równe |
| 1109        | Dane o narzędziach niekonsystentne    |



## D16 – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane



Można również przy pomocy **D16** wydawać także z programu nC dowolne meldunki na ekran monitora. Takie komunikaty zostają wyświetlane przez TNC w oknie pierwszoplanowym.

Przy pomocy funkcji **D16** można wydawać wartości parametrów Q oraz teksty sformatowane. Jeśli wartości zostaną wydawane, TNC zapamiętuje te dane w pliku, który zdefiniowano w **D16**-wierszu. Maksymalna wartość wydawanego pliku wynosi 20 Kilobyte.

Aby 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”;**

**“DATA: %02d.%02d.%04d”, DAY, MONTH, YEAR4;**

**“GODZINA: %02d:%02d:%02d”, 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 parametrów Q: 9 łączna liczba miejsc (włącz. z kropką), 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                                                                                                                        |

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 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_MAX20; |
| M_TRUNCATE   | Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;                                                                                                         |
| L_ENGLISH    | Tekst tylko w przypadku języka angielskiego wydawać                                                                                                                     |
| L_GERMAN     | Tekst tylko w przypadku języka niemieckiego wydawać                                                                                                                     |
| L_CZECH      | Tekst tylko w przypadku języka czeskiego wydawać                                                                                                                        |
| L_FRENCH     | Tekst tylko w przypadku języka francuskiego wydawać                                                                                                                     |
| L_ITALIAN    | Tekst tylko w przypadku języka włoskiego wydawać                                                                                                                        |
| L_SPANISH    | Tekst tylko w przypadku języka hiszpańskiego wydawać                                                                                                                    |
| L_SWEDISH    | Tekst tylko w przypadku języka szwedzkiego wydawać                                                                                                                      |
| L_DANISH     | Tekst tylko w przypadku języka duńskiego wydawać                                                                                                                        |
| L_FINNISH    | Tekst tylko w przypadku języka fińskiego wydawać                                                                                                                        |
| L_DUTCH      | Tekst tylko w przypadku języka holenderskiego wydawać                                                                                                                   |
| L_POLISH     | Tekst tylko w przypadku języka polskiego wydawać                                                                                                                        |
| L_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 programujemy D16, aby aktywować wydawanie:**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC generuje plik PROT1.TXT:

**PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO**

**DATA: 2015-07-15**

**GODZINA: 08:56:34**

**LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**



Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Jeśli wykorzystujemy **D16** wielokrotnie w programie, to TNC zachowuje wszystkie teksty w pliku, który określono w **D16**-funkcji. Wydawanie pliku następuje dopiero, kiedy TNC odczyta wiersz , jeśli naciśniemy klawisz **NC-STOP** lub jeśli zamkniemy plik przy pomocy .

W **D16**-wierszu programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.

Jeśli jako nazwa ścieżki pliku protokołu zostanie podana tylko nazwa pliku, to wówczas TNC zachowuje plik protokołu w folderze, w którym znajduje się program NC z **D16**-funkcją.

W parametrach maszynowych (nr 102202) oraz (nr 102203) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 Dodatkowe funkcje

#### Wydawanie meldunków na ekranie

Można używać funkcji **D16** 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.

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCREEN:
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie pierwszoplanowym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w oknie pierwszoplanowym.

Dla zamknięcia okna pierwszoplanowego: klawisz **CE** nacisnąć. Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A\SCLR:
```



Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

#### Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **D16** można zachowywać komunikaty o błędach także zewnętrznie.

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **D16**-funkcji:

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```



Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to TNC dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

## D18 - czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **D18** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w Q-parametrach. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer i również poprzez indeks.

| Nazwa grupy, ID-nr           | Numer | Indeks            | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------|-------|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| informacja o programie, 10   | 3     | -                 | Numer aktywnego cyklu obróbki                                                                                                                                                                                                          |
|                              | 103   | Numer-parametru Q | Ważny w obrębie cykli NC; dla pobrania informacji, czy ukazany pod IDX parametr Q został podany w przynależnym CYCLE DEF dokładnie.                                                                                                    |
| Adresy skoków w systemie, 13 | 1     | -                 | Znacznik, do którego następuje skok w systemie po osiągnięciu M2/30, zamiast zakończenia programu<br>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 poleceniu FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14.<br>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.<br>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: -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                                                                                                                                                                                                                           |

## 9.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr           | Numer | Indeks  | Znaczenie                                                    |
|------------------------------|-------|---------|--------------------------------------------------------------|
| Parametr cyklu, 0 - 30       | 1     | -       | Bezpieczna wysokość, aktywny cykl obróbki                    |
|                              | 2     | -       | Głębokość wiercenia/frezowania, aktywny cykl obróbki         |
|                              | 3     | -       | Głębokość wcięcia, aktywny cykl obróbki                      |
|                              | 4     | -       | Posuw wcięcia, aktywny cykl obróbki                          |
|                              | 5     | -       | Pierwsza długość boku, cykl kieszeń prostokątna              |
|                              | 6     | -       | Druga długość boku, cykl kieszeń prostokątna                 |
|                              | 7     | -       | Pierwsza długość boku, cykl rowek                            |
|                              | 8     | -       | Druga długość boku, cykl rowek                               |
|                              | 9     | -       | Promień, cykl kieszeń okrągła                                |
|                              | 10    | -       | Posuw frezowania, aktywny cykl obróbki                       |
|                              | 11    | -       | Kierunek obrotu, aktywny cykl obróbki                        |
|                              | 12    | -       | Czas zatrzymania aktywny cykl obróbki                        |
|                              | 13    | -       | Skok gwintu cykl 17, 18                                      |
|                              | 14    | -       | Naddatek na obróbkę wykańczającą aktywny cykl obróbki        |
|                              | 15    | -       | Kąt przeciągania, aktywny cykl obróbki                       |
| Stan modalny, 35             | 21    | -       | Kąt próbkowania                                              |
|                              | 22    | -       | Droga próbkowania                                            |
|                              | 23    | -       | Posuw próbkowania                                            |
|                              | 1     | -       | Wymiarowanie:<br>0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91) |
| Dane dotyczące tabel SQL, 40 | 1     | -       | Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL                         |
| Dane z tabeli narzędzi, 50   | 1     | NARZ-nr | Długość narzędzia                                            |
|                              | 2     | NARZ-nr | Promień narzędzia                                            |
|                              | 3     | NARZ-nr | Promień narzędzia R2                                         |
|                              | 4     | NARZ-nr | Naddatek długości narzędzia DL                               |
|                              | 5     | NARZ-nr | Naddatek promienia narzędzia DR                              |
|                              | 6     | NARZ-nr | Naddatek promienia narzędzia DR2                             |
|                              | 7     | NARZ-nr | Narzędzie zablokowane (0 lub 1)                              |
|                              | 8     | NARZ-nr | Numer narzędzia siostrzanego                                 |
|                              | 9     | NARZ-nr | Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1                   |
|                              | 10    | NARZ-nr | Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2                   |
|                              | 11    | NARZ-nr | Aktualny okres trwałości narzędzia CUR. TIME                 |
|                              | 12    | NARZ-nr | PLC-status                                                   |
|                              | 13    | NARZ-nr | Maksymalna długość ostrza LCUTS                              |

| Nazwa grupy, ID-nr                                  | Numer | Indeks     | Znaczenie                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | 14    | NARZ-nr    | Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE                                                       |
|                                                     | 15    | NARZ-nr    | TT: liczba ostrzy CUT                                                                         |
|                                                     | 16    | NARZ-nr    | TT: tolerancja zużycia na długość LTOL                                                        |
|                                                     | 17    | NARZ-nr    | TT: tolerancja zużycia promienia RTOL                                                         |
|                                                     | 18    | NARZ-nr    | TT: kierunek obrotu DIRECT<br>(0=dodatni/-1=ujemny)                                           |
|                                                     | 19    | NARZ-nr    | TT: płaszczyzna offsetu R-OFFS                                                                |
|                                                     | 20    | NARZ-nr    | TT: długość offsetu L-OFFS                                                                    |
|                                                     | 21    | NARZ-nr    | TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK                                                     |
|                                                     | 22    | NARZ-nr    | TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK                                                     |
|                                                     | 23    | NARZ-nr    | PLC-wartość                                                                                   |
|                                                     | 25    | NARZ-nr    | Offset współosiowości trzpienia sondy w osi pomocniczej CAL-OF <sub>2</sub>                   |
|                                                     | 26    | NARZ-nr    | Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG                                                       |
|                                                     | 27    | NARZ-nr    | Typ narzędzia dla tabeli miejsca                                                              |
|                                                     | 28    | NARZ-nr    | Maksymalne obroty NMAX                                                                        |
|                                                     | 32    | NARZ-nr    | Kąt wierzchołkowy TANGLE                                                                      |
|                                                     | 34    | NARZ-nr    | Wznios dozwolony LIFTOFF (0=Nie, 1=Tak)                                                       |
|                                                     | 35    | NARZ-nr    | Tolerancja zużycia promienia R2TOL                                                            |
|                                                     | 37    | NARZ-Nr    | Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej                                                  |
|                                                     | 38    | NARZ-Nr    | Znacznik czasu ostatniego zastosowania                                                        |
| Dane z tabeli miejsca, 51                           | 1     | Miejsce-nr | Numer narzędzia                                                                               |
|                                                     | 2     | Miejsce-nr | Narzędzie specjalne: 0=nie, 1=tak                                                             |
|                                                     | 3     | Miejsce-nr | Miejsce stałe: 0=nie, 1=tak                                                                   |
|                                                     | 4     | Miejsce-nr | Miejsce zablokowane: 0=nie, 1=tak                                                             |
|                                                     | 5     | Miejsce-nr | PLC-status                                                                                    |
| Miejsce narzędzia, 52                               | 1     | NARZ-Nr    | Numer miejsca P                                                                               |
|                                                     | 2     | NARZ-Nr    | Numer magazynowy                                                                              |
| Informacje pliku, 56                                | 1     | -          | Liczba wierszy wybranej tabeli narzędzi                                                       |
|                                                     | 2     | -          | Liczba wierszy wybranej tabeli punktów zerowych                                               |
|                                                     | 4     | -          | Liczba wierszy otwartej, dowolnie definiowalnej tabeli<br>Wartość -1: tabela nie jest otwarta |
| 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                                                                 |

## 9.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                                    | Numer | Indeks                                                                                                 | Znaczenie                                                    |
|-------------------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                                                       | 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<br>programowane wartości, 61 | 1     | -                                                                                                      | numer narzędzia T                                            |
|                                                       | 2     | -                                                                                                      | Długość                                                      |
|                                                       | 3     | -                                                                                                      | Promień                                                      |
|                                                       | 4     | -                                                                                                      | Indeks                                                       |
|                                                       | 5     | -                                                                                                      | Dane narzędzia w TOOL DEF zaprogramowane<br>1 = Tak, 0 = Nie |
| Aktywna korekcja narzędzia,<br>200                    | 1     | 1 = bez<br>naddatku<br>2 = z<br>naddatkiem<br>3 = z<br>naddatkiem<br>oraz<br>naddatkiem z<br>TOOL CALL | Aktywny promień                                              |
|                                                       | 2     | 1 = bez<br>naddatku<br>2 = z<br>naddatkiem<br>3 = z<br>naddatkiem<br>oraz<br>naddatkiem z<br>TOOL CALL | Aktywna długość                                              |
|                                                       | 3     | 1 = bez<br>naddatku<br>2 = z<br>naddatkiem<br>3 = z<br>naddatkiem<br>oraz<br>naddatkiem z<br>TOOL CALL | Promień zaokrąglenia R2                                      |
| Aktywne transformacje, 210                            | 1     | -                                                                                                      | Obrót od podstawy, tryb pracy Obsługa manualna               |
|                                                       | 2     | -                                                                                                      | Programowany obrót przy pomocy cyklu 10                      |
|                                                       | 3     | -                                                                                                      | Aktywna oś odbicia lustrzanego                               |
|                                                       |       |                                                                                                        | 0: odbicie lustrzane nie aktywne                             |
|                                                       |       |                                                                                                        | +1: X-oś odbicie zwierciadlane                               |
|                                                       |       |                                                                                                        | +2: Y-oś odbicie zwierciadlane                               |



| Nazwa grupy, ID-nr                           | Numer | Indeks | Znaczenie                                                                                      |
|----------------------------------------------|-------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |       |        | +4: Z-oś odbicie zwierciadlane                                                                 |
|                                              |       |        | +64: U-oś odbicie zwierciadlane                                                                |
|                                              |       |        | +128: V-oś odbicie zwierciadlane                                                               |
|                                              |       |        | +256: W-oś odbicie zwierciadlane                                                               |
|                                              |       |        | Kombinacje = suma 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/<br>nieaktywne (-1/0) w trybie pracy przebiegu programu |
|                                              | 7     | -      | Nachylenie płaszczyzny obróbki aktywne/<br>nieaktywne (-1/0) w trybie pracy ręcznej            |
| Aktywne przesunięcie punktu<br>zerowego, 220 | 2     | 1      | Oś X                                                                                           |
|                                              |       | 2      | Oś Y                                                                                           |
|                                              |       | 3      | Z-oś                                                                                           |
|                                              |       | 4      | A-oś                                                                                           |
|                                              |       | 5      | B-oś                                                                                           |
|                                              |       | 6      | C-oś                                                                                           |
|                                              |       | 7      | U-oś                                                                                           |
|                                              |       | 8      | V-oś                                                                                           |
|                                              |       | 9      | W-oś                                                                                           |
| Obszar przemieszczenia,<br>230               | 2     | 1 do 9 | Ujemny wyłącznik końcowy software oś 1 do 9                                                    |
|                                              |       | 3      | Dodatni wyłącznik końcowy software oś 1 do 9                                                   |
|                                              | 5     | -      | Wyłącznik końcowy software on lub off:<br>0 = on, 1 = off                                      |

# 9

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                                      | Numer | Indeks | Znaczenie                                                          |
|---------------------------------------------------------|-------|--------|--------------------------------------------------------------------|
| Pozycja zadana w REF-systemie, 240                      | 1     | 1      | Oś X                                                               |
|                                                         |       | 2      | Oś Y                                                               |
|                                                         |       | 3      | Z-oś                                                               |
|                                                         |       | 4      | A-oś                                                               |
|                                                         |       | 5      | B-oś                                                               |
|                                                         |       | 6      | C-oś                                                               |
|                                                         |       | 7      | U-oś                                                               |
|                                                         |       | 8      | V-oś                                                               |
|                                                         |       | 9      | W-oś                                                               |
| Aktualna pozycja w aktywnym układzie współrzędnych, 270 | 1     | 1      | Oś X                                                               |
|                                                         |       | 2      | Oś Y                                                               |
|                                                         |       | 3      | Z-oś                                                               |
|                                                         |       | 4      | A-oś                                                               |
|                                                         |       | 5      | B-oś                                                               |
|                                                         |       | 6      | C-oś                                                               |
|                                                         |       | 7      | U-oś                                                               |
|                                                         |       | 8      | V-oś                                                               |
|                                                         |       | 9      | W-oś                                                               |
| Sonda impulsowa TS, 350                                 | 50    | 1      | Typ sondy impulsowej                                               |
|                                                         |       | 2      | Wiersz w tabeli sondy pomiarowej                                   |
|                                                         | 51    | -      | Użyteczna długość                                                  |
|                                                         | 52    | 1      | Rzeczywisty promień kulki pomiarowej                               |
|                                                         |       | 2      | Promień zaokrąglenia                                               |
|                                                         | 53    | 1      | Przesunięcie współosiowości (oś główna)                            |
|                                                         |       | 2      | Przesunięcie współosiowości (oś pomocnicza)                        |
|                                                         | 54    | -      | Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie współosiowości) |
|                                                         | 55    | 1      | Bieg szybki                                                        |
|                                                         |       | 2      | Posuw przy pomiarze                                                |
|                                                         | 56    | 1      | Maksymalna droga pomiarowa                                         |
|                                                         |       | 2      | Odstęp bezpieczeństwa                                              |
|                                                         | 57    | 1      | Orientacja wrzeciona możliwa: 0=nie, 1=tak                         |
|                                                         |       | 2      | Kąt orientacji wrzeciona                                           |

| Nazwa grupy, ID-nr                                                                | Numer  | Indeks                                | Znaczenie                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sonda impulsowa TT dla stołu maszynowego                                          | 70     | 1                                     | Typ sondy impulsowej                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                   |        | 2                                     | Wiersz w tabeli sondy pomiarowej                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                   | 71     | 1                                     | Środek osi głównej (REF-układ)                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                   |        | 2                                     | Środek osi pomocniczej (REF-układ)                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   |        | 3                                     | Środek osi narzędzia (REF-układ)                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                   | 72     | -                                     | Promień płytki                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                   | 75     | 1                                     | Bieg szybki                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   |        | 2                                     | Posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie                                                                                                                                                                  |
|                                                                                   |        | 3                                     | Posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie                                                                                                                                                                     |
|                                                                                   | 76     | 1                                     | Maksymalna droga pomiarowa                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   |        | 2                                     | Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości                                                                                                                                                                          |
|                                                                                   |        | 3                                     | Odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru promienia                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 77     | -                                     | Prędkość obrotowa wrzeciona                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                   | 78     | -                                     | Kierunek próbkowania                                                                                                                                                                                                |
| Punkt bazowy z cyklu sondy pomiarowej, 360                                        | 1      | 1 do 9<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 wrzeciona                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                   | 11     | -                                     | Status błędu przy pomijanej komunikacji o błędach                                                                                                                                                                   |
|                                                                                   |        |                                       | 0 = operacja próbkowania udana<br>-1 = punkt próbkowania nie osiągnięty                                                                                                                                             |
| Wartość z aktywnej tabeli punktów zerowych w aktywnym układzie współrzędnych, 500 | wiersz | kolumna                               | Odczytywanie wartości                                                                                                                                                                                               |
| Transformacja bazowa, 507                                                         | wiersz | 1 do 6<br>(X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)    | Czytanie transformacji bazowej presetu                                                                                                                                                                              |

## 9.8 Dodatkowe funkcje

| Nazwa grupy, ID-nr                               | Numer  | Indeks                                                                                                     | Znaczenie                                                       |
|--------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Offset osi, 508                                  | wiersz | 1 do 9<br>(X_OFFS,<br>Y_OFFS,<br>Z_OFFS,<br>A_OFFS,<br>B_OFFS,<br>C_OFFS,<br>U_OFFS,<br>V_OFFS,<br>W_OFFS) | Czytanie offsetu osi presetu                                    |
| Aktywny preset, 530                              | 1      | -                                                                                                          | Numer aktywnego aktywnego presetu czytać                        |
| Odczytywanie danych<br>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                      |
|                                                  | 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                                                        |

| Nazwa grupy, ID-nr          | Numer | Indeks | Znaczenie                                                                                                             |
|-----------------------------|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cykle sondy pomiarowej, 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                                                                    |
|                             | 8     | -      | Aktualny kąt wrzeciona                                                                                                |
| Status odpracowywania, 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                                               |
|                             | 31    | -      | Korekcja promienia w MDI przy równoległych do osi wierzy przemieszczenia dozwolona<br>0 = niedozwolona, 1 = dozwolona |

**Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać**

N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3

## Programowanie: parametry Q

### 9.8 Dodatkowe funkcje

#### D19 - przekazywanie wartości do PLC



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **D19** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

#### D20: - NC i PLC synchronizować



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **D20** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w **D20**-wierszu.

Funkcję **SYNC** można wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **D18** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. TNC zatrzymuje obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny wiersz NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiście ten wiersz.

**Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X**

```
N32 D20 SYNC
```

```
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1
```

## D29 – wartości przekazać do PLC



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Przy pomocy funkcji **D29** można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

## D37 - EXPORT



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

Funkcja **D37** jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do TNC.

## Programowanie: parametry Q

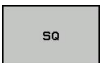
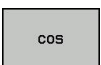
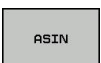
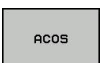
### 9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

#### 9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

##### Wprowadzenie wzoru

Poprzez softkeys można wprowadzać bezpośrednio do programu obróbki matematyczne wzory, które zawierają kilka operacji obliczeniowych.

Matematyczne funkcje skojarzenia pojawiają się z naciśnięciem softkey **FORMUŁA**. TNC pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

| Softkey                                                                             | Funkcja łączy                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Dodawanie</b><br>n p. $Q10 = Q1 + Q5$                                                                                                       |
|    | <b>Odejmowanie</b><br>n p. $Q25 = Q7 - Q108$                                                                                                   |
|    | <b>Mnożenie</b><br>n p. $Q12 = 5 * Q5$                                                                                                         |
|   | <b>Dzielenie</b><br>n p. $Q25 = Q1 / Q2$                                                                                                       |
|  | <b>Otworzyć nawias</b><br>n p. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                          |
|  | <b>Zamknąć nawias</b><br>n p. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                           |
|  | <b>Wartość podnieść 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>n p. $Q44 = SIN\ 45$                                                                                                      |
|  | <b>Cosinus kąta</b><br>n p. $Q45 = COS\ 45$                                                                                                    |
|  | <b>Tangens kąta</b><br>n p. $Q46 = TAN\ 45$                                                                                                    |
|  | <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/przeciwprostokątnej<br>np. $Q12 = ATAN\ Q50$    |



| Softkey                                                                             | Funkcja łączy                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <b>Podnoszenie wartości do potęgi</b><br>n p. Q15 = 3^3                                                                                           |
|    | <b>Konstanta PI (3,14159)</b><br>np. Q15 = PI                                                                                                     |
|    | <b>Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć</b><br>liczba bazowa 2,7183<br>np. Q15 = LN Q11                                                     |
|    | <b>Utworzyć logarytm liczby, liczba bazowa 10</b><br>n p. Q33 = LOG Q22                                                                           |
|    | <b>Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n</b><br>n p. Q1 = EXP Q12                                                                               |
|    | <b>Negowanie wartości (mnożenie przez -1)</b><br>np. Q2 = NEG Q1                                                                                  |
|    | <b>Odcinanie wartości po przecinku</b><br>Tworzenie liczby całkowitej<br>np. Q3 = INT Q42                                                         |
|  | <b>Tworzenie wartości absolutnej liczby</b><br>n p. Q4 = ABS Q22                                                                                  |
|  | <b>Odcinanie wartości do przecinka</b><br>Fracjonowanie<br>np. Q5 = FRAC Q23                                                                      |
|  | <b>Sprawdzanie znaku liczby</b><br>n p. Q12 = SGN Q50<br>Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 >= 0<br>Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0 |
|  | <b>Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia)</b><br>n p. Q12 = 400 % 360 Wynik: Q12 = 40                                                       |

## Programowanie: parametry Q

### 9.9 Zapisać bezpośrednio formułę

#### Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

##### Obliczanie punkt przed kreską

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Etap obliczenia  $5 * 3 = 15$
- 2 Etap obliczenia  $2 * 10 = 20$
- 3 Etap obliczenia  $15 + 20 = 35$

**lub**

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3 Etap obliczenia  $100 - 27 = 73$

##### Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

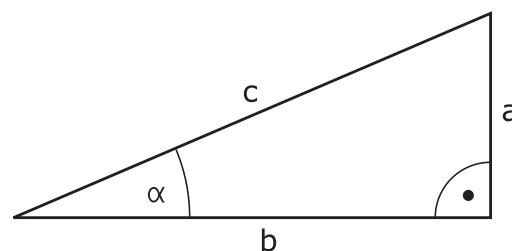
### Przykład zapisu

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

**Q** ▶ Wybrać zapis formuły: klawisz **Q** i softkey **FORMUŁA** nacisnąć, lub używać szybkiego wejścia

FORMUŁA

**Q** ▶ Klawisz **Q** na ASCII-klawiszach nacisnąć



### NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

**ENT** ▶ **25** (numer parametru) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć

▶ Pasek softkey dalej przełączać i wybrać funkcję arcustangens

ATAN

▶ Pasek softkey dalej przełączać i otworzyć nawias

(

**Q** ▶ **12** (numer parametru Q) zapisać

▶ Wybrać dzielenie

/

**Q** ▶ **13** (numer parametru Q) zapisać

▶ Zamknąć nawias i zakończyć zapis wzoru

)

**END**

### NC-wiersz przykładowy

N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

## 9.10 Parametry stringu

## 9.10 Parametry stringu

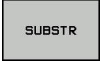
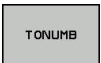
## Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **D16**, dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 255 znaków. Przyporządkowane lub wczytane wartości można w dalszym ciągu przetwarzać i sprawdzać używając poniżej opisanych funkcji. Jak i w przypadku programowania parametrów Q do dyspozycji znajduje się łącznie 2000 parametrów QS.

**Dalsze informacje:** Zasady i przegląd funkcji, strona 300

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

| Softkey                                                                             | Funkcje STRING FORMUŁY                                   | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------|
|   | Przyporządkowanie parametrów tekstu                      | 337    |
|                                                                                     | Tworzenie łańcucha parametrów stringu                    | 337    |
|  | Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu | 338    |
|  | Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków        | 339    |
| Softkey                                                                             | Funkcje stringu w funkcji FORMUŁA                        | Strona |
|  | Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną  | 340    |
|  | Sprawdzenie parametru stringu                            | 341    |
|  | Określenie długości parametru stringu                    | 342    |
|  | Porównywanie alfabetycznej kolejności                    | 343    |



Jeśli używamy funkcji **STRING FORMUŁA** to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA** to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

## Przypisywanie parametrów stringu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.

- |                       |                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------|
| SPEC<br>FCT           | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
| FUNKCJE<br>PROGRAMOWE | ▶ Otworzyć menu funkcji                            |
| STRING<br>FUNKCJE     | ▶ Wybrać funkcje stringu                           |
| DECLARE<br>STRING     | ▶ Funkcję <b>DECLARE STRING</b> wybrać             |

### NC-wiersz przykładowy

```
N30 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<br>FCT           | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| FUNKCJE<br>PROGRAMOWE | ▶ Otworzyć menu funkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| STRING<br>FUNKCJE     | ▶ Wybrać funkcje stringu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| STRING<br>FORMUŁA     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wybrać funkcję <b>STRING-FORMUŁA</b> .</li> <li>▶ Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest <b>pierwszy</b> substring, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić: TNC ukazuje symbol powiązania    .</li> <li>▶ Klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest <b>drugi</b> substring, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić:</li> <li>▶ Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania substringi, klawiszem <b>END</b> zakończyć</li> </ul> |

## Programowanie: parametry Q

### 9.10 Parametry stringu

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

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- QS12: obrabiany przedmiot
- QS13: status:
- QS14: przedmiot wybrakowany
- QS10: status przedmiotu: wybrakowany

#### Przekształcenie wartości numerycznych na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** TNC przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

- |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SPEC<br>FCT           | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| FUNKCJE<br>PROGRAMOWE | ▶ Otworzyć menu funkcji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| STRING<br>FUNKCJE     | ▶ Wybrać funkcje stringu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| STRING<br>FORMUŁA     | ▶ Wybrać funkcję <b>STRING-FORMUŁA</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TOCHAR                | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu</li> <li>▶ Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez TNC, a klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Jeśli to oczekiwane zapisać liczb miejsc po przecinku, które TNC ma przekształcić, a klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem <b>ENT</b> oraz zakończyć wpis klawiszem <b>END</b> .</li> </ul> |

**Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiowanie substringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNKCJE<br/>PROGRAMOWE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRING<br/>FUNKCJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRING<br/>FORMUŁA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi</li> <br/> <li>▶ Otworzyć menu funkcji</li> <br/> <li>▶ Wybrać funkcje stringu</li> <br/> <li>▶ Wybrać funkcję <b>STRING-FORMUŁA</b> .</li> <li>▶ Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <br/> <li>▶ Wybór funkcji dla wycinania podstringu</li> <li>▶ Zapisać numer parametru QS, z którego chcemy skopiować podstring, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać numer miejsca, od którego chcemy kopiować podstring, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zapisać liczbę znaków, które chcemy kopiować, klawiszem <b>ENT</b> potwierdzić</li> <li>▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem <b>ENT</b> oraz zakończyć wpis klawiszem <b>END</b> .</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

**Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)**

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Programowanie: parametry Q

### 9.10 Parametry stringu

#### Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną

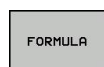
Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.



Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.



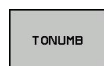
- ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów



- ▶ Wybrać funkcję **FORMUŁA** .
- ▶ Zapisać numery parametru, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ENT** potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



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

**Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82**

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```



## Sprawdzanie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

-  ▶ Wybrać funkcję Q-parametrów
-  ▶ Wybrać funkcję **FORMULA** .  
▶ Zapisać numer parametru Q dla wyniku i klawiszem **ENT** potwierdzić. TNC zachowuje w parametrze to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst
-  ▶ Przełączyć pasek z softkey
-  ▶ Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu  
▶ Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem **ENT** potwierdzić  
▶ Zapisać numer parametru QS, który TNC ma przeszukać, klawiszem **ENT** potwierdzić  
▶ Zapisać numer miejsca, od którego TNC ma szukać podstringu, klawiszem **ENT** potwierdzić  
▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .



Uwzględnić, iż pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli TNC nie znajdzie szukanego substringu, to zachowuje całą długość przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się z 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany podstring występuje wielokrotnie, to TNC podaje pierwsze miejsce, w którym znajduje się podstring.

**Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca**

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Programowanie: parametry Q

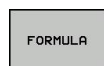
### 9.10 Parametry stringu

#### Określenie długości parametru stringu

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



- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q



- ▶ Wybrać funkcję **FORMUŁA** .
- ▶ Zapisać numer parametru Q, w którym TNC ma zachować określaną długość stringu, klawiszem **ENT** potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wybrać funkcję dla określania długości tekstu parametru stringu
- ▶ Zapisać numer parametru QS, którego długość ma określić TNC, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** oraz zakończyć wpis klawiszem **END** .

#### Przykład: określenie długości QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

## Porównanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

-  ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
-  ▶ Wybrać funkcję **FORMULA** .
-  ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym TNC ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Przełączyć pasek z softkey
-  ▶ Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
-  ▶ Zapisać numer pierwszego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Zapisać numer drugiego parametru QS, który TNC ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** oraz zakończyć wpis klawiszem **END** .



TNC podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

**Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14**

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Programowanie: parametry Q

### 9.10 Parametry stringu

#### Czytanie parametrów maszynowych

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe TNC jako wartości numeryczne lub stringi.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić nazwę parametru, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji TNC:

| Symbol                                                                            | Typ              | Znaczenie                                            | Przykład:         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------|-------------------|
|  | <b>Key</b>       | Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)  | CH_NC             |
|  | <b>Jednostka</b> | Objekt 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 dostępnych parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey **WYŚWIETLIC NAZWY SYSTEMOWE**. Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostką i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji **CFGREAD**:

- **KEY\_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG\_QS**: nazwa obiektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR\_QS**: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX**: indeks parametru maszynowego

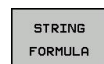
### Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze

QS:



- ▶ Klawisz **Q** nacisnąć



- ▶ Wybrać funkcję **STRING-FORMUŁA** .
- ▶ Zapisać numery parametru stringu, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Funkcję **CFGREAD** wybrać
- ▶ Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
- ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

### Przykład: oznaczenie czwartej osi odczytać jako string

#### Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] do [5]

|                                                        |                                                          |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 14 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 ) | Wczytanie parametrów maszynowych                         |

## 9.10 Parametry stringu

### Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:

- Q

FORMUŁA

  - Wybrać funkcję Q-parametrów
  - Wybrać funkcję **FORMUŁA**
  - Zapisać numer parametru Q, pod którymi TNC ma zapisać do pamięci parametr maszynowy, klawiszem **ENT** potwierdzić
  - Funkcję **CFGREAD** wybrać
  - Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu, klawiszem **ENT** potwierdzić
  - W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
  - Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

### Przykład: czytać współczynnik nakładania jako parametr Q

#### Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

|                                                    |                                                          |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| N10 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"                  | Przyporządkowanie parametrów stringu dla key             |
| N20 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"            | Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki       |
| N30 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"          | Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru |
| N40 Q50 = CFGREAD( KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13 ) | Wyczytanie parametrów maszynowych                        |

## 9.11 Zajęte z góry parametry Q

Q-parametry od Q100 do Q199 zostają obłożone przez TNC różnymi wartościami. Q-parametrom zostają przypisane:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- wyniki pomiarów z cykli sondy impulsowej itd.

TNC zachowuje zajęte z góry parametry Q, a mianowicie Q108, Q114 i Q115 - Q117 w odpowiedniej jednostce miary aktualnego programu.



Prealokowane parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100** i **Q199** (**QS100** i **QS199**) nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe, ponieważ może to mieć nieporządane efekty.

### Wartości z PLC: Q100 do Q107

TNC używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

### Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **G99**-wiersza)
- wartości delta DR z tabeli narzędzi
- Wartości delta DR z T-wiersza



TNC zachowuje aktywny promień narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

### Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

| Oś narzędzia                 | Wartość parametru |
|------------------------------|-------------------|
| Oś narzędzi nie zdefiniowana | Q109 = -1         |
| X-oś                         | Q109 = 0          |
| Y-oś                         | Q109 = 1          |
| Z-oś                         | Q109 = 2          |
| U-oś                         | Q109 = 6          |
| V-oś                         | Q109 = 7          |
| W-oś                         | Q109 = 8          |

## Programowanie: parametry Q

### 9.11 Zajęte z góry parametry Q

#### Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzeciona:

| M-funkcja                                                         | Wartość parametru |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|
| stan wrzeciona nie zdefiniowany                                   | Q110 = -1         |
| M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara               | Q110 = 0          |
| M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara | Q110 = 1          |
| M5 po M3                                                          | Q110 = 2          |
| M5 po M4                                                          | Q110 = 3          |

#### Dostarczanie chłodziwa: Q111

| Funkcja M         | Wartość parametru |
|-------------------|-------------------|
| M8: chłodziwo ON  | Q111 = 1          |
| M9: chłodziwo OFF | Q111 = 0          |

#### Współczynnik nakładania się: Q112

TNC przypisuje Q112 współczynnik nakładania się przy frezowaniu kieszeni.

#### Dane wymiarowe w programie: Q113

Wartość parametru Q113 zależy przy pakietowaniu z PGM CALL od danych wymiarowych programu, który jako pierwszy wywołuje inne programy.

| Dane wymiarowe programu głównego | Wartość parametru |
|----------------------------------|-------------------|
| Układ metryczny (mm)             | Q113 = 0          |
| System calowy (inch)             | Q113 = 1          |

#### Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.



TNC zachowuje aktywną długość narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.



### Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeczona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Obsługa manualna**.

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

| Oś współrzędnych              | Wartość parametru |
|-------------------------------|-------------------|
| X-oś                          | Q115              |
| Y-oś                          | Q116              |
| Z-oś                          | Q117              |
| IV. Oś<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              |

## Programowanie: parametry Q

### 9.11 Zajęte z góry parametry Q

#### Wyniki pomiarów cykli sondy impulsowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora

#### Programowanie cykli

| Zmierzone wartości rzeczywiste   | Wartość parametru |
|----------------------------------|-------------------|
| Kąt prostej                      | Q150              |
| Środek w osi głównej             | Q151              |
| Środek w osi pomocniczej         | Q152              |
| Średnica                         | Q153              |
| Długość kieszeni                 | Q154              |
| Szerokość kieszeni               | Q155              |
| Długość wybranej w cyklu osi     | Q156              |
| Położenie osi środkowej          | Q157              |
| Kąt A-osi                        | Q158              |
| Kąt B-osi                        | Q159              |
| Współrzędna wybranej w cyklu osi | Q160              |
| Ustalone odchylenie              | Wartość parametru |
| Środek w osi głównej             | Q161              |
| Środek w osi pomocniczej         | Q162              |
| Srednica                         | Q163              |
| Długość kieszeni                 | Q164              |
| Szerokość kieszeni               | Q165              |
| Zmierzona długość                | Q166              |
| Położenie osi środkowej          | Q167              |
| Ustalony kąt przestrzenny        | Wartość parametru |
| Obrót wokół osi A                | Q170              |
| Obrót wokół osi B                | Q171              |
| Obrót wokół osi C                | Q172              |
| Status obrabianego przedmiotu    | Wartość parametru |
| Dobrze                           | Q180              |
| Praca wykańczająca               | Q181              |
| Braki                            | Q182              |

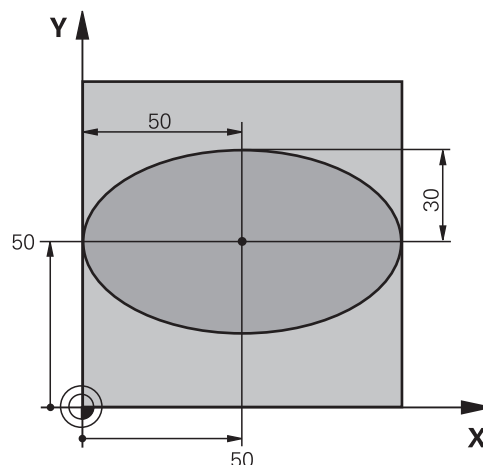
| <b>Pomiar narzędzia za pomocą lasera<br/>BLUM</b>       | <b>Wartość<br/>parametru</b> |
|---------------------------------------------------------|------------------------------|
| Zarezerwowany                                           | Q190                         |
| Zarezerwowany                                           | 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                   |

## 9.12 Przykłady programowania

## Przykład: elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie:  
kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:  
kąt startu > kąt końcowy  
kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:  
kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



| %ELLIPSE G71 *                 |                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------------------|
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Środek osi X                                         |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *           | Środek osi Y                                         |
| N30 D00 Q3 P01 +50 *           | Półoś X                                              |
| N40 D00 Q4 P01 +30 *           | Półoś Y                                              |
| N50 D00 Q5 P01 +0 *            | Kąt startu na płaszczyźnie                           |
| N60 D00 Q6 P01 +360 *          | Kąt końcowy na płaszczyźnie                          |
| N70 D00 Q7 P01 +40 *           | Liczba kroków obliczenia                             |
| N80 D00 Q8 P01 +30 *           | Położenie elipsy przy obrocie                        |
| N90 D00 Q9 P01 +5 *            | Głębokość frezowania                                 |
| N100 D00 Q10 P01 +100 *        | Posuw wgłębny                                        |
| N110 D00 Q11 P01 +350 *        | Posuw frezowania                                     |
| N120 D00 Q12 P01 +2 *          | Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego   |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicja półwyrobu                                  |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                      |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Wywołanie narzędzia                                  |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Wyjście narzędzia z materiału                        |
| N170 L10,0 *                   | Wywołać obróbkę                                      |
| N180 G00 Z+250 M2 *            | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu |
| N190 G98 L10 *                 | Podprogram 10: obróbka                               |
| N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *           | Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy             |
| N210 G73 G90 H+Q8 *            | Obliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie      |
| N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7 *  | Obliczyć przyrost (krok) kąta                        |
| N230 D00 Q36 P01 +Q5 *         | Kopiować kąt startu                                  |
| N240 D00 Q37 P01 +0 *          | Nastawić licznik przejść                             |
| N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *      | X-współrzedną punktu startu obliczyć                 |
| N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *      | Y-współrzedną punktu startu obliczyć                 |

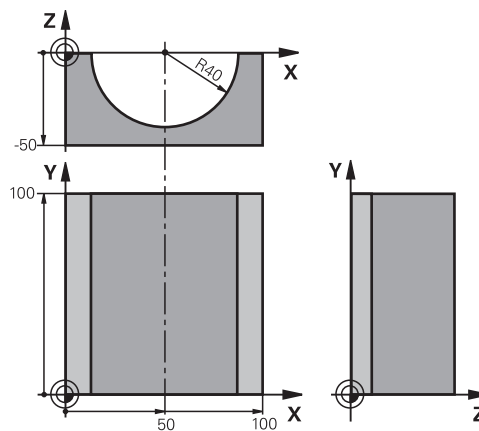
## Przykłady programowania 9.12

|                                   |                                                                |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *     | Najeżdżać punkt startu na płaszczyźnie                         |
| N280 Z+Q12 *                      | Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona |
| N290 G01 Z-Q9 FQ10 *              | Przenieść narzędzie na głębokość obróbki                       |
| N300 G98 L1 *                     |                                                                |
| N310 Q36 = Q36 + Q35 *            | Zaktualizować kąt                                              |
| N320 Q37 = Q37 + 1 *              | Zaktualizować licznik przejść                                  |
| N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *         | Obliczyć aktualną X-współrzedną                                |
| N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *         | Obliczyć aktualną Y-współrzedną                                |
| N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *       | Najeżdżać następny punkt                                       |
| N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 * | Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do Label 1         |
| N370 G73 G90 H+0 *                | Zresetować obrót                                               |
| N380 G54 X+0 Y+0 *                | Zresetować przesunięcie punktu zerowego                        |
| N390 G00 G40 Z+Q12 *              | Odsunąć narzędzie na odstęp bezpieczeństwa                     |
| N400 G98 L0 *                     | Koniec podprogramu                                             |
| N99999999 %ELLIPSE G71 *          |                                                                |

**Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym**

## Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równoległe do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:  
kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:  
kąt startu > kąt końcowy  
kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:  
kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



|                                |                                                                   |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| %ZYLIN G71 *                   |                                                                   |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Środek osi X                                                      |
| N20 D00 Q2 P01 +0 *            | Środek osi Y                                                      |
| N30 D00 Q3 P01 +0 *            | Środek osi Z                                                      |
| N40 D00 Q4 P01 +90 *           | Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                          |
| N50 D00 Q5 P01 +270 *          | Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                         |
| N60 D00 Q6 P01 +40 *           | Promień cylindra                                                  |
| N70 D00 Q7 P01 +100 *          | Długość cylindra                                                  |
| N80 D00 Q8 P01 +0 *            | Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y                        |
| N90 D00 Q10 P01 +5 *           | Naddatek promienia cylindra                                       |
| N100 D00 Q11 P01 +250 *        | Posuw wcięcia wglębnego                                           |
| N110 D00 Q12 P01 +400 *        | Posuw frezowania                                                  |
| N120 D00 Q13 P01 +90 *         | Liczba przejść                                                    |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *    | Definicja półwyrobu                                               |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                                   |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Wywołanie narzędzia                                               |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Wyjście narzędzia z materiału                                     |
| N170 L10,0 *                   | Wywołać obróbkę                                                   |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *          | Zresetować naddatek                                               |
| N190 L10,0                     | Wywołać obróbkę                                                   |
| N200 G00 G40 Z+250 M2 *        | Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu                |
| N210 G98 L10 *                 | Podprogram 10: obróbka                                            |
| N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *   | Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra |
| N230 D00 Q20 P01 +1 *          | Nastawić licznik przejść                                          |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *         | Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                |

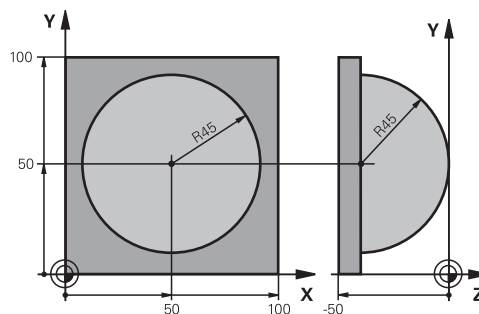
## Przykłady programowania 9.12

|                                     |                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13 *      | Obliczyć przyrost (krok) kąta                                                   |
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *           | Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)                                |
| N270 G73 G90 H+Q8 *                 | Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie                                 |
| N280 G00 G40 X+0 Y+0 *              | Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra                        |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3 *             | Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona                                           |
| N300 G98 L1 *                       |                                                                                 |
| N310 I+0 K+0 *                      | Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X                                            |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał               |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *            | Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+                                                |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Zaktualizować licznik przejść                                                   |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Zaktualizować kąt przestrzenny                                                  |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 * | Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca                           |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Przemieszczenie po "łuku" blisko przedmiotu dla następnego skrawania wzdłużnego |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *             | Skrawanie wzdłużne w kierunku Y-                                                |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Zaktualizować licznik przejść                                                   |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Zaktualizować kąt przestrzenny                                                  |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *  | Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1                            |
| N420 G98 L99 *                      |                                                                                 |
| N430 G73 G90 H+0 *                  | Zresetować obrót                                                                |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *              | Zresetować przesunięcie punktu zerowego                                         |
| N450 G98 L0 *                       | Koniec podprogramu                                                              |
| N99999999 %ZYLIN G71 *              |                                                                                 |

## Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich odcinków prostych (Z/X- płaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładziej będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



|                                  |                                                                    |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| %KUGEL G71 *                     |                                                                    |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *             | Środek osi X                                                       |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *             | Środek osi Y                                                       |
| N30 D00 Q4 P01 +90 *             | Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                           |
| N40 D00 Q5 P01 +0 *              | Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                          |
| N50 D00 Q14 P01 +5 *             | Przyrost kąta w przestrzeni                                        |
| N60 D00 Q6 P01 +45 *             | Promień kuli                                                       |
| N70 D00 Q8 P01 +0 *              | Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y                    |
| N80 D00 Q9 P01 +360 *            | Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y                   |
| N90 D00 Q18 P01 +10 *            | Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej             |
| N100 D00 Q10 P01 +5 *            | Nadatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej                        |
| N110 D00 Q11 P01 +2 *            | Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona |
| N120 D00 Q12 P01 +350 *          | Posuw frezowania                                                   |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *      | Definicja półwyrobu                                                |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *   |                                                                    |
| N150 T1 G17 S4000 *              | Wywołanie narzędzia                                                |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *         | Wyjście narzędzia z materiału                                      |
| N170 L10,0 *                     | Wywołać obróbkę                                                    |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *            | Zresetować nadatek                                                 |
| N190 D00 Q18 P01 +5 *            | Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej        |
| N200 L10,0 *                     | Wywołać obróbkę                                                    |
| N210 G00 G40 Z+250 M2 *          | Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu               |
| N220 G98 L10 *                   | Podprogram 10: obróbka                                             |
| N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *  | Obliczyć Z-współrzedną dla pozycjonowania wstępnego                |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *           | Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)                 |
| N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 * | Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego               |
| N260 D00 Q28 P01 +Q8 *           | Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie                         |
| N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *  | Uwzględnić nadatek przy promieniu kuli                             |
| N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *       | Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli                             |
| N290 G73 G90 H+Q8 *              | Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie               |



## Przykłady programowania 9.12

|                                   |                                                                       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| N300 G98 L1 *                     | Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona                                 |
| N310 I+0 J+0 *                    | Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego     |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *    | Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie                                 |
| N330 I+Q108 K+0 *                 | Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *           | Najeżdżanie na głębokość                                              |
| N350 G98 L2 *                     |                                                                       |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *    | Przemieszczenie po „łuku” blisko przedmiotu, w górę                   |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *  | Zaktualizować kąt przestrzenny                                        |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 * | Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2            |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *         | Najechać kąt końcowy w przestrzeni                                    |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *        | Przenieść swobodnie w osi wrzeciona                                   |
| N410 G00 G40 X+Q26 *              | Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku                             |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *  | Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie                        |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4 *            | Zresetować kąt przestrzenny                                           |
| N440 G73 G90 H+Q28 *              | Aktywować nowe położenie obrotu                                       |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * | Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1               |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * |                                                                       |
| N470 G73 G90 H+0 *                | Zresetować obrót                                                      |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *            | Zresetować przesunięcie punktu zerowego                               |
| N490 G98 L0 *                     | Koniec podprogramu                                                    |
| N99999999 %KUGEL G71 *            |                                                                       |



# 10

**Programowanie:  
funkcje dodatkowe**

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP

#### 10.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP

##### Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych TNC – zwanych także M-funkcjami – steruje się

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



Producent maszyn może udostępnić funkcje dodatkowe, które nie są opisane w tym podręczniku obsługi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Można wprowadzić do czterech funkcji dodatkowych M na końcu wiersza pozycjonowania lub w oddzielnym wierszu. TNC pokazuje wówczas dialog: **Funkcja dodatkowa M ?**

Z reguły podaje się w dialogu tylko numer funkcji dodatkowej. Przy niektórych funkcjach dodatkowych dialog jest kontynuowany, aby można było wprowadzić parametry do tej funkcji.

W trybach pracy **Obsługa manualna** i **El. kółko ręczne** zapisujemy funkcje dodatkowe za pomocą softkey **M**.

### Działanie funkcji dodatkowych

Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne na końcu, niezależnie od kolejności, w której znajdują się w wierszu NC.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko wierszami, to należy ją anulować w następnym wierszu przy pomocy oddzielnej funkcji M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez TNC na końcu programu.



Jeśli kilka funkcji M jest zaprogramowanych w jednym wierszu NC, to kolejność przy wykonaniu jest następująca:

- Działające na początku wiersza funkcje M są wykonywane przed działającymi na końcu wiersza
- Jeśli wszystkie funkcje M działają na początku lub na końcu wiersza, to następuje ich wykonanie w zaprogramowanej kolejności

### Wprowadzić funkcję dodatkową w bloku STOP

Zaprogramowany wiersz **STOP** przerywa przebieg programu lub test programu, np. dla sprawdzenia narzędzia. W wierszu **STOP** można zaprogramować funkcję dodatkową M:

STOP

- ▶ Programowanie przerwy w przebiegu programu: nacisnąć klawisz **STOP** .
- ▶ Wprowadzić funkcję dodatkową **M** .

### NC-wiersze przykładowe

N87 G38 M6

## Programowanie: funkcje dodatkowe

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

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

##### Przegląd



Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisanych poniżej funkcji dodatkowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

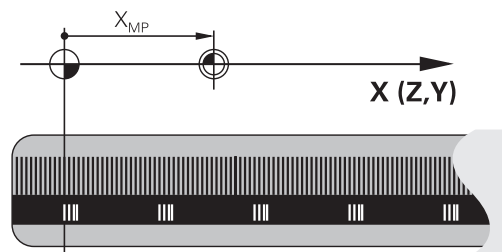
| M   | Działanie                                                                                                                                                                                                       | Działanie w wierszu | na początku | na końcu |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|
| M0  | Przebieg programu STOP<br>Wrzeciono STOP                                                                                                                                                                        |                     |             | ■        |
| M1  | Do wyboru przebieg programu STOP<br>lub wrzeciono STOP<br>w razie potrzeby chłodziwo OFF<br>(nie działa podczas testu programu,<br>funkcja implementowana przez<br>producenta maszyny)                          |                     |             | ■        |
| M2  | Przebieg programu STOP<br>wrzeciono STOP<br>Chłodziwo off<br>Skok powrotny do wiersza 1<br>Kasowanie wskazania stanu<br>Zakres funkcji jest zależny od<br>parametru maszynowego<br><b>clearMode</b> (nr 100901) |                     |             | ■        |
| M3  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem<br>wskazówek zegara                                                                                                                                                               |                     | ■           |          |
| M4  | Wrzeciono ON w kierunku<br>przeciwnym do ruchu wskazówek<br>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<br>wskazówek zegara<br>Chłodziwo ON                                                                                                                                               |                     | ■           |          |
| M14 | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu<br>wskazówek zegara<br>Chłodziwo on                                                                                                                                            |                     | ■           |          |
| M30 | jak M2                                                                                                                                                                                                          |                     |             | ■        |

## 10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

### Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92

#### Punkt zerowy podziałki

Na podziałce marka wzorcowa określa położenie punktu zerowego podziałki.



#### Punkt zerowy maszyny

Punkt zerowy jest potrzebny, aby

- Wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Producent maszyn wprowadza dla każdej osi odstęp punktu zerowego maszyny od punktu zerowego podziałki wymiarowej do parametru maszyny.

#### Postępowanie standardowe

TNC odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu .

**Dalsze informacje:** Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D, strona 477

#### Zachowanie z M91 – punkt zerowy maszyny

Jeśli współrzędne w zapisach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu zerowego maszyny, to proszę wprowadzić w tych zapisach M91.



Jeśli w wierszu M91 programujemy inkrementalne współrzędne, to te współrzędne odnoszą się do ostatniej programowanej pozycji M91. Jeśli nie zaprogramowano M91-pozycji w aktywnym programie NC, to współrzędne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.

TNC pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu statusu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, .

**Dalsze informacje:** wskazania statusu, strona 78

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych

#### Postępowanie z M92 – punkt bazowy maszyny



Oprócz punktu zerowego maszyny może jej producent wyznaczyć jeszcze jedną stałą pozycję maszyny (punkt odniesienia maszyny). Producent maszyn określa dla każdej osi odległość punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Jeśli współrzędne w wierszach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych wierszach M92.



Przy pomocy M91 lub M92 TNC przeprowadza prawidłowo korekcję promienia. Długość narzędzia jednakże **nie** zostaje uwzględniona.

#### Działanie

M91 i M92 działają tylko w tych wierszach NC, w których zaprogramowane jest M91 lub M92.

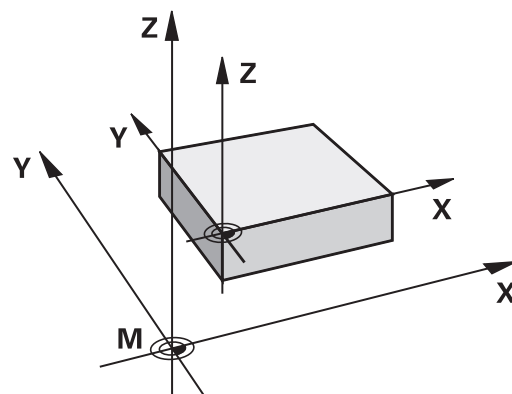
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

#### Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Jeśli współrzędne mają odnosić się zawsze do punktu zerowego maszyny, to można zaryglować wyznaczanie punktu odniesienia dla jednej lub kilku osi.

Jeśli wyznaczanie punktu odniesienia jest zablokowane dla wszystkich osi, to TNC nie wyświetla więcej softkey **PUNKT ODNIES.** **USTAW** w trybie pracy **Praca ręczna**.

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.



#### M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrob w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, .

**Dalsze informacje:** Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja #20), strona 529



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

#### Zachowanie standardowe przy pochyłonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w blokach pozycjonowania TNC odnosi do pochyłonego układu współrzędnych.

#### Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych TNC odnosi przy aktywnej, pochyłonej płaszczyźnie obróbki do nie pochyłonego układu współrzędnych.

TNC pozycjonuje wtedy (pochylone) narzędzie na zaprogramowaną współrzędną nie pochyłonego układu.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Następujące po tym wiersze pozycjonowania lub cykle obróbki są wykonywane ponownie w nachylonym układzie współrzędnych, do może prowadzić w cyklach obróbki z absolutnym prepozycjonowaniem do problemów.

Funkcja M130 jest dozwolona tylko, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna.

#### Działanie

M130 działa wierszami w wierszach prostych bez korekcji promienia narzędzia.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

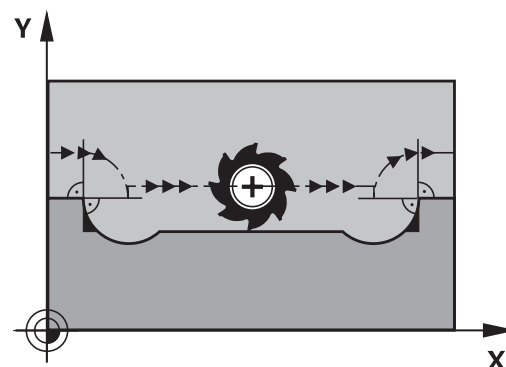
#### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

##### Obróbka niewielkich stopni konturu: M97

###### Postępowanie standardowe

TNC dołącza na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. Przy bardzo małych stopniach konturu narzędzie mogłoby uszkodzić w ten sposób kontur

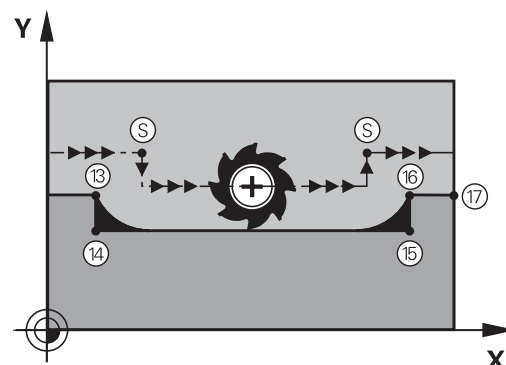
TNC przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach „Promień narzędzia za duży”.



###### Postępowanie z M97

TNC ustala punkt przecięcia toru kształtowego dla elementów konturu –jak w przypadku naroży wewnętrznych – i przemieszcza narzędzie przez ten punkt.

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



Zamiast **M97** należy stosować o wiele bardziej wydajną funkcję **M120 LA** w programie, **Dalsze informacje:** Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja software Miscellaneous functions), strona 371

###### Działanie

M97 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M97.



Naroże konturu zostaje przy pomocy M97 tylko częściowo obrobione. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

###### NC-wiersze przykładowe

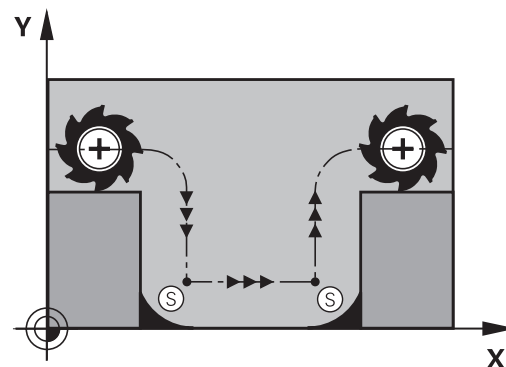
|                              |                                            |
|------------------------------|--------------------------------------------|
| N50 G99 G01 ... R+20 *       | Duży promień narzędzia                     |
| ...                          |                                            |
| N130 X ... Y ... F ... M97 * | Najechać punkt konturu 13                  |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ... *   | Obróbka niewielkich stopni konturu 13 i 14 |
| N150 X+100 ... *             | Najechać punkt konturu 15                  |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97 *   | Obróbka niewielkich stopni konturu 15 i 16 |
| N170 G90 X ... Y ... *       | Najechać punkt konturu 17                  |

## Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

### Postępowanie standardowe

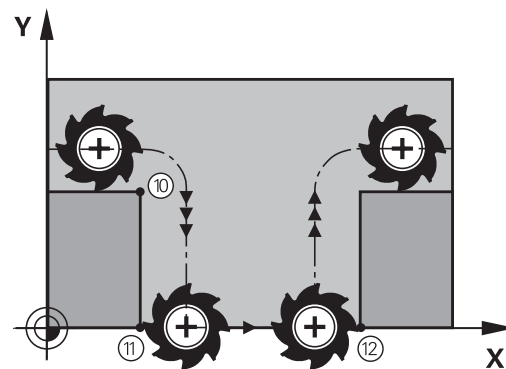
Postępowanie standardowe TNC ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:



### Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej M98 TNC przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obróbyony:



### Działanie

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

M98 zadziała na końcu wiersza.

### NC-wiersze przykładowe

Dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

##### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

##### Postępowanie z M103

TNC redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwają się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

##### M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostaje wprowadzona M103, to TNC prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

##### Działanie

M103 zadziała na początku bloku.

M103 anulować: M103 zaprogramować ponownie bez współczynnika



M103 działa tylko przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu w negatywnym kierunku **nachylonej** osi narzędzi.

##### NC-wiersze przykładowe

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

| ...                                    | Rzeczywisty posuw na torze (mm/min): |
|----------------------------------------|--------------------------------------|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 * | 500                                  |
| N180 Y+50 *                            | 500                                  |
| N190 G91 Z-2,5 *                       | 100                                  |
| N200 Y+5 Z-5 *                         | 141                                  |
| N210 X+50 *                            | 500                                  |
| N220 G90 Z+5 *                         | 500                                  |

**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.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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

##### Postępowanie standardowe

TNC odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

##### Postępowanie przy łukach koła z M109

TNC utrzymuje stały posuw ostrza narzędzia przy obróbce wewnątrz i na zewnątrz łuków koła.



##### **Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!**

Na małych narożach zewnętrznych TNC zwiększa posuw w razie konieczności tak bardzo, iż narzędzie lub przedmiot mogą zostać uszkodzone. **M109** unikać dla niewielkich naroży zewnętrznych.

##### Postępowanie przy łukach koła z M110

TNC utrzymuje stały posuw przy łukach koła wyłącznie podczas obróbki wewnętrznej. Podczas obróbki zewnętrznej łuków koła nie działa dopasowanie posuwu.



Jeśli definiujemy M109 lub M110 przed wywołaniem cyklu obróbki z numerem większym niż 200, to dopasowanie posuwu działa także przy łukach kołowych w obrębie cykli obróbkowych. Na końcu lub po przerwaniu cyklu obróbki zostaje ponownie odtworzony stan wyjściowy.

##### Działanie

M109 i M110 zadziałają na początku bloku. M109 i M110 anulujemy przy pomocy M111.

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

### Postępowanie standardowe

Jeśli promień narzędzia jest większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to TNC przerywa przebieg programu i wydaje komunikat o błędach. M97 zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do odznaczenia wyjścia z materiału i przesuwu dodatkowo naroże.

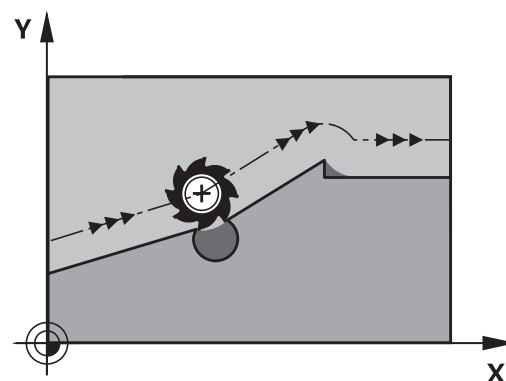
**Dalsze informacje:** Obróbka niewielkich stopni konturu: M97, strona 366

Przy podcinaniach TNC uszkadza ewentualnie kontur.

### Postępowanie z M120

TNC sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie podcięć i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrabione (na ilustracji po prawej stronie przedstawione w ciemnym tonie). Można M120 także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać skompensowane.

Liczba bloków (maksymalnie 99), które TNC oblicza wstępnie, określa się przy pomocy LA (angl. **Look Ahead**: patrz do przodu) za M120. Im większa liczba bloków, którą ma obliczyć wstępnie TNC, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.



### Zapis

Jeśli w zapisie pozycjonowania zostaje wprowadzony M120, to TNC kontynuuje dialog dla tego zapisu i zapytuje o liczbę wstępnie obliczanych bloków LA.

### Działanie

M120 musi znajdować się w NC-bloku, który zawiera również korekcję promienia **G41** lub **G42**. M120 działa od tego bloku do momentu aż

- korekcja promienia zostanie z **G40** anulowana
- M120 LA0 zostanie zaprogramowana
- M120 bez LA zostanie zaprogramowana
- z % zostanie wywołany inny program
- z cyklem **G80** lub przy pomocy funkcji PLANE zostanie nachylona płaszczyzna obróbki

M120 zadziała na początku bloku.

## 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

## 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 stosujemy funkcje toru kształtowego **G25** i **G24**, to wiersze przed i za **G25** oraz **G24** 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 **G60** Tolerancja
  - Cykl **G80** Płaszczyzna obróbki
  - Funkcja PLANE
  - M114
  - M128



## 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.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji narzucenia sterowania kółkiem **M118** zmienimy pozycję osi obrotu a następnie wykonamy **M140**, to TNC ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości.

W ten sposób na maszynach z osiami obrotu może dojść w głowicy do niepożądanych ruchów lub kolizji.

### Zapis

Jeżeli wprowadzamy do bloku pozycjonowania M118, to TNC kontynuuje dialog i zapytuje o specyficzne dla osi wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

### Działanie

Pozycjonowanie przy pomocy kółka obrotowego zostanie anulowane, jeśli zaprogramuje się na nowo M118 bez podawania współrzędnych.

M118 zadziała na początku bloku.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### 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:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 działa przy nachylonym układzie współrzędnych, jeśli aktywujemy nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego. Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki dla trybu manualnego nie jest aktywne, to wykorzystywany jest oryginalny układ współrzędnych. M118 działa także przy rodzaju pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych!

#### Wirtualna oś narzędzia VT



Producent maszyn musi dopasować TNC do tej funkcji. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy wirtualnej osi narzędzia można na maszynach z głowicą obrotową przemieszczać w kierunku ukośnie leżącego narzędzia kółkiem ręcznym. Aby przemieszczać w wirtualnym kierunku osi narzędzia, wybrać na ekranie kółka oś VT.

**Dalsze informacje:** Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi, strona 453

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.

## Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyn. blok** oraz **Wykon.program** automatycznie jak określono w programie obróbki.

### Postępowanie z M140

Przy pomocy M140 MB (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

### Zapis

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania M140, to TNC kontynuuje dialog i zapytuje o tę drogę, którą powinno pokonać narzędzie przy odsuwie od konturu. Zapisać wymagany dystans, który ma pokonać narzędzie odsuwając się od konturu lub nacisnąć softkey MB MAX, aby przejechać na skraj zakresu przemieszczenia.

Dodatkowo można zaprogramować posuw, z którym narzędzie przemieszcza się po wprowadzonej drodze. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to TNC przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

### Działanie

M140 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M140.

M140 zadziała na początku bloku.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### NC-wiersze przykładowe

Wiersz 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 działa także jeśli funkcja 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.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji narzucenia sterowania kółkiem **M118** zmienimy pozycję osi obrotu a następnie wykonamy **M140**, to TNC ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości.

W ten sposób na maszynach z osiami obrotu może dojść w głowicy do niepożądanych ruchów lub kolizji.

## **Powstrzymywanie monitorowania sondy pomiarowej: M141**

### **Postępowanie standardowe**

TNC wydaje przy wychylonym trzpieniu komunikat o błędach, jak tylko chcemy przemieścić oś maszyny.

### **Postępowanie z M141**

TNC przemieszcza osie maszyny także wówczas, jeśli sonda impulsowa jest wychylona. Funkcja ta jest konieczna, jeśli zapisujemy własny cykl pomiarowy w połączeniu z cyklem pomiarowym 3, aby przemieścić swobodnie układ impulsowy po wychyleniu w wierszu pozycjonowania.



#### **Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli wykorzystujemy funkcję M141, to proszę zwrócić uwagę, aby sonda była przemieszczana we właściwym kierunku.

M141 działa tylko w przemieszczeniach z wierszami prostych.

### **Działanie**

M141 działa tylko w tym bloku programu, w którym zaprogramowana jest M141.

M141 zadziała na początku bloku.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Skasowanie obrotu: M143

##### Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

##### Postępowanie z M143

TNC usuwa zaprogramowany obrót podstawowy w programie NC.



Funkcja **M143** nie jest dozwolona przy starcie programu z wybranego wiersza.

##### Działanie

M143 działa od tego wiersza NC, w którym zaprogramowano M143.

M143 zadziała na początku bloku.



M143 kasuje wpisy w kolumnach SPA, SPB oraz SPC w tabeli Preset, ponowne aktywowanie odpowiednich wierszy Preset nie aktywuje usunięty obrót od podstawy.

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

### Postępowanie standardowe

TNC zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

### Postępowanie z M148



Funkcja M148 musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym drogę, którą TNC ma pokonać przy **LIFTOFF**.

TNC przemieszcza narzędzie o 2 mm w kierunku osi narzędzi od konturu, jeśli operator w tabeli narzędzi w szpalcie **LIFTOFF** ustawił dla aktywnego narzędzia parametr **Y**.

**Dalsze informacje:** Zapis danych narzędziowych do tabeli, strona 176

**LIFTOFF** działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjalizowanym przez operatora NC-stop
- Przy zainicjalizowanym przez software stop NC, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić, iż przy ponownym najeździe na kontur, szczególnie w przypadku zakrzywionych powierzchni może dojść do uszkodzeń konturu. Odsunąć narzędzie od materiału przed ponownym najazdem!

Proszę zdefiniować wartość, o jaką narzędzie ma zostać odsunięte w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400). Oprócz tego w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400) ustawić funkcję zasadniczo na nieaktywną.

### Działanie

M148 działa tak długo, aż funkcja zostanie deaktywowana z M149. M148 zadziała na początku wiersza, M149 na końcu wiersza.

## Programowanie: funkcje dodatkowe

### 10.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

#### Zaokrąglanie naroży: M197

##### Postępowanie standardowe

TNC wstawia przy aktywnej korekcji promienia na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. To może prowadzić do zeszlifowania krawędzi.

##### Zachowanie z M197

Przy pomocy funkcji M197 kontur zostaje na narożu tangencjalnie przedłużony i następnie wstawian jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję M197 a następnie naciśniemy klawisz ENT, to TNC otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką TNC przedłuża elementy konturu. Z M197 zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

##### Działanie

Funkcja M197 działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

##### NC-wiersze przykładowe

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876
```



# 11

**Programowanie:  
funkcje specjalne**

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.1 Przegląd funkcji specjalnych

#### 11.1 Przegląd funkcji specjalnych

TNC udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

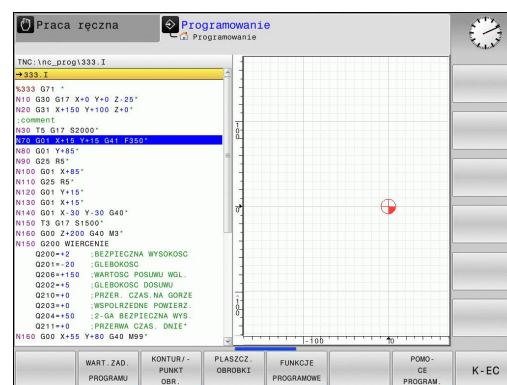
| Funkcja                                 | Opis       |
|-----------------------------------------|------------|
| Niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)   | strona 389 |
| Praca z plikami tekstowymi              | strona 392 |
| Praca z dowolnie definiowanymi tabelami | strona 396 |

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

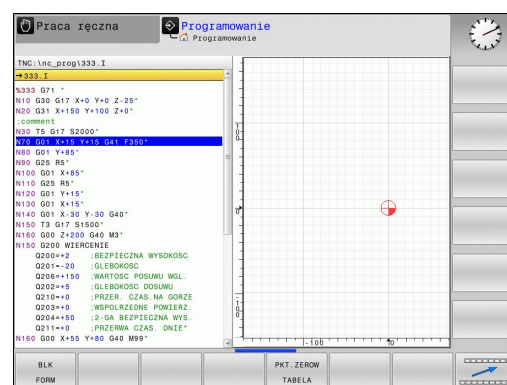
| Softkey                    | Funkcja                                     | Opis       |
|----------------------------|---------------------------------------------|------------|
| <b>WART. ZAD. PROGRAMU</b> | Definiowanie założeń i wymogów programowych | strona 382 |
| <b>KONTUR/-PUNKT OBR.</b>  | Funkcje dla obróbki konturu i punktów       | strona 383 |
| <b>PLASZCZ. OBRÓTKI</b>    | PLANE-funkcję zdefiniować                   | strona 410 |
| <b>FUNKCJE PROGRAMOWE</b>  | Definiowanie różnych funkcji DIN/ISO.       | strona 384 |
| <b>POMOCE PROGRAM.</b>     | Pomoce przy programowaniu                   | strona 143 |



#### Menu Standardy programu

**WART. ZAD. PROGRAMU** ► Menu Zadane parametry programowe wybrać

| Softkey                  | Funkcja                                  | Opis                                                       |
|--------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>BLK FORM</b>          | Definiowanie półwyrobu                   | strona 104                                                 |
| <b>PKT. ZEROW TABELA</b> | Wybrać tabelę punktów                    | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanieicykli |
| <b>GLOBAL DEF</b>        | Definiowanie globalnych parametrów cykli | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanieicykli |

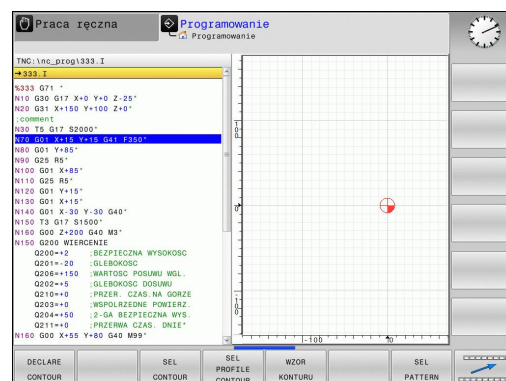


## Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-  
PUNKT  
OBR.

- Menu dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

| Softkey            | Funkcja                                   | Opis                                                      |
|--------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| DECLARE<br>CONTOUR | Przypisanie opisu konturu                 | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli |
| SEL<br>CONTOUR     | Wybór definicji konturu                   | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli |
| WZOR<br>KONTURU    | Definiowanie kompleksowej formuły konturu | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli |
| SEL<br>PATTERN     | Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki   | Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli |



# 11

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.1 Przegląd funkcji specjalnych

#### Menu różnych funkcji DIN/ISO definiować

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

- Menu dla definiowania różnych funkcji DIN/ISO wybrać

| Softkey              | Funkcja                      | Opis       |
|----------------------|------------------------------|------------|
| STRING<br>FUNKCJE    | Definiowanie funkcji stringu | strona 336 |
| FUNCTION<br>SPINDLE  | Zdefiniować pulsujące obroty | strona 402 |
| FUNCTION<br>FEED     | Czas przebywania zdefiniować | strona 403 |
| DIN/ISO              | Definiowanie funkcji DIN/ISO | strona 391 |
| WSTAWIĆ<br>KOMENTARZ | Wprowadzanie komentarzy      | strona 145 |

## 11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi

### Podstawy

Przy pomocy menedżera montażu narzędzi można generować uchwyt narzędziowy i administrować jego funkcjami. Sterowanie uwzględnia obliczeniowo uchwyt narzędziowy.

Uchwyty z prostokątnymi głowicami kątowymi wspomagają na 3-osiowych maszynach obróbkę na osiach narzędzi X i Y, ponieważ sterowanie uwzględnia wymiary głowic kątowych.

Wraz z opcją software #8 **Advanced Function Set 1** można nastawić płaszczyznę obróbki pod kątami wymiennalnych głowic kątowych i przez to dalej pracować z osią narzędzi Z.

Aby sterowanie uwzględniało obliczeniowo uchwyty narzędziowe, należy wykonać następujące kroki robocze:

- Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci
- Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować
- Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

### Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci

Wiele uchwytów narzędziowych różni się tylko wymiarami, ich forma geometryczna jest identyczna. Aby nie wszystkie uchwyty narzędziowe trzeba było samodzielnie konstruować, firma HEIDENHAIN oferuje gotowe szablony uchwytów narzędziowych. Szablony uchwytów narzędziowych to określone geometrycznie, ale co do wymiarów zmienialne modele 3D.

Szablony uchwytów narzędziowych muszą być zachowane pod **TNC:\system\Toolkinematics** oraz posiadać rozszerzenie **.cft**.



Jeśli szablony uchwytów narzędziowych nie są dostępne na danym sterowaniu, to proszę pobrać wymagane dane: <http://www.klartext-portal.de/ncsolutions/>



Jeśli konieczne są dalsze szablony uchwytów narzędziowych, to proszę skontaktować się z producentem maszyn lub innym dostawcą.



Szablony uchwytów narzędziowych mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

**Proszę używać tylko kompletnych szablonów uchwytów narzędziowych!**

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi

#### Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować

Zanim sterowanie uwzględni uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy opatrzyć szablony uchwytów rzeczywistymi wymiarami. Tę parametryzację dokonujemy w narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard**.

Parametryzowane uchwyty narzędziowe o rozszerzeniu **.cfx** zachowujemy pod **TNC:\system\Toolkinematics**.

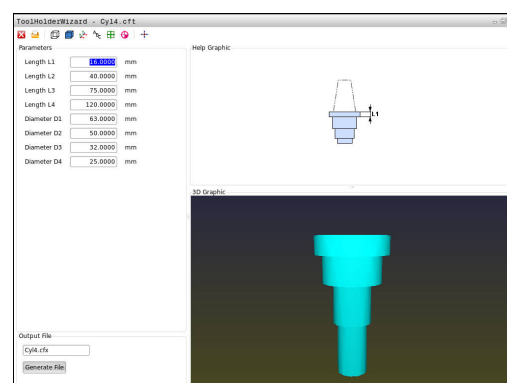
Narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** obsługujemy myszką. Przy pomocy myszy można nastawić wymagany układ ekranu, przesuwać linie rozdzielające pomiędzy zakresami **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **Grafika 3D** naciśniętym lewym klawiszem myszy.

W narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** dostępne są następujące ikony:

| Ikona                                                                               | Funkcja                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | Zamknąć narzędzie dodatkowe                                          |
|    | Otworzyć plik                                                        |
|  | Przełączenie pomiędzy modelem siatkowym i objętościowym              |
|  | Przełączenie pomiędzy widokiem cieniowanym i widokiem transparentnym |
|  | Wyświetlanie i skrywanie wektorów transformacji                      |
|  | Nazwy obiektów kolizji wyświetlić lub skryć                          |
|  | Wyświetlanie i skrywanie punktów kontrolnych                         |
|  | Wyświetlanie i skrywanie punktów pomiarowych                         |
|  | Odtworzenie widoku wyjściowego modelu 3D                             |



Jeśli szablon uchwytu narzędziowego nie zawiera wektorów transformacji, nazw, punktów kontrolnych i punktów pomiarowych, to narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** nie wykonuje żadnej funkcji przy naciśnięciu odpowiedniej ikony.



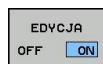
Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Tryb pracy **PRACA RĘCZNA** wybrać



- ▶ Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



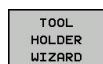
- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- ▶ Kursor pozycjonować w kolumnie **KINEMATIC**



- ▶ Softkey **WYBOR** nacisnąć.



- ▶ Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** w oknie napływowym



- ▶ Icon **OTWÓRZ PLIK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno napływowe
- ▶ Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany szablon uchwytu narzędziowego
- ▶ Klawisz **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera wybrany szablon uchwytu narzędziowego
- > Kursor znajduje się na pierwszej parametryzowalnej wartości
- ▶ Dopasować wartości
- ▶ W segmencie **Plik wyjściowy** zapisać nazwę dla parametryzowanego uchwytu narzędziowego
- ▶ Przycisk **GENEROWAĆ PLIK** nacisnąć
- ▶ Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania



- ▶ Icon **ZAMKNIJ** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.2 Menedżer systemu montażu narzędzi

#### Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Aby sterowanie uwzględniło sparametryzowany uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy przypisać uchwyt do narzędzia i ponownie wywołać narzędzie.



Parametryzowane uchwyty narzędziowe mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te subpliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

**Proszę używać tylko kompletnych parametryzowanych uchwytów narzędziowych!**

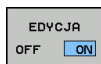
Aby przypisać sparametryzowany uchwyt do narzędzia, należy:



- ▶ Tryb pracy **PRACA RĘCZNA** wybrać



- ▶ Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



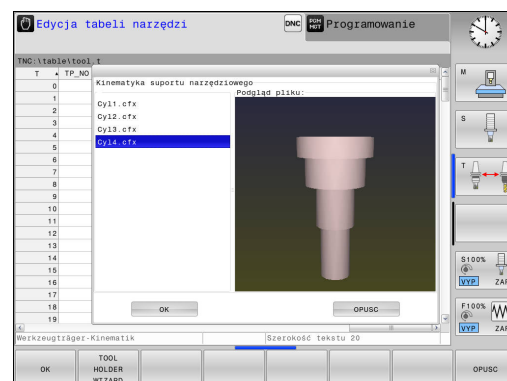
- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- ▶ Pozycjonować kursor w kolumnie **KINEMATIC** wymaganego narzędzia



- ▶ Softkey **WYBOR** nacisnąć.
- > Sterowanie otwiera okno napływowe z parametryzowanymi uchwytami narzędziowymi
- ▶ Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany uchwyt narzędziowy
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje nazwę wybranego uchwytu narzędziowego do kolumny **KINEMATIC**
- ▶ Zamknąć tabelę narzędzi





## 11.3 Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)

### Zastosowanie



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

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

Dla zredukowania skłonności do karbowania maszyny HEIDENHAIN oferuje z **ACC (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 stosowane niezwykle efektywnie. Czy ACC także dla normalnej obróbki zgrubnej oferuje określone zalety, należy stwierdzić poprzez odpowiednie próby.

Jeśli używa się funkcji ACC, to należy w tabeli narzędzi TOOL.T dla odpowiedniego narzędzia zapisać liczbę ostrzy narzędzia **CUT**.

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.3 Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)

#### ACC aktywować/dezaktywować

Aby aktywować ACC, należy najpierw dla odpowiedniego narzędzia z tabeli narzędzi TOOL.T, kolumnę **ACC** ustawić na **Y** (klawisz **ENT=Y**, klawisz **NO ENT=N**).

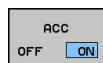
ACC aktywować/dezaktywować dla eksploatacji maszyny:



- ▶ Wybrać tryb pracy **Wykonanie programu, automatycz., Wykonanie progr.,pojedynczy blok** lub **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**

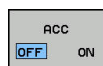


- ▶ Softkey-pasek przełączyć



- ▶ Aktywować ACC: softkey przełączyć na **ON/EIN** , TNC pokazuje w wyświetlaczu położenia symbol **ACC**

**Dalsze informacje:** wskazania statusu, strona 78



- ▶ ACC dezaktywować: softkey ustawić na **OFF** .

Jeśli funkcja ACC jest aktywna, to TNC ukazuje we wskazaniu pozycji symbol **ACC** .

## 11.4 Definiowanie funkcji DIN/ISO

### Przegląd



Jeśli podłączona jest klawiatura USB, to funkcje DIN/ISO mogą być zapisane także bezpośrednio na klawiaturze USB.

Dla zestawiania programów DIN/ISO TNC udostępnia softkeys z następującymi funkcjami:

| Softkey | Funkcja                                                   |
|---------|-----------------------------------------------------------|
|         | Wybrać funkcje DIN/ISO                                    |
|         | Posuw                                                     |
|         | Przemieszczania narzędzia, cykle i funkcje programowe     |
|         | X-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna            |
|         | Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna            |
|         | Wywołanie etykiety dla podprogramu i powtórzenia programu |
|         | Funkcja dodatkowa                                         |
|         | Numer wiersza                                             |
|         | Wywołanie narzędzia                                       |
|         | współrzędne biegunowe-kąt                                 |
|         | Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna            |
|         | Współrzędne biegunowe-promień                             |
|         | Prędkość obrotowa wrzeciona                               |

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.5 Utworzenie plików tekstowych

### 11.5 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 opuścić

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey **TYP WYBIERZ** i softkey **WS.WSZYST**
- ▶ Wybrać plik i z softkey **WYBIERZ** lub klawiszem **ENT** otworzyć albo otworzyć nowy plik: zapisać nową nazwę, klawiszem **ENT** potwierdzić

Jeśli chcemy opuścić edytora tekstów, to proszę wywołać zarządzanie plikami i wybrać plik innego typu, jak np. program obróbki.

| Softkey                                                                             | Ruchy kursora                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | Kursor jedno słowo na prawo      |
|  | Kursor jedno słowo na lewo       |
|  | Kursor na następny pasek ekranu  |
|  | Kursor na poprzedni pasek ekranu |
|  | Kursor na początek pliku         |
|  | Kursor na koniec pliku           |

## Edytować teksty

Nad pierwszym wierszem edytora tekstu znajduje się belka informacyjna, która ukazuje nazwę pliku, jego miejsce w pamięci i informacje o wierszu:

- Plik:** Nazwa pliku tekstowego  
**Wiersz:** aktualna pozycja kursora w wierszach  
**Kolumna:** aktualna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)

Tekst zostanie wstawiony na to miejsce, na którym znajduje się właśnie kursor. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można przesunąć kursor do dowolnego miejsca w pliku tekstowym.

Klawiszem **RETURN** lub **ENT** można przejść do nowej linijki.

## Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić

Przy pomocy edytora tekstu można wymazywać całe słowa lub wiersze i wstawiać je w innym miejscu.

- ▶ Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usunięty i wstawiony w inne miejsce
- ▶ Softkey **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**

| Softkey                                 | Funkcja                                        |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| <div>WIERSZ<br/>USUN</div>              | Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać        |
| <div>SŁOWO<br/>USUN</div>               | Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać         |
| <div>ZNAK<br/>USUN</div>                | Wymazać znak i przejściowo zapamiętać          |
| <div>WIERSZ /<br/>SŁOWO<br/>WSTAW</div> | Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić |

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.5 Utworzenie plików tekstowych

#### Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- ▶ Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.



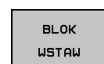
- ▶ Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- ▶ Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany blok tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

| Softkey | Funkcja                                                              |
|---------|----------------------------------------------------------------------|
|         | Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać                     |
|         | Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez usuwania tekstu (kopiować) |

Jeżeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu

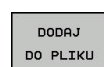


- ▶ Softkey **WSTAW BLOK** nacisnąć Tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

#### Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

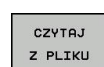
- ▶ Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- ▶ Softkey **PRZYŁĄCZ DO PLIKU** nacisnąć. TNC pokazuje dialog **Plik docelowy =**
- ▶ Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić. TNC dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to TNC zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku

#### Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy



- ▶ Softkey **WSTAW PLIK** nacisnąć. TNC pokazuje dialog **nazwa pliku =**
- ▶ Wprowadzić ścieżkę i nazwę pliku, który chcemy wprowadzić

### Wyszukiwanie fragmentów tekstu

Funkcja szukania w edytorze tekstu znajduje słowa lub łańcuchy znaków w tekście. TNC oddaje do dyspozycji dwie możliwości.

#### Znajdowanie aktualnego tekstu

Funkcja szukania ma znaleźć słowo, które odpowiada temu słowu, na którym właśnie znajduje się kursor:

- ▶ Przesunąć kursor na żądane słowo
- ▶ Wybrać funkcję szukania: softkey **SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Softkey **AKT. SŁOWO SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Szukanie słowa: softkey **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 **SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Opuścić funkcję szukania: Softkey **KONIEC** nacisnąć

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.6 Dowolnie definiowalne tabele

### 11.6 Dowolnie definiowalne tabele

#### Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu dostępne są funkcje parametrów Q D26 do D28.

Format swobodnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.

#### Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z końcówką **TAB**, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC pokazuje okno wywoływane z określonymi formatami tabeli
- ▶ Przy pomocy klawisza ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **EXAMPLE.TAB**, klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym uprzednio formatem
- ▶ Aby dopasować tabelę do potrzeb, należy zmienić format tabeli  
**Dalsze informacje:** Zmiana formatu tabeli, strona 397



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 tabeli.



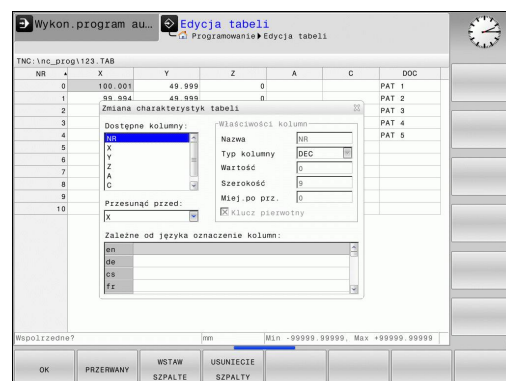
Można określić również własne szablony tabeli w TNC. W tym celu generujemy nową tabelę, zmieniamy format tabeli i zachowujemy tę tabelę w katalogu **TNC:\system\proto**. Jeśli generujemy potem nową tabelę, to własny szablon pojawia się również w oknie wyboru dla szablonów tabeli.



## Zmiana formatu tabeli

- Nacisnąć softkey **FORMAT EDYCJA** (pasek z softkey przełączyć): TNC otwiera formularz edytora, w którym przedstawiona jest struktura tabeli. Proszę zacytować znaczenie polecenia struktury (wpis do paginy górnej) ze znajdującej się obok tabeli.

| Polecenie struktury                  | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dostępne kolumny:                    | wykaz wszystkich zawartych w tabeli kolumn                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Przesunąć przed:                     | Zaznaczony w <b>Dostępne kolumny</b> zapis zostaje przesunięty przed tę kolumnę                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nazwa                                | Nazwa kolumny: jest wyświetlany w paginie górnej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Typ kolumny                          | <b>TEXT</b> : zapis tekstu<br><b>SIGN</b> : znak liczby + albo -<br><b>BIN</b> : liczba dwójkowa<br><b>DEC</b> : dziesiętna, dodatnia, całkowita<br><b>liczba</b> (liczebnik główny)<br><b>HEX</b> : liczba szesnastkowa<br><b>INT</b> : liczba całkowita<br><b>LENGTH</b> : długość (jest przeliczana w programach inch)<br><b>FEED</b> : posuw (mm/min lub 0.1 inch/min)<br><b>IFEED</b> : posuw (mm/min lub inch/min)<br><b>FLOAT</b> : liczba zmiennoprzecinkowa<br><b>BOOL</b> : wartość prawdziwa<br><b>INDEX</b> : indeks<br><b>TSTAMP</b> : stały zdefiniowany format dla daty i godziny<br><b>UPTXT</b> : zapis tekstu dużymi literami<br><b>PATHNAME</b> : nazwa ścieżki |
| Wartość domyślna                     | Wartość, z którą pola w tej kolumnie zostają zajęte z góry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Szerokość                            | Szerokość kolumny (liczba znaków)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Klucz pierwotny                      | Pierwsza kolumna tabeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Zależne od języka oznaczenie kolumny | Zależne od języka dialogi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.6 Dowolnie definiowalne tabele

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



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



W tabeli zawierającej już kolumny, nie można zmienić właściwości tabeli **Nazwa** i **Typ kolumn**. Dopiero kiedy skasujemy wszystkie wiersze, można zmienić te właściwości. Należy utworzyć w razie konieczności kopię zapasową tabeli.

W polu typu kolumny **TSTAMP** można zresetować nieważną wartość, naciskając klawisz **CE** a następnie klawisz **ENT**.

#### Zakończyć edytor struktury

- ▶ Nacisnąć softkey **OK**. TNC zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Przez naciśnięcie softkey **ANULUJ** wszystkie zmiany zostaną odrzucone.

#### przejście od widoku tabeli do widoku formularza

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

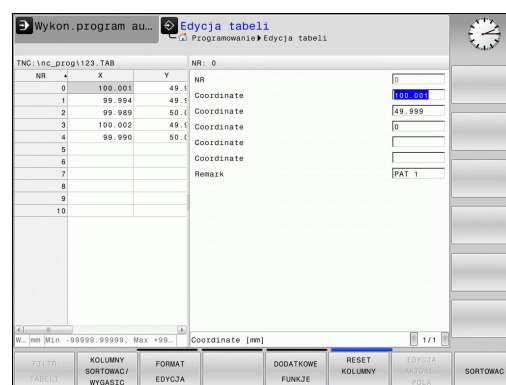


- ▶ Proszę nacisnąć klawisz dla ustawienia układu ekranu. Proszę wybrać odpowiedni softkey dla widoku listy lub formularza (widok formularza: z lub bez tekstów dialogu)

W widoku formularza TNC pokazuje na lewej połowie ekranu numery wierszy z treścią pierwszej kolumny.

Na prawej połowie ekranu można dokonać zmiany danych.

- ▶ Nacisnąć klawisz **ENT** lub klawisz ze strzałką, aby przejść do następnego pola zapisu
- ▶ Aby wybrać inny wiersz, naciskamy klawisz nawigacji (symbol foldera). Tym samym kursor przechodzi do lewego okna i można klawiszami ze strzałką wybrać wymagany wiersz. Klawiszem nawigacji przechodzimy ponownie do okna zapisu



### D26 – Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Przy pomocy funkcji **D26** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z **D27** , albo odczytywać z tej tabeli z **D28** .



W NC-programie może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy wiersz z **D26** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.  
Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie **.TAB** .

**Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszybie TNC:\DIR1**

```
N56 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.6 Dowolnie definiowalne tabele

#### D27 – Dowolnie definiowalną tabelę zapisać

Przy pomocy funkcji **D27** zapisać tabelę, którą uprzednio otwarto z **D26**.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w jednym **D27**-wierszu, tzn. zapisać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą TNC ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.



Proszę uwzględnić, iż funkcja **D27** zapisuje standardowo także w trybie pracy **Test programu** wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **D18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany. Jeśli funkcja **D27** ma być wykonana tylko w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy**, to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć

**Dalsze informacje:** Jeśli/to-decyzje z parametrami Q, strona 309

Można zapisywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku, to należy te wartości, które mają być zapisywane, wprowadzać do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

#### Przykład

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zachowane w Q-parametrach Q5, Q6 oraz Q7.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27 P01 5/"PROMIEŃ,GŁĘBOKOŚĆ,D" = Q5

## D28 – Dowolnie definiowalną tabelę czytać

Przy pomocy funkcji **D28** czytamy z tabeli, którą uprzednio otwarto z **D26**.

Można definiować kilka nazw kolumn w jednym **D28**-wierszu, tzn. czytać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego TNC ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **D28**-wierszu.



Można odczytywać tylko numeryczne pola tabeli. Jeśli czyta się kilka kolumn w jednym bloku, to TNC wprowadza przeczytane wartości do pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

### Przykład

Z wiersza 6 otwartej aktualnie tabeli dokonać odczytywania wartości kolumny promień, głębokość i D. Pierwszą wartość wprowadzić do pamięci w Q-parametrach, a mianowicie w Q10 (drugą wartość w Q11, trzecią wartość w Q12).

**N56 D28 Q10 = 6/"PROMIEN, GŁĘBOKOŚĆ,D"**

## Dopasowanie formatu tabeli



Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

### Softkey

### Funkcja

FOR-  
MAT TABELI  
DOPASOWAC

Format dostępnych tabel po zmianie wersji software dopasować

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.7 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE

#### 11.7 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE

##### Programowanie pulsujących obrotów

##### Zastosowanie



Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy funkcji **FUNCTION S-PULSE** programujemy pulsujące obroty, aby unikać drgań własnych maszyny.

Z wartością zapisu P-TIME definiujemy okres trwania jednego drgania (długość okresu), a z wartością SCALE zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeczona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

##### Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC  
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION  
SPINDLE

- ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** wybrać

SPINDLE-  
PULSE

- ▶ Softkey **SPINDLE-PULSE** wybrać
- ▶ Długość okresu P-TIME zdefiniować
- ▶ Zmianę prędkości obrotowej SCALE zdefiniować

##### NC-wiersz

N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10  
SCALE5\*



Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

##### Resetowanie pulsujących obrotów

Za pomocą funkcji **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujemy pulsującą prędkość obrotową.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC  
FCT

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION  
SPINDLE

- ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** wybrać

RESET  
SPINDLE-  
PULSE

- ▶ Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** wybrać

##### NC-wiersz

N40 FUNCTION S-PULSE RESET\*

## 11.8 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL

### Programowanie czasu zatrzymania

#### Zastosowanie



Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujemy powtarzający się czas zatrzymania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra. Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.



Szkody na obrabianym przedmiocie!  
Proszę nie używać **FUNCTION FEED DWELL** dla wytwarzania gwintów.

#### Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC  
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION  
FEED

- ▶ Softkey **FUNCTION FEED** wybrać

FEED  
DWELL

- ▶ Softkey **FEED DWELL** wybrać
- ▶ Zdefiniować czas interwału zatrzymania D-TIME
- ▶ Zdefiniować czas interwału skrawania F-TIME

#### NC-wiersz

N30 FUNCTION FEED DWELL D-  
TIME0.5 F-TIME5\*

## Programowanie: funkcje specjalne

### 11.8 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL

#### Zresetować czas zatrzymania



Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

#### NC-wiersz

N40 FUNCTION FEED DWELL RESET\*

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL RESET** resetujemy powtarzający się czas zatrzymania.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC  
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE  
PROGRAMOWE

- ▶ Wybrać menu dla funkcji do definiowania różnych funkcji tekstem otwartym

FUNCTION  
FEED

- ▶ Softkey **FUNCTION FEED** wybrać

RESET  
FEED  
DWELL

- ▶ Softkey **RESET FEED DWELL** wybrać



Można resetować czas zatrzymania także zapisując D-TIME 0.

TNC resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.



# 12

**Programowanie:  
obróbka-  
wieloosiowa**

## Programowanie: obróbkawieloosiowa

### 12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

#### 12.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje TNC, które związane są z obróbką wieloosiową:

| <b>Funkcja TNC</b> | <b>Opis</b>                                                | <b>Strona</b> |
|--------------------|------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>PLANE</b>       | Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie             | 407           |
| <b>M116</b>        | Posuw osi obrotu                                           | 431           |
| <b>PLANE/M128</b>  | Frezowanie nachylonym narzędziem                           | 430           |
| <b>M126</b>        | Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu | 432           |
| <b>M94</b>         | Redukowanie wartości wskazania osi obrotu                  | 433           |
| <b>M128</b>        | Określić zachowanie TNC przy pozycjonowaniu osi obrotowych | 434           |
| <b>M138</b>        | Wybór osi nachylonych                                      | 437           |
| <b>M144</b>        | Wliczenie kinematyki maszyny                               | 438           |

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

### Wprowadzenie



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

Funkcji **PLANE** można używać w pełnym wymiarze tylko na obrabiarkach, dysponujących przynajmniej dwoma osiami obrotu (stół i/lub głowica). Wyjątek: funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce znajduje się do dyspozycji tylko jedna oś obrotu lub tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Przy pomocy **PLANE**-funkcji (angl. plane = płaszczyzna), bardzo wydajnej funkcji, operator może w różny sposób definiować nachylone płaszczyzny obróbki.

Definicja parametrów **PLANE**-funkcji podzielona jest na dwie części:

- Geometryczna definicja płaszczyzny, która różni się od pozostałych dla każdej oddanej do dyspozycji **PLANE**-funkcji
  - Zachowanie pozycjonowania funkcji **PLANE**, niezależnie od definicji płaszczyzny i dla wszystkich **PLANE**-funkcji identyczne
- Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji **PLANE**, strona 424



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli pracujemy w nachylonym układzie z cyklem **28 ODBICIE LUSTRZANE**, należy uwzględnić:

Jeśli programujemy odbicie lustrzane przed nachyleniem płaszczyzny, to odbicie to działa na nachylenie. Wyjątek: nachylenie z cyklem 19 i **PLANE AXIAL**.

Odbicie lustrzane osi obrotu z cyklem **28** odbija tylko przemieszczenie osi, a nie zdefiniowane w funkcjach **PLANE** kąty! Przez to zmienia się pozycjonowanie osi.

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



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

Jeżeli używamy funkcji **PLANE** przy aktywnym **M120**, to TNC anuluje korekcję promienia i tym samym także funkcję **M120** automatycznie.

**PLANE**-funkcje resetować zasadniczo zawsze przy pomocy **PLANE RESET**. Zapis 0 we wszystkich **PLANE**-parametrach nie resetuje w pełni tej funkcji.

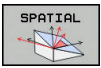
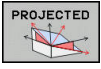
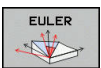
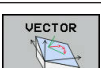
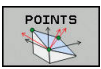
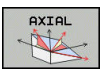
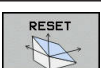
Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych osiach wartość 0.

TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeczona Z.

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

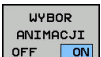
### Przegląd

Wszystkie znajdujące się w dyspozycji **PLANE**-funkcje opisują wymagane płaszczyzny obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdujące się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

| Softkey                                                                             | Funkcja              | Konieczne parametry                                                                                 | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | <b>PRZESTRZENNIE</b> | Trzy kąty przestrzenne <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>                                         | 412    |
|    | <b>PROJECTED</b>     | Dwa kąty projekcyjne <b>PROPR</b> i <b>PROMIN</b> a także kąt rotacyjny <b>ROT</b>                  | 414    |
|    | <b>EULER</b>         | Trzy kąty Eulera precesja ( <b>EULPR</b> ), nutacja ( <b>EULNU</b> ) i rotacja ( <b>EULROT</b> ),   | 415    |
|   | <b>VECTOR</b>        | Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X | 417    |
|  | <b>POINTS</b>        | Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny                       | 419    |
|  | <b>RELATIV</b>       | Pojedynczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny                                              | 421    |
|  | <b>AXIAL</b>         | Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych wyłącznie <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>   | 422    |
|  | <b>RESET</b>         | Zresetowanie funkcji PLANE                                                                          | 411    |

### Uruchomić animację

Aby wyodrębnić różnice pomiędzy pojedynczymi możliwościami definicji już przed wyborem funkcji, można poprzez softkey wystartować animację. Sterowanie podświetla ten softkey na niebiesko i pokazuje animowaną prezentację wybranej funkcji PLANE.

| Softkey                                                                             | Funkcja                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | Włączenie animacji     |
|  | Tryb animacji włączony |

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

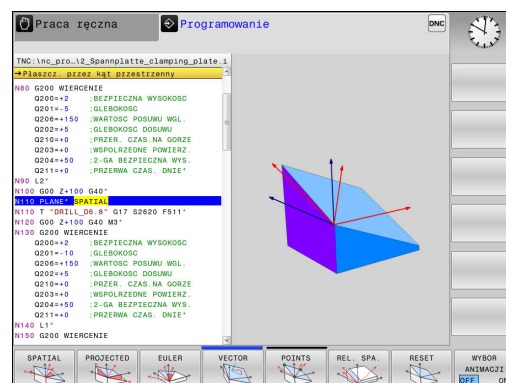
## Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC  
FCT

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ.  
OBROBKI

- ▶ **PLANE**-funkcję wybrać: softkey **PLASZCZ.**  
**OBROBKI** nacisnąć: TNC ukazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



## Wybrać funkcję

- ▶ Wybór żądanej funkcji przy pomocy softkey: sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry

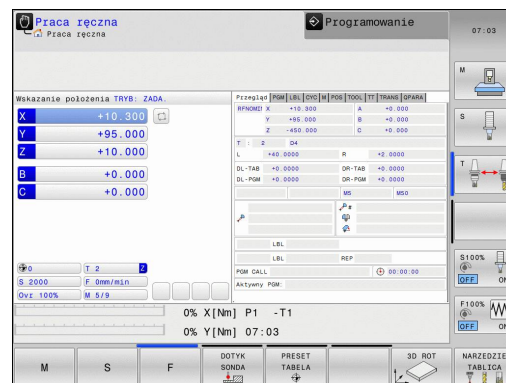
## Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey: sterowanie pokazuje animację
- ▶ Aby przejąć momentalnie aktywną funkcję: softkey funkcji ponownie nacisnąć lub klawiszem **ENT** potwierdzić

## Wyświetlacz położenia

Jak tylko dowolna **PLANE**-funkcja będzie aktywna, TNC ukazuje dodatkowe wskazanie statusu obliczonego kąta przestrzennego. Zasadniczo TNC oblicza – niezależnie od używanej **PLANE**-funkcji – wewnętrznie zawsze powrotnie na kąt przestrzenny.

W trybie dystansu do pokonania (**AKTDY** oraz **REFDY**) TNC pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.

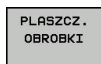


## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 12.2

### PLANE-funkcję zresetować



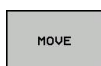
- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- ▶ Wybrać funkcję PLANE: softkey **PLASZCZ. OBROBKI** nacisnąć: TNC pokazuje na pasku softkey dostępne możliwości definiowania



- ▶ Wybrać funkcję dla resetowania: tym samym funkcja **PLANE** jest wewnętrznie zresetowana



- ▶ Określić, czy TNC ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**),

**Dalsze informacje:** Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny), strona 424



- ▶ Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć

### NC-wiersz

N10 PLANE RESET MOVE ABST50  
F1000\*



Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywną **PLANE**-funkcję – lub aktywny cykl **G80** – w pełni (kąt = 0 i funkcja nieaktywna). Wielokrotna definicja nie jest konieczna.

Nachylenie w trybie pracy **Praca ręczna** dezaktywuje się poprzez **3D ROT**-menu.

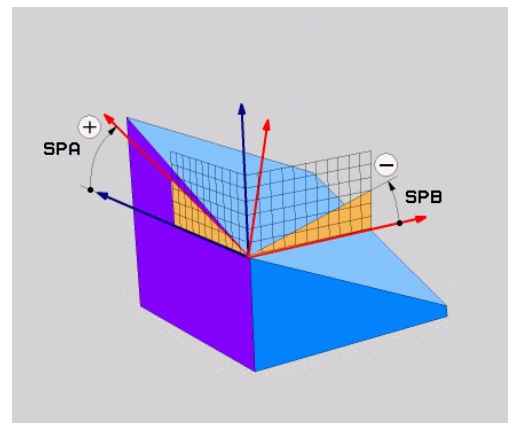
**Dalsze informacje:** Aktywować manualne nachylenie, strona 510

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

**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 odpowiada temu w cyklu **G80**, o ile zapisy w cyklu **G80** dla maszyny są ustawione na zapis kątów przestrzennych.

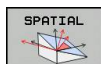
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424

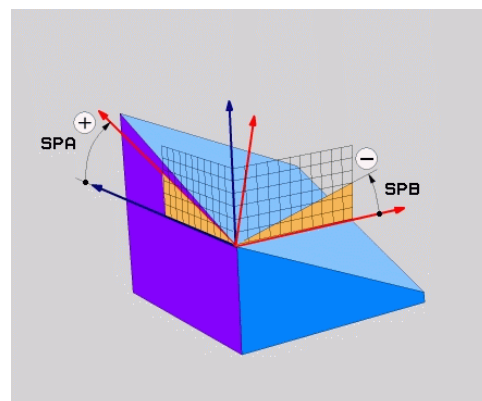


## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 12.2

### Parametry wprowadzenia

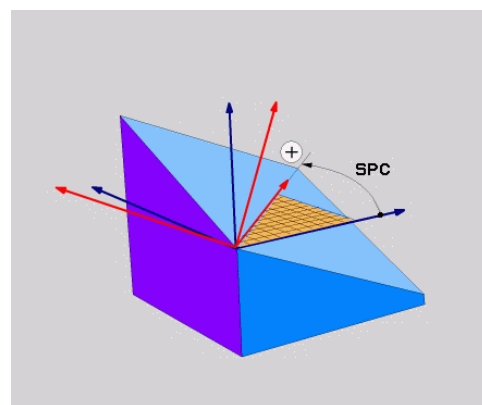


- ▶ **Kąt przestrzenny A?:** kąt obrotu **SPA** wokół stałej osi maszyny X. Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
  - ▶ **Kąt przestrzenny B?:** kąt obrotu **SPB** wokół stałej osi maszyny Y. Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
  - ▶ **Kąt przestrzenny C?:** kąt obrotu **SPC** wokół stałej osi maszyny Z. Zakres wprowadzenia od  $-359.9999^\circ$  do  $+359.9999^\circ$
  - ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
- Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



### Używane skróty

| Skrót   | Znaczenie                            |
|---------|--------------------------------------|
| SPATIAL | Angl. <b>spatial</b> = przestrzennie |
| 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

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....*
```

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

## Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

## Zastosowanie

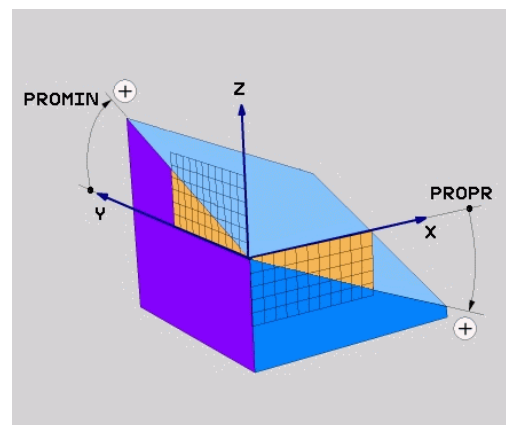
Kąty projekcji definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, którą można określić poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X dla osi narzędzi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z dla osi narzędzi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.

**Proszę uwzględnić przed programowaniem**

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

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

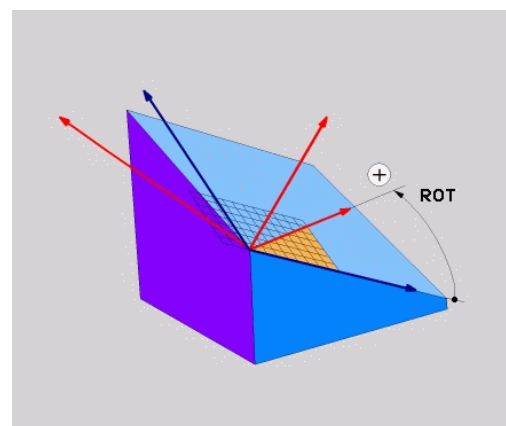
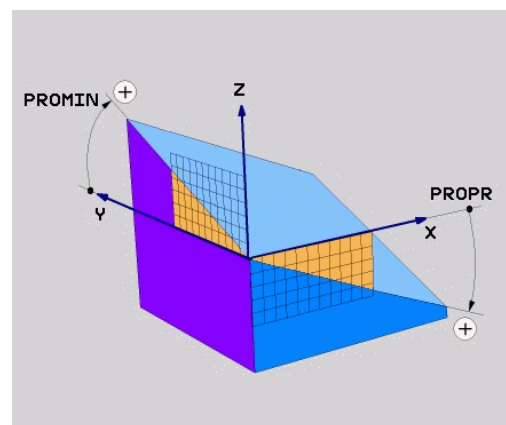
**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



## Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt projek. -1. płaszczyzny współrzędnych?:** rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia od  $-89.9999^\circ$  do  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek)
- ▶ **Kąt projek. 2. płaszczyzny współrzędnych?:** rzutowany kąt na 2. płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z). 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 nachyl. płaszczyzny?:** obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzia (odpowiada w tym przypadku rotacji przy użyciu cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi głównej płaszczyzny obróbki (X dla osi narzędzia Z, Z dla osi narzędzia Y). Zakres wprowadzenia od  $-360^\circ$  do  $+360^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania  
**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



## NC-wiersz

```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....*
```

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

Używane skróty:

|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| PROJECTED | Angl. projected = rzutowany         |
| PROPR     | principle plane: płaszczyzna główna |
| PROMIN    | minor plane: płaszczyzna podrzędna  |
| ROT       | Angl. rotation: rotacja             |

### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

#### Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera. W przeniesieniu na układ współrzędnych maszyny pojawiają się następujące znaczenia:

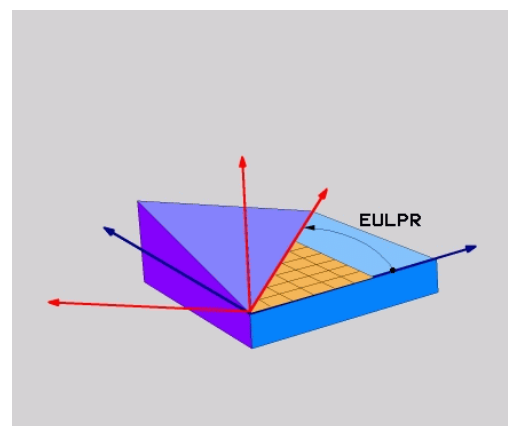
|                               |                                                                       |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kąt precesji:<br><b>EULPR</b> | obrót układu współrzędnych wokół osi Z                                |
| Kąt nutacji:<br><b>EULNU</b>  | obrót układu współrzędnych wokół obróconej poprzez kąt precesji osi X |
| Kąt rotacji:<br><b>EULROT</b> | obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z           |



**Proszę uwzględnić przed programowaniem**

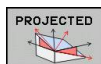
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424

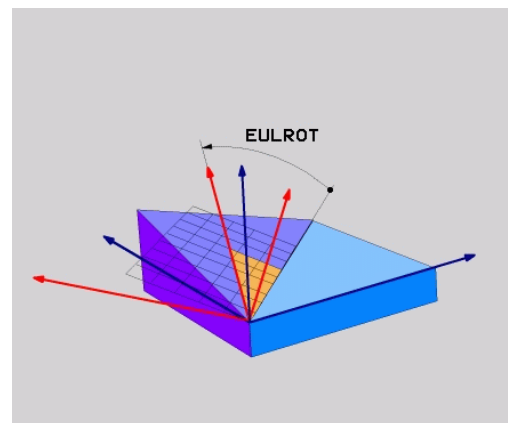
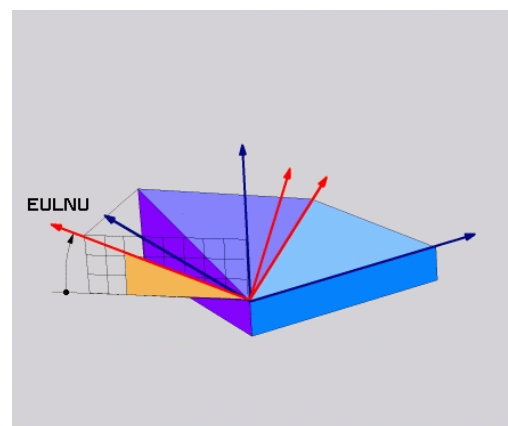
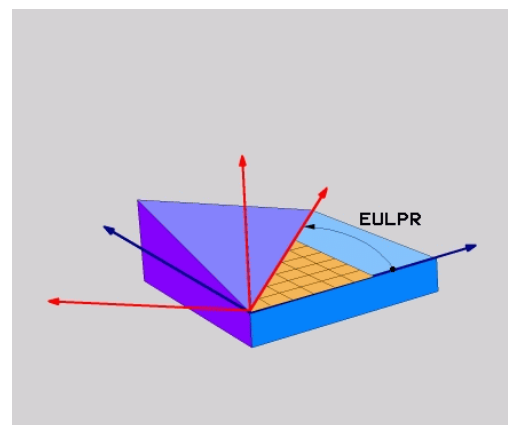


## 12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

## Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt obr. Główna płaszczyzna współrzędnych?:** kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z. Proszę zwrócić uwagę:
  - 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. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia  $0^\circ$  do  $180.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -osią jest oś Z
- ▶ **ROT-kąt nachyl. Płaszczyzna?:** obrót **EULROT** nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia  $0^\circ$  do  $360.0000^\circ$
  - $0^\circ$ -osią jest oś X
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



## NC-wiersz

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

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

### 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 obróconej przez kąt precesji osi X |
| EULROT | Kąt rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z         |

### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

#### Zastosowanie

Można używać definicji płaszczyzny obróbki poprzez **dwa wektory** wówczas, jeżeli układ CAD może obliczyć wektor bazowy i wektor normalnej nachylonej płaszczyzny obróbki. Normowany zapis nie jest konieczny. TNC oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ**. Wektor normalnej określony jest przez komponenty **NX**, **NY** i **NZ**.

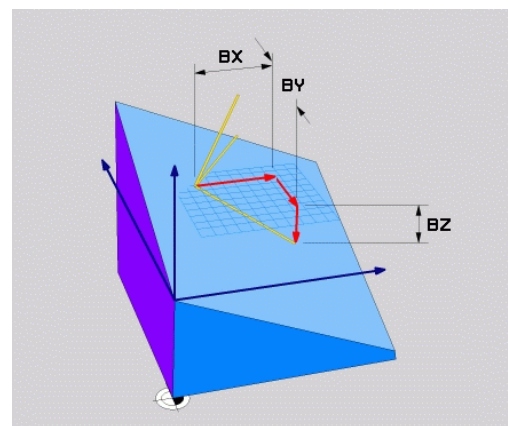


#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

Wektor bazowy definiuje kierunek osi głównej na nachylonej płaszczyźnie obróbki, wektor normalnej określa kierunek płaszczyzny obróbki i znajduje się prostopadle na nim.

TNC oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu. **Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424

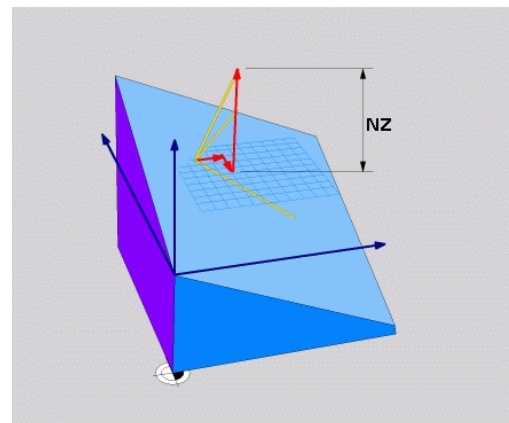
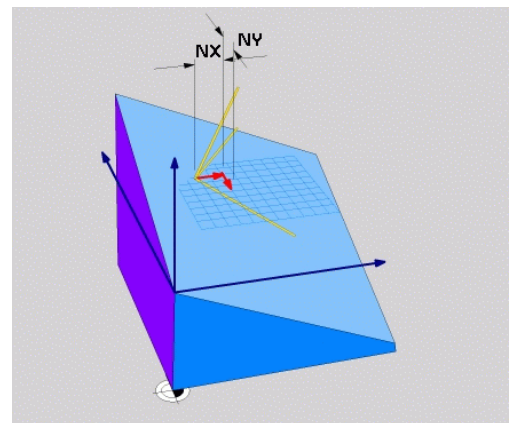
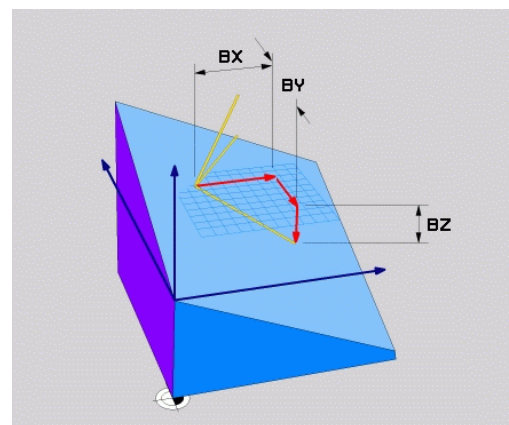


## 12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

## Parametry wprowadzenia



- ▶ **X-komponent wektora bazowego?:** X-komponent BX wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ **Y-komponent wektora bazowego?:** Y-komponent BY wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ **Z-komponent wektora bazowego?:** Z-komponent BZ wektora bazowego B. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ **X-komponent wektora normalnej?:** X-komponent NX wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ **Y-komponent wektora normalnej?:** Y-komponent NY wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ **Z-komponent wektora normalnej?:** Z-komponent NZ wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
  - ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
- Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



## NC-wiersz

```
N50 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 |



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

### Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS

#### Zastosowanie

Płaszczyznę obróbki można jednoznacznie zdefiniować poprzez podanie **trzech dowolnych punktów P1 do P3 tej płaszczyzny**. Ta możliwość oddana jest do dyspozycji w funkcji **PLANE POINTS**.



#### Proszę uwzględnić przed programowaniem

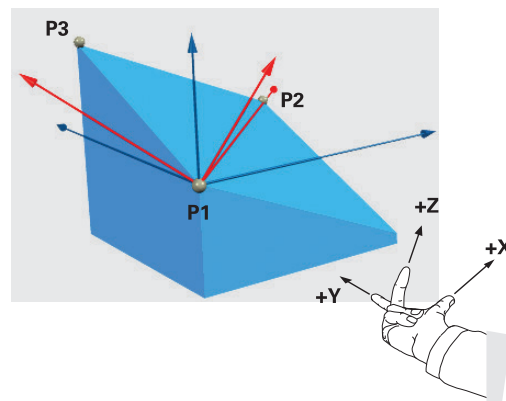
Połączenie punktu 1 z punktem 2 określa kierunek nachylonej osi głównej (X w przypadku osi narzędzi Z).

Kierunek nachylonej osi narzędzi określamy poprzez położenie 3. punktu odnośnie linii łączącej punktem 1 i punktem 2. Przy pomocy reguły prawej ręki (kciuk = 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 równoległe do nachylonej osi Y w kierunku punktu 3. Wówczas palec środkowy pokazuje w kierunku nachylonej osi narzędzi.

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

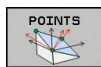
Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424

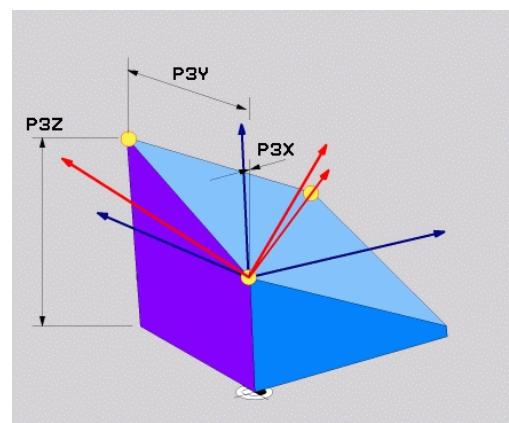
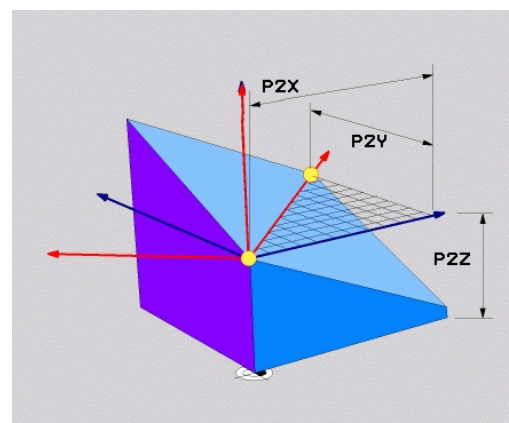
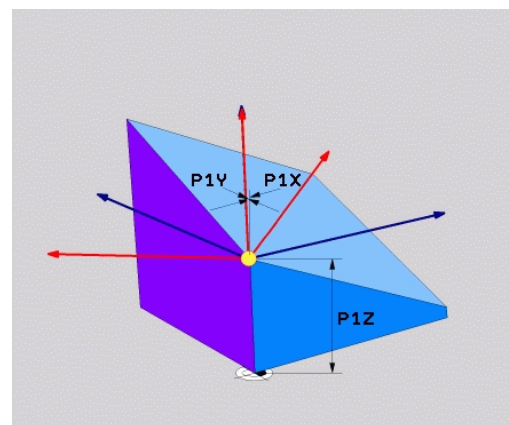


## 12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

## Parametry wprowadzenia



- ▶ X-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P1X 1. punktu płaszczyzny
  - ▶ Y-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P1Y 1. punktu płaszczyzny
  - ▶ Z-współrzędna 1. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P1Z 1. punktu płaszczyzny
  - ▶ X-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P2X 2. punktu płaszczyzny
  - ▶ Y-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P2Y 2. punktu płaszczyzny
  - ▶ Z-współrzędna 2. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P2Z 2. punktu płaszczyzny
  - ▶ X-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: X-współrzędna P3X 3. punktu płaszczyzny
  - ▶ Y-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Y-współrzędna P3Y 3. punktu płaszczyzny
  - ▶ Z-współrzędna 3. punktu płaszczyzny?: Z-współrzędna P3Z 3. punktu płaszczyzny
  - ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
- Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



## NC-wiersz

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....*
```

## Używane skróty

| Skrót  | Znaczenie                      |
|--------|--------------------------------|
| POINTS | W j.angielskim points = punkty |



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

### 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.

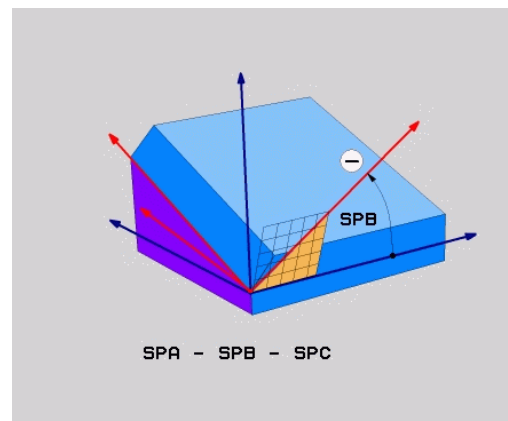
Można zaprogramować dowolnie dużo **PLANE RELATIVE**-funkcji jedna po drugiej.

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.

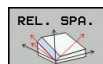
Jeżeli używamy **PLANE RELATIVE** na nienachylonej płaszczyźnie obróbki, to obracamy nienachyloną płaszczyznę po prostu o zdefiniowany w **PLANE**-funkcji kąt przestrzenny.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



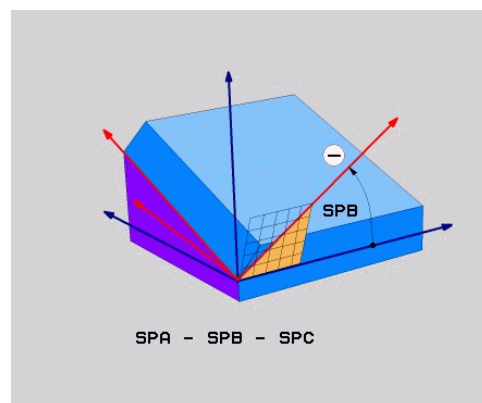
#### Parametry wprowadzenia



- **Inkrementalny kąt?:** kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona. Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424

#### Używane skróty

| Skrót   | Znaczenie                                       |
|---------|-------------------------------------------------|
| RELATIV | W j. angielskim <b>relative</b> = odniesiony do |



#### NC-wiersz

N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....\*

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

**Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy:  
PLANE AXIAL****Zastosowanie**

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno położenie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu. Szczególnie w przypadku maszyn z prostokątną kinemtyką i z kinematyką, w której tylko jedna oś obrotu jest aktywna, można w prosty sposób używać tej funkcji.



Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także wówczas, jeśli na obrabiarce tylko jedna oś obrotu jest aktywna.

Funkcję **PLANE RELATIV** można wykorzystywać także po **PLANE AXIAL**, jeśli na obrabiarce możliwe są definicje kąta przestrzennego. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

**Proszę uwzględnić przed programowaniem**

Zapisać tylko kąty osi, które rzeczywiście są w dyspozycji na obrabiarce, inaczej TNC wydaje komunikat o błędach.

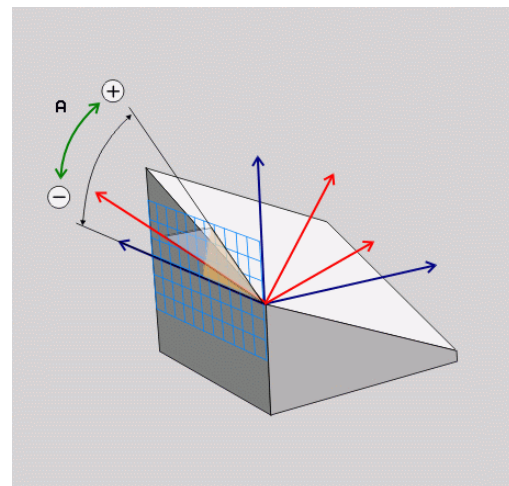
Zdefiniowane przy użyciu **PLANE AXIAL** współrzędne osi obrotu działają modalnie. Wielokrotne definicje bazują jedna na drugiej, inkrementalne zapisy są dozwolone.

Dla zresetowania funkcji **PLANE AXIAL** należy wykorzystać funkcję **PLANE RESET**. Resetowanie wprowadzeniem 0 nie dezaktywuje **PLANE AXIAL**.

Funkcje **SEQ**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z **PLANE AXIAL**.

Opis parametrów dla zachowania przy pozycjonowaniu.

**Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji **PLANE**, strona 424

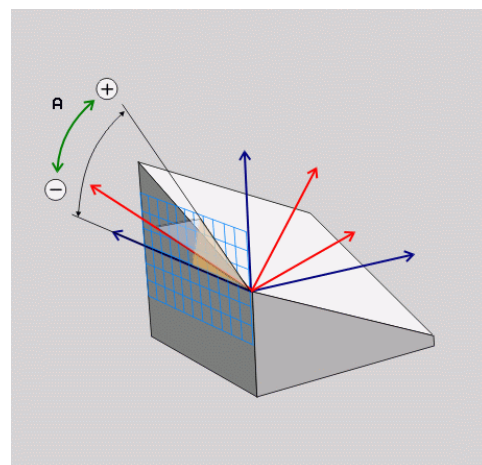


## Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 12.2

### Parametry wprowadzenia



- ▶ **Kąt pochylenia osi A?:** Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś A. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99\,999,9999^\circ$  do  $+99\,999,9999^\circ$
  - ▶ **Kąt pochylenia osi B?:** Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99\,999,9999^\circ$  do  $+99\,999,9999^\circ$
  - ▶ **Kąt pochylenia osi C?:** Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia:  $-99\,999,9999^\circ$  do  $+99\,999,9999^\circ$
  - ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
- Dalsze informacje:** Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE, strona 424



### NC-wiersz

N50 PLANE AXIAL B-45 .....\*

### Używane skróty

| Skrót | Znaczenie                                 |
|-------|-------------------------------------------|
| AXIAL | w języku angielskim <b>axial</b> = osiowo |

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

## Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

## Przegląd

Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia (nie dla PLANE AXIAL)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla PLANE AXIAL)

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli pracujemy w nachylonym układzie z cyklem **28 ODBICIE LUSTRZANE**, należy uwzględnić:

Jeśli programujemy odbicie lustrzane przed nachyleniem płaszczyzny, to odbicie to działa na nachylenie. Wyjątek: nachylenie z cyklem 19 i **PLANE AXIAL**.

Odbicie lustrzane osi obrotu z cyklem **28** odbija tylko przemieszczenie osi, a nie zdefiniowane w funkcjach PLANE kąty! Przez to zmienia się pozycjonowanie osi.

**Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)**

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:

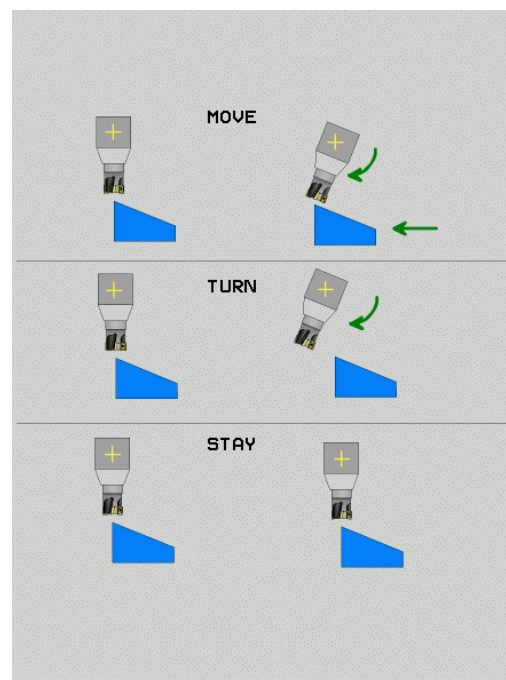
|      |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MOVE | <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>      |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wypozycjonowane. TNC nie wykonuje <b>żadnego</b> przemieszczenia wyrównującego osi linearnych</li> </ul> |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania</li> </ul>                                                                                                                                                    |

Jeśli wybrano opcję **MOVE** (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej wyjaśnione parametry **Odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz** i **Posuw? F=**.

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



Jeśli używana jest funkcja **PLANE** w połączeniu z **STAY**, to należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.



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

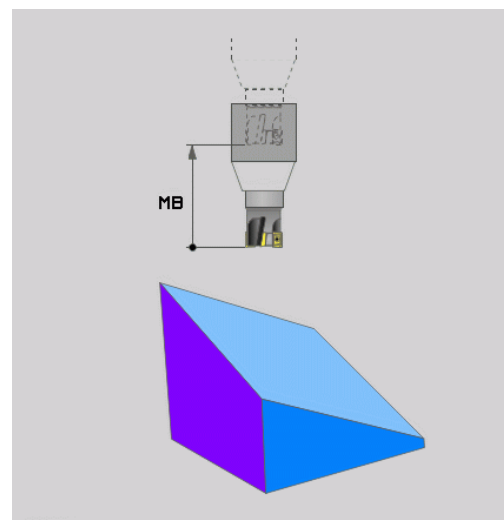
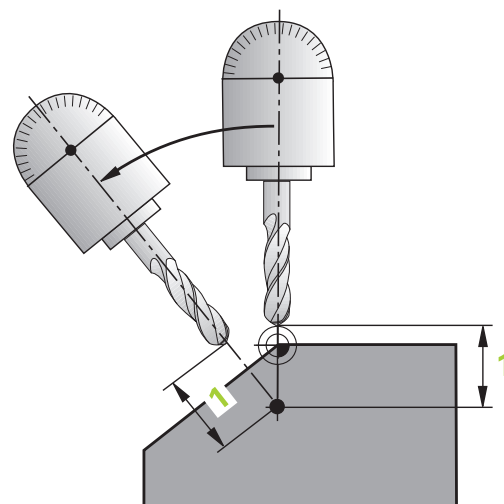
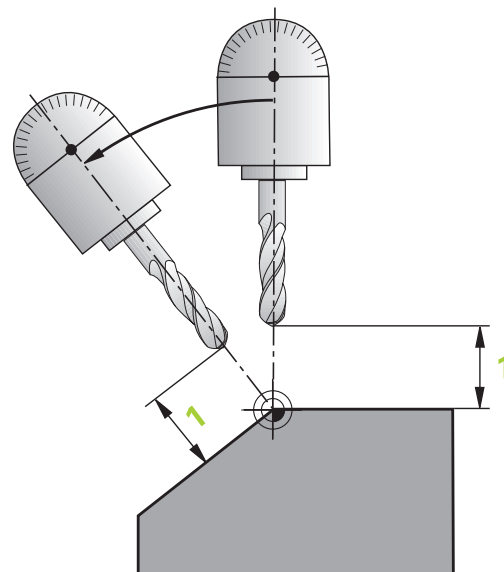
- ▶ **Odległość punktu obrotu od ostrza narz.** (inkrementalnie): TNC przesuwą narzędzie (stół) wokół ostrza narzędzia. Poprzez wprowadzony parametr **ODST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.



### Proszę zwrócić uwagę!

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

- ▶ **Posuw? F=:** prędkość po torze konturu, z którą narzędzie ma zostać wysunięte
- ▶ **Długość powrotu na osi NARZ?:** droga powrotu **MB**, działa inkrementalnie od aktualnej pozycji narzędzia w aktywnym kierunku osi narzędzia), pokonywana przez TNC **przed zmianą toru** . **MB MAX** przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik końcowy oprogramowania



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

### Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Tak przemieścić narzędzie, żeby przy wysunięciu nie mogło dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i przedmiotem (mocowadłem)

Proszę nie programować między funkcją PLANE i pozycjonowaniem odbicia lustrzanego osi obrotu, w przeciwnym razie sterowanie pozycjonuje na odzwierciedlone wartości, funkcja PLANE oblicza jednakże bez odbicia lustrzanego.

- ▶ Dowolną **PLANE**-funkcję wybrać, automatyczne wysunięcie przy pomocy **STAY** zdefiniować. Przy odpracowywaniu TNC oblicza wartości pozycji pracujących na maszynie osi obrotu i odkłada je w parametrach systemowych Q120 (oś A), Q121(oś B) i Q122 (oś C)
- ▶ Definiować blok pozycjonowania z obliczonymi przez TNC wartościami kąta

**Wiersze przykładowe NC: przechylić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°**

|                                           |                                                                   |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| ...                                       |                                                                   |
| N10 G00 Z+250 G40                         | Pozycjonować na bezpieczną wysokość                               |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE                             |
| N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000               | Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez TNC wartości |
| ...                                       | Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie                    |



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

### Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/- (zapis opcjonalny)

Na podstawie zdefiniowanego przez operatora położenia płaszczyzny obróbki TNC musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Poprzez przełącznik **SEQ** nastawiamy, którą możliwość rozwiązania TNC zastosować

- **SEQ+** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt dodatni. Oś master (nadrzędna) to 1. oś obrotu wychodząc od narzędzia lub ostatnia oś wychodząc od stołu (w zależności od konfiguracji maszyny)
- **SEQ-** tak pozycjonuje oś nadrzędną, iż przyjmuje ona kąt ujemny

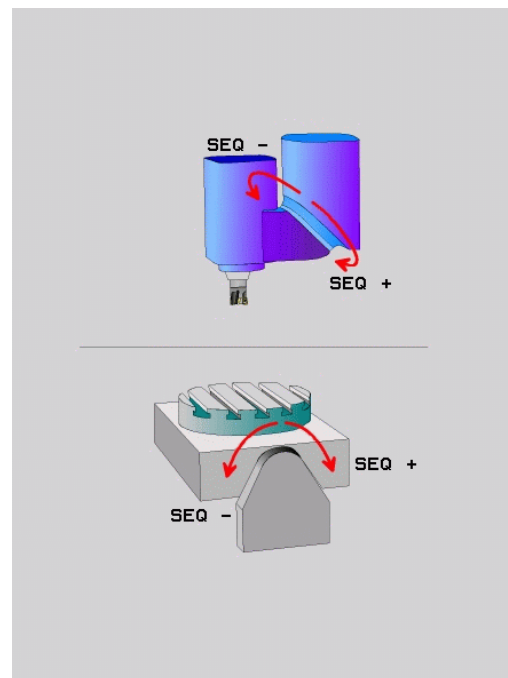
Jeżeli wybrane poprzez **SEQ** rozwiązanie nie leży w obrębie zakresu przemieszczenia maszyny, to TNC wydaje komunikat o błędach **kąt nie dozwolony**



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

Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to TNC ustala rozwiązanie w następujący sposób:

- 1 TNC sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w na odcinku przemieszczenia osi obrotu
- 2 Jeśli to ma miejsce, to TNC wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszym odcinku
- 3 Jeżeli tylko jedno rozwiązanie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wybiera to rozwiązanie
- 4 Jeżeli żadno rozwiązanie nie leży na odcinku przemieszczenia, to TNC wydaje komunikat o błędach **Kąt niedozwolony**.



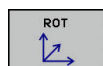
## 12.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

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 kątów nachylenia, obracających układ współrzędnych tylko o oś narzędzia, znajduje się do dyspozycji funkcja, umożliwiająca określenie rodzaju przekształcenia:



- **COORD ROT** określa, iż funkcja PLANE ma obracać układ współrzędnych na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje obliczeniowo, oś obrotowa nie jest przemieszczana



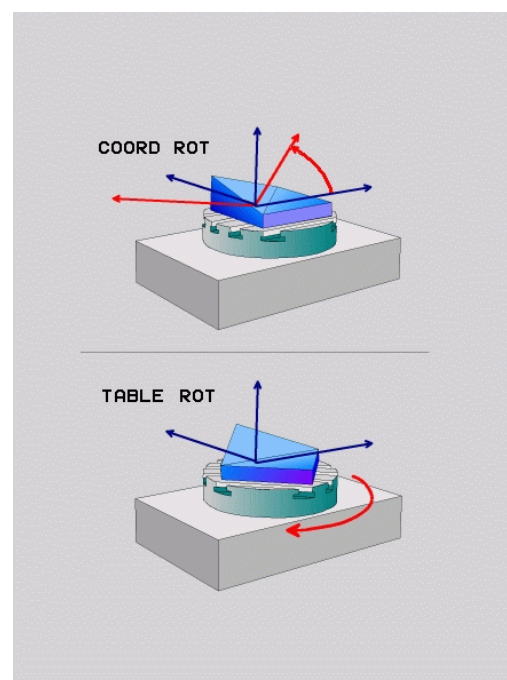
- **TABLE ROT** określa, iż funkcja PLANE ma pozycjonować stół obrotowy na zdefiniowaną wartość kąta nachylenia. Kompensacja następuje poprzez obrót przedmiotu



Podczas wykorzystywania funkcji **PLANE AXIAL** funkcje **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie spełniają żadnej funkcji.

**COORD ROT** jest tylko aktywna, jeśli nachylenie następuje wyłącznie względem osi narzędzia, np. **SPC+45** dla osi narzędzia Z. Kiedy tylko konieczna będzie druga oś nachylenia dla realizacji, to automatycznie będzie aktywna **TABLE ROT**.

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.





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

### Nachylenie płaszczyzny obróbki bez osi obrotu



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny! Producent maszyn musi uwzględnić dokładny kąt, np. zamontowanej głowicy kątowej, w opisie kinematyki.

Można ustawić zaprogramowaną płaszczyznę obróbki także bez osi obrotu prostopadle do narzędzia, np. aby dopasować płaszczyznę obróbki do zamontowanej głowicy kątowej.

Przy pomocy funkcji **PLANE SPATIAL** opcji zachowania przy pozycjonowaniu **STAY** nachylamy płaszczyznę obróbki pod zapisanym przez producenta maszyn kątem.

Przykład zamontowana głowica kątowa ze stałym kierunkiem narzędzia Y:

#### NC-syntaktyka

```
N10 T 5 G17 S4500*
```

```
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```



Kąt nachylenia musi pasować dokładnie do kąta narzędzia, w przeciwnym razie TNC wydaje meldunek o błędach.

## 12.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie

## 12.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja #9)

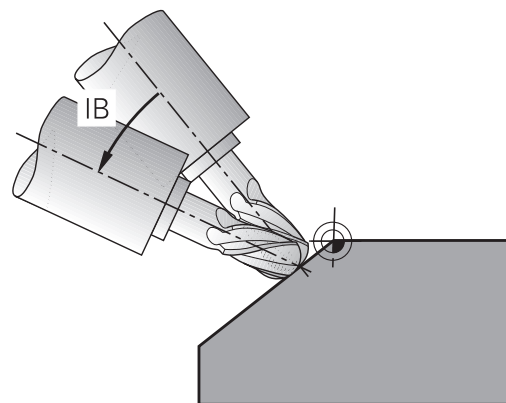
## Funkcja

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 na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych.



## Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu

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

## NC-wiersze przykładowe

|                                                         |                                                |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ...                                                     |                                                |
| N12 G00 G40 Z+50 *                                      | Pozycjonować na bezpieczną wysokość            |
| N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 * | Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE          |
| N14 M128 *                                              | M128 aktywować                                 |
| N15 G01 G91 F1000 B-17 *                                | Nastawić kąt nachylenia                        |
| ...                                                     | Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie |

## 12.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

### Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8)

#### Postępowanie standardowe

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w stopniach/min ( w programach mm jak i w programach inch). Posuw na torze jest niezależny w ten sposób od odległości środka narzędzia od centrum osi obrotu.

Czym większa jest ta odległość, tym większym staje się posuw na torze kształtowym.

#### Posuw w mm/min na osiach obrotu z M116



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

M116 działa tylko na stołach okrągłych i obrotowych. W przypadku głowic nachylnych M116 nie może zostać zastosowana. Jeżeli obrabiarka jest wyposażona w kombinację stół/głowica, to TNC ignoruje osie obrotu głowicy nachylnej.

**M116** działa także przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki i w kombinacji z M128, jeżeli poprzez funkcję **M138** wybrano osie obrotu .

**Dalsze informacje:** Wybór osi wahań: M138, strona 437 **M116** działa wówczas tylko na osie obrotu, nie wybrane przy pomocy **M138** .

TNC interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w mm/min (lub 1/10 inch/min). Przy tym TNC oblicza posuw na początku wiersza dla każdego z wierszy. Posuw się nie zmienia, w czasie kiedy ten blok zostaje odpracowywany, nawet jeśli narzędzie zbliża się do centrum osi obrotu.

#### Działanie

M116 działa na płaszczyźnie obróbki Z M117 resetujemy M116. Na końcu programu M116 również nie działa.

M116 zadziała na początku wiersza.

## 12.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

## Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126

## Postępowanie standardowe



Zachowanie się TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu jest funkcją zależną od maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Postępowanie standardowe TNC przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego **shortestDistance** (nr 300401). Określono w nim, czy TNC ma najeżdżać różnicę pozycja zadana—pozycja rzeczywista, czy też TNC ma zasadniczo najeżdżać zawsze (także bez M126) programowaną pozycję po najkrótszej drodze. Przykłady:

| Pozycja rzeczywista | Pozycja zadana | Droga przemieszczenia |
|---------------------|----------------|-----------------------|
| 350°                | 10°            | −340°                 |
| 10°                 | 340°           | +330°                 |

## Postępowanie z M126

Z M126 TNC przemieszcza oś obrotu, której wskazanie jest zredukowane do wartości poniżej 360°, po krótkiej drodze. Przykłady:

| Pozycja rzeczywista | Pozycja zadana | Droga przemieszczenia |
|---------------------|----------------|-----------------------|
| 350°                | 10°            | +20°                  |
| 10°                 | 340°           | −30°                  |

## Działanie

M126 zadziała na początku bloku.

M126 resetujemy z M127; na końcu programu M126 również nie zadziała.

## Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94

### Postępowanie standardowe

TNC przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

### Przykład:

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| Aktualna wartość kąta:       | 538°  |
| zaprogramowana wartość kąta: | 180°  |
| rzeczywisty odcinek          | -358° |
| przemieszczenia:             |       |

### Postępowanie z M94

TNC redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, M94 redukuje wskazania wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można za M94 wprowadzić oś obrotu. TNC redukuje potem wskazanie tej osi.

### NC-wiersze przykładowe

Wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować:

```
N50 M94 *
```

Tylko wartość wskazaną osi C zredukować:

```
N50 M94 C *
```

Wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość:

```
N50 G00 C+180 M94 *
```

### Działanie

M94 działa tylko w tym bloku programu, w którym M94 jest zaprogramowane.

M94 zadziała na początku wiersza.

### Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)

#### 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 nachylenia, 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.

Jeśli chcemy podczas przebiegu programu zmienić położenie osi obrotu przy pomocy kółka ręcznego, to należy stosować **M128** w połączeniu z **M118**. Narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym następuje przy aktywnym **M128**, w zależności od ustawienia w menu 3D-ROT trybu pracy **Obsługa manualna**, w aktywnym układzie współrzędnych lub w stałym maszynowym układzie współrzędnych.



Funkcje **TCPM** lub **M128** w połączeniu z dynamicznym monitorowaniem kolizji oraz dodatkowo z funkcją **M118** nie są możliwe.

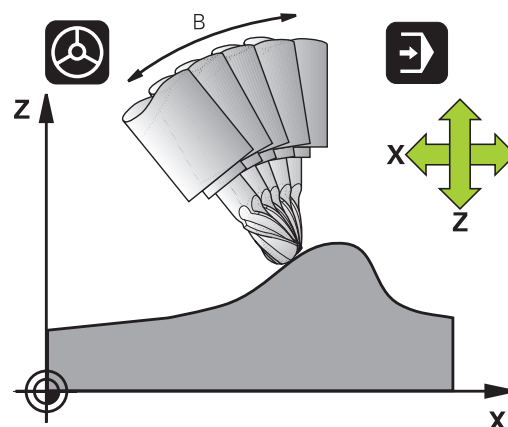


Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed T-wierszem: **M128** zresetować.

Aby uniknąć uszkodzeń konturu wolno wraz z **M128** używać tylko freza kształtowego.

Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki freza kształtowego

Jeśli **M128** jest aktywna, to TNC pokazuje we wskazaniu stanu symbol TCPM.



**M128 przy stołach obrotowych**

Jeśli przy aktywnej **M128** programuje się ruch stołu obrotowego, to TNC obraca także odpowiednio układ współrzędnych. Jeśli obracamy np. oś C o 90° (przez pozycjonowanie lub przez przesunięcie punktu zerowego) i programujemy następnie przemieszczenie w X-osi, to TNC wykonuje to przemieszczenie w osi maszyny Y.

Także wyznaczony punkt odniesienia, który zmienia swoją pozycję poprzez ruch stołu obrotowego, TNC przekształca.

**M128 przy trójwymiarowej korekcji narzędzia**

Jeśli przy aktywnej **M128** oraz aktywnej korekcji promienia /**G41/G42** przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to TNC pozycjonuje osie obrotu przy określonych geometriach maszyny osie obrotu automatycznie (Peripheral-Milling).

**Dalsze informacje:** Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9), strona

**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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

**12.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych****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 żadaną 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.



## Wybór osi wahań: M138

### Postępowanie standardowe

TNC uwzględnia w funkcjach M128 i Nachylić płaszczyznę obróbki te osie obrotu, które określone są przez producenta maszyn w parametrach maszynowych.

### Postępowanie z M138

TNC uwzględni przy podanych wyżej funkcjach tylko te osie wahań, które zostały zdefiniowane przy pomocy M138.



Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych osiach wartość 0.

### Działanie

M138 zadziała na początku bloku.

M138 wycofuje się, programując ponownie M138 bez podania osi obrotowych.

### NC-wiersze przykładowe

Dla podanych wyżej funkcji uwzględnić tylko oś obrotu C:

```
N50 G00 Z+100 G40 M138 C *
```

### Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9)

#### 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 zamontowanie 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 Przebieg programu pojedynczymi wierszami i Przebieg programu sekwencją wierszy zmienia się dopiero, kiedy osie nachylenia osiągną ich pozycje końcowe.

#### Działanie

M144 zadziała na początku bloku. M144 nie działa w połączeniu z M128 lub Pochylenie płaszczyzny obróbki.

M144 anuluje się, programując M145.



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

Producent maszyn określa sposób działania w trybach pracy automatyki i w ręcznych trybach obsługi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

## Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (G41/G42) 12.5

### 12.5 Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (G41/G42)

#### Zastosowanie

Przy Peripheral Milling TNC przesuw narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta **DR** (tabela narzędzi i T-wiersz). Kierunek korekcji określa się przy pomocy korekcji promienia **G41/G42** (kierunek ruchu Y+).

Aby TNC mogło osiągnąć zadaną orientację narzędzia, należy aktywować funkcję **M128** a następnie aktywować korekcję promienia narzędzia. TNC pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane przez współrzędne osi obrotu ustawienie narzędzia z aktywną korekcją.

**Dalsze informacje:** Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9), strona 434



Funkcja ta jest możliwa tylko na maszynach, na których dla konfiguracji osi nachylenia można zdefiniować kąty przestrzenne. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

TNC nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

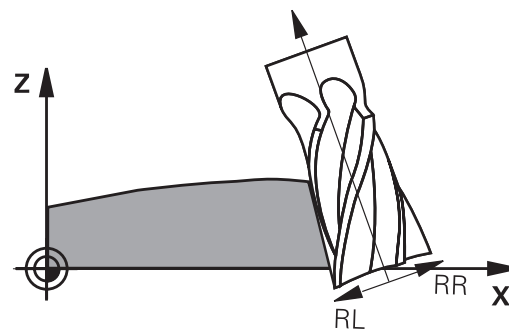
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Proszę uwzględnić, iż TNC wykonuje korekcję o zdefiniowane **wartości delta**. Zdefiniowany w tabeli narzędzi promień narzędzia R nie ma wpływu na korekcję.



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W przypadku maszyn, których osie obrotu pozwalają tylko na ograniczony odcinek przemieszczenia, mogą przy automatycznym pozycjonowaniu wystąpić przesunięcia, wymagające na przykład obrotu stołu obrotowego o 180°. Proszę uważać na niebezpieczeństwo kolizji głowicy z obrabianym przedmiotem lub mocownikami.



Orientację wrzeciona można zdefiniować w wierszu G01 w opisany poniżej sposób.

**Przykład: definicja orientacji wrzeciona z M128 i współrzędne osi obrotu**

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *      | Pozycjonowanie wstępne                   |
| N20 M128 *                              | M128 aktywować                           |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 * | Korekcję promienia aktywować             |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *             | Ustawić oś obrotu (orientacja narzędzia) |



# 13

**Programowanie:  
zarządzanie  
paletami**

## 13.1 Menedżer palet

## 13.1 Menedżer palet (opcja #22)

## Zastosowanie



Menedżer palet jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

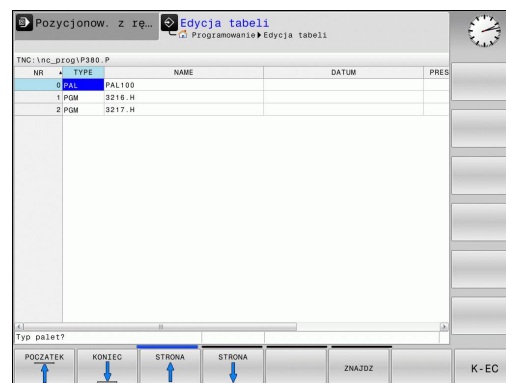
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tabele palet (.P) znajdują zastosowanie głównie w centrach obróbkowych ze zmieniającymi palet. Przy tym tabele palet wywołują różne palety z przynależnymi programami obróbki i aktywują wszystkie zdefiniowane punkty odniesienia i tabele punktów zerowych.

Bez zmieniacza palet można stosować tabele palet, aby odpracowywać programy NC z różnymi punktami odniesienia z tylko jednym **NC-START**.



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



Tabele palet zawierają następujące dane:

- **NR:** sterowanie generuje wpis automatycznie przy wstawianiu nowego wiersza. Wpis jest konieczny dla pola zapisu **Numer palety = funkcji SKANOW. BLOKOW.**
- **TYPE:** wpis konieczny wymagany. Sterowanie rozróżnia pomiędzy wpisami paleta **PAL**, zamocowanie **FIX** lub program NC **PGM**. Wpisy wybieramy klawiszem **ENT** i klawiszami ze strzałką.
- **NAME:** wpis konieczny wymagany. Nazwy dla palet i zamocowania określa producent maszyn (uwzględnić instrukcję obsługi maszyny), nazwą programu definiuje technolog. Jeśli pliki nie są zachowane w katalogu tabel palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki.
- **DATUM:** wpis konieczny przy zastosowaniu tablic punktów zerowych. Jeśli pliki nie są zachowane w katalogu tabel palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu 7.
- **PRESET:** wpis konieczny tylko przy zastosowaniu różnych punktów odniesienia. Proszę zapisać wymagany numer preset.
- **LOCATION:** wpis konieczny wymagany. Zapis **MA** odznacza, iż paleta lub zamocowanie znajduje się na maszynie i może być obrabiana. TNC obrabia tylko palety lub zamocowania oznakowane przy pomocy **MA**. Naciśnięcie klawisza **ENT** aby zapisać **MA**. Przy pomocy klawisza **NO ENT** można usunąć zapis.
- **LOCK:** wpis opcjonalny. Za pomocą zapisu **\*** można wykluczyć wiersz tablicy palet z obróbki. Naciśnięciem klawisza **ENT** wiersz zostaje odznaczony z **\***. Przy pomocy klawisza **NO ENT** można anulować to zablokowanie. Można zablokować odpracowywanie dla pojedynczych programów, zamocowań lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety nie są odpracowywane.

| Softkey                                                                             | Funkcje edycji                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|    | Wybrać początek tabeli                            |
|    | Wybrać koniec tabeli                              |
|    | Wybrać poprzednią stronę tabeli                   |
|    | Wybrać następną stronę tabeli                     |
|    | Wstawić wiersz na końcu tabeli                    |
|    | Usunąć wiersz na końcu tabeli                     |
|    | Dodać wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli |
|   | Kopiowanie aktualnej wartości                     |
|  | Wstawienie skopiowanej wartości                   |
|  | Wybrać początek wiersza                           |
|  | Wybrać koniec wiersza                             |
|  | Szukanie tekstu lub wartości                      |
|  | Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy           |
|  | Edycja aktualnego pola                            |
|  | Sortowanie według treści kolumny                  |
|  | Funkcje dodatkowe np. Zachowaj                    |
|  | Otworzyć dialog dla wyboru ścieżki pliku          |

## 13.1 Menedżer palet

### Wybór tabeli palet

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** lub w trybach pracy przebiegu programu wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić pliki typu .P: softkeys **TYP WYBIERZ** i **WS.WSZYST** nacisnąć
- ▶ Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**



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

### Zamknięcie tablicy palet

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wybrać inny typ pliku: softkey **TYP WYBIERZ** i softkey dla wymaganego typu pliku nacisnąć, np. **POKAZ .I**
- ▶ Wybrać żądany plik

### Odpracowanie tabeli palet



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

- ▶ W trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** lub **Wykonanie progr., pojedynczy blok** wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić pliki typu .P: softkeys **TYP WYBIERZ** i **POKAZ .P** nacisnąć
- ▶ Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką, przyciskiem **ENT** potwierdzić
- ▶ Odpracowanie tabeli palet: klawisz **NC-START** nacisnąć

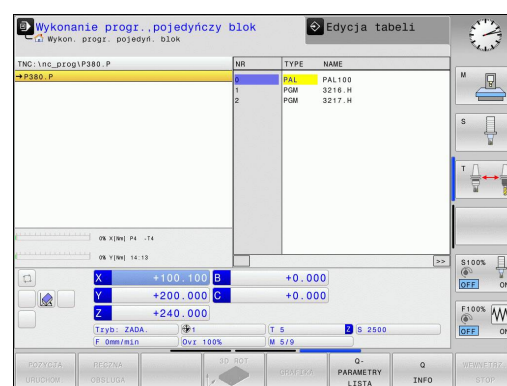
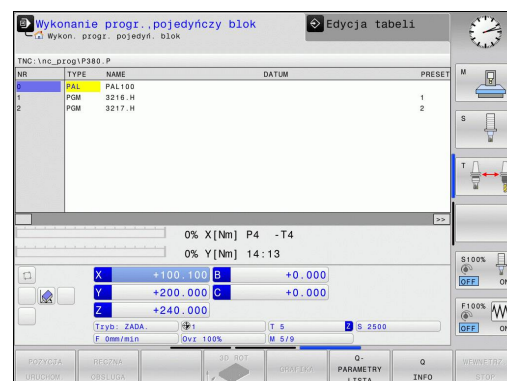


## Menedżer palet 13.1

## Układ ekranu przy odpracowywaniu tabeli palet

Jeśli chcemy zobaczyć jednocześnie treść programu i treść tablicy palet, to wybieramy układ ekranu **PALETA + PROGRAM**. 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:

- ▶ Wybór tablicy 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 zająrzeć do programu
- ▶ Powrót do tablicy palet: softkey **END PGM PAL** nacisnąć





# 14

**Obsługa ręczna i  
nastawienie**

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.1 Włączyć, wyłączyć

#### 14.1 Włączyć, wyłączyć

##### Włączenie



Włączenie i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Włączyć napięcie zasilające TNC i maszyny. Następnie TNC wyświetla następujący dialog:

##### SYSTEM STARTUP

- ▶ TNC zostaje uruchomione

##### PRZERWA W DOPŁYWIE PRĄDU



- ▶ TNC-komunikat, że nastąpiła przerwa w dopływie prądu – komunikat skasować

##### TRANSLACJA PROGRAMU PLC

- ▶ program PLC sterowania TNC zostaje automatycznie przetworzony

##### BRAK NAPIĘCIA NA PRZEKAZNIKU



- ▶ Włączyć zasilanie. TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego

##### OBSŁUGA MANUALNA

##### PRZEJECHAC PUNKTY REFERENCYJNE



- ▶ Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz **NC-START** albo



- ▶ Przejechanie punktów referencyjnych w dowolnej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym, aż punkt referencyjny zostanie przejechany



Jeśli maszyna wyposażona jest w absolutne przetworniki, to przejeżdżanie znaczników referencyjnych jest zbędne. TNC jest wówczas natychmiast gotowe do pracy po włączeniu napięcia sterowniczego.

TNC jest gotowe do pracy i znajduje się w rodzaju pracy **Obsługa manualna**.



Punkty referencyjne muszą zostać przejechane tylko, jeśli mają być przesunięte osi maszyny. Jeżeli dokonuje się edycji programu lub chce przetestować program, proszę wybrać po włączeniu napięcia sterowniczego natychmiast rodzaj pracy **Programowanie** lub **Test programu**.

Punkty referencyjne mogą być później dodatkowo przejechane. Proszę nacisnąć w tym celu w trybie pracy **Obsługa manualna** softkey **PKT.REF. NAJECHAC**.

#### Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki



##### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę przestrzegać zasady, że wprowadzone do menu wartości kątowe powinny być zgodne z wartością kąta osi wahań.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

Jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania, to TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję **Nachylenie płaszczyzny obróbki**.

**Dalsze informacje:** Aktywować manualne nachylenie, strona 510



Jeżeli używamy tej funkcji, to należy potwierdzić pozycję osi obrotu w przypadku nieabsolutnych enkoderów, które TNC wyświetla następnie w oknie wywoływanym. Wyświetlana pozycja odpowiada ostatniej, przed wyłączeniem aktywnej pozycji osi obrotu.

O ile jedna z obydwu uprzednio aktywnych funkcji jest aktywna, to klawisz **NC-START** nie posiada żadnej funkcji. TNC wydaje odpowiedni komunikat o błędach.

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.1 Włączyć, wyłączyć

#### Wyłączyć



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

Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny TNC:



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać
- ▶ Wybrać funkcję dla zamknięcia



- ▶ Przy pomocy softkey **ZAMKNAC** potwierdzić
- ▶ Jeśli TNC wyświetla w oknie napływowym tekst **Teraz możesz wyłączyć**, to można przerwać zasilanie do TNC



#### **Uwaga, możliwa utrata danych!**

Dowolne wyłączenie TNC może prowadzić do utraty danych!

Po naciśnięciu softkey **RESTART** sterowanie uruchamia się ponownie. Także wyłączenie podczas restartu może spowodować utratę danych!

## 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

### Wskazówka



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!  
Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny.

### Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi



- ▶ Tryb pracy **PRACA RĘCZNA** wybrać



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta, albo



- ▶ Oś przesunąć w trybie ciągłym: nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć **NC-START**.



- ▶ Zatrzymać: klawisz **NC-stop** nacisnąć

Za pomocą obu tych metod można przesuwając kilka osi równocześnie, sterowanie pokazuje wówczas posuw na torze kształtowym. Posuw, z którym osie zostają przemieszczane, można zmienić używając softkey **F**.

**Dalsze informacje:** Prędkość obrotowa wrzeciona **S**, posuw **F** oraz funkcja dodatkowa **M**, strona 463

Jeśli na maszynie aktywne jest polecenie przemieszczenia, to sterowanie pokazuje symbol **STIB** (w j.niem. sterowanie w eksploatacji/Steuerung in Betrieb).

## 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

## Stopniowe pozycjonowanie

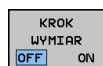
Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwa oś maszyny o określony przez użytkownika odcinek (krok).



- ▶ Tryb pracy **PRACA RĘCZNA** lub **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE** wybrać



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: Softkey **WYMIAR KROKU** ustawić na **ON**

WCIECIE =



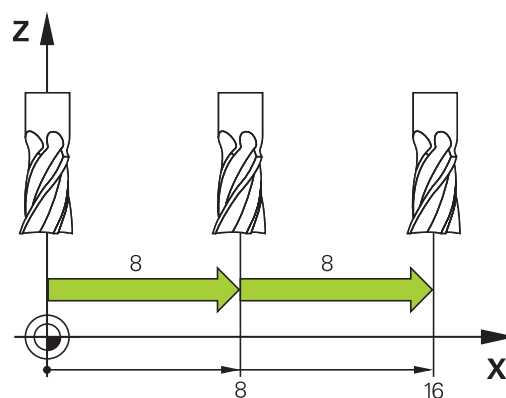
- ▶ Zapisać wcięcie w mm, klawiszem **ENT** potwierdzić



- ▶ Nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy: dowolnie często pozycjonować



Maksymalnie możliwa do wprowadzenia wartość dla dosuwu wynosi 10 mm.





### Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi

iTNC obsługuje tę metodę z następującymi nowymi elektronicznymi kółkami ręcznymi:

- HR 520: Kompatybilne przyłączeniowo do HR 420 kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych poprzez kabel
- HR 550 FS: kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez sygnał radiowy

Oprócz tego TNC obsługuje w dalszym ciągu 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. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



Jeśli chcemy stosować funkcję dołączenia kółka ręcznego na wirtualnej osi, to zaleca się kółko ręczne HR 5xx.

**Dalsze informacje:** Wirtualna oś narzędzia VT, strona 374

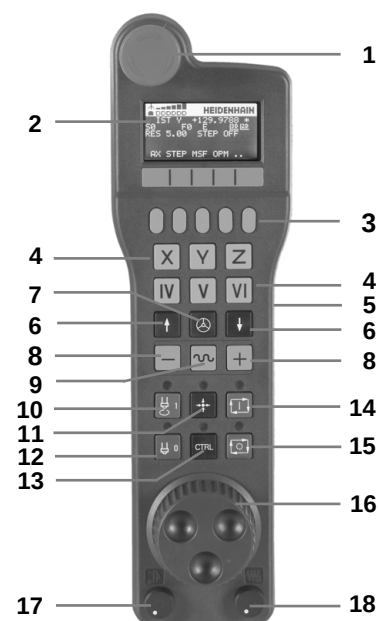
Przenośne kółka ręczne HR 5xx są wyposażone w monitor, na którym TNC pokazuje różne informacje. Oprócz tego można przy pomocy softkeys kółka obrotowego wykonać ważne funkcje ustawienia, np. wyznaczenie punktu odniesienia lub zapis funkcji M i odpracowanie.

Jak tylko kółko zostanie aktywowane poprzez klawisz aktywowania kółka, niemożliwa jest obsługa przy pomocy pulpitu sterowniczego. TNC ukazuje ten stan na ekranie monitora TNC w oknie pierwszoplanowym.



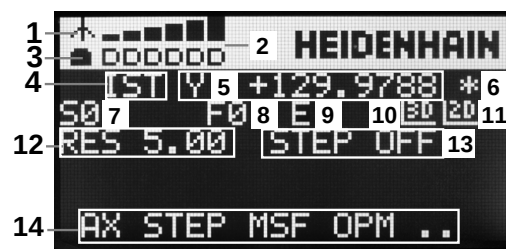
## 14.2 Przesunięcie osi maszyny

- 1 Klawisz **NOT-AUS**
- 2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji
- 3 Softkeys
- 4 Klawisze wyboru osi, mogą być zamieniane przez producenta maszyn odpowiednio do konfiguracji osi
- 5 Klawisz zezwolenia
- 6 Klawisze ze strzałką dla zdefiniowania czułości kółka
- 7 Klawisz aktywowania kółka
- 8 Klawisz kierunku, w którym TNC przemieszcza wybraną oś
- 9 Dołączenie biegu szybkiego dla klawisza kierunkowego osi
- 10 Włączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 11 Klawisz "Generowanie wiersza NC" (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 12 Wyłączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 13 Klawisz **CTRL** dla funkcji specjalnych (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 14 Klawisz **NC-START** (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 15 Klawisz **NC-STOP** (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
- 16 Kółko ręczne
- 17 Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona
- 18 Potencjometr posuwu
- 19 Podłączenie kablowe, zbędne w przypadku kółka z sygnałem radiowym HR 550 FS



### Ekran kółka ręcznego

- 1 Tylko dla kółka na sygnale HR 550 FS: wskazanie, czy kółko znajduje się w stacji i czy transmisja sygnału jest aktywna
- 2 Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS: wskazanie intensywności pola, 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: pojawił się błąd
- 10 3D: funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna
- 11 2D: funkcja obrotu podstawowego jest aktywna
- 12 RES 5.0: aktywna rozdzielczość kółka obrotowego. droga w mm/obrót (°/obrót w przypadku osi obrotu), pokonywana przez wybraną oś za jeden obrót kółka
- 13 STEP ON lub OFF: etapowe pozycjonowanie aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji TNC ukazuje dodatkowo aktywną inkrementację przemieszczenia
- 14 Pasek klawiszy programowalnych (soft key): wybór rozmaitych funkcji, opis w poniższych rozdziałach



## 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

## 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.

**Dalsze informacje:** Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS, strona 575



### Uwaga, niebezpieczeństwo dla operatora i maszyny!

Ze względów bezpieczeństwa należy wyłączyć kółko i uchwyt kółka najpóźniej po eksploatacji przez 120 godzin, aby TNC mogło wykonać przy ponownym włączeniu test funkcjonalności!

Jeśli w warsztacie eksploatowanych jest kilka maszyn z kółkami na sygnale, to należy tak zaznaczyć należące razem kółka i uchwyty, aby były one jednoznacznie rozpoznawalne (np. przez kolorowe naklejki lub numerowanie). Zaznaczenia muszą być umiejscowione na kółku i na uchwycie jednoznacznie widoczne!

Proszę sprawdzić przed każdym użyciem, czy aktywne jest właściwe kółko na danej maszynie!



Kółko na sygnale HR 550 FS wyposażone jest w baterię. Bateria jest ładowana, jak tylko kółko zostanie wstawione do uchwyty kółka.

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Jeśli go nie używamy, zaleca się wstawienie do uchwyty kółka.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwyty, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. Jeśli kółko byłoby w pełni rozładowane, to można go dalej używać. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.



Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów 1 uchwyty kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli jednakże się zdarzy, że np. na dużych maszynach osiągnie kraniec zakresu transmisji, wówczas HR 550 FS ostrzega operatora już wcześniej łatwo dostrzegalnym alarmem wibracyjnym. W tym przypadku należy zmniejszyć odległość od uchwyty kółka, w którym to zintegrowany jest odbiornik sygnału.



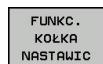
**Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!**

Jeśli na zasięgu sygnału pojawiają się zakłócenia w transmisji, to TNC wywołuje automatycznie AWARYJNY STOP (NOT AUS). Może to mieć miejsce także podczas obróbki. Utrzymywać niewielki odstęp do uchwyty kółka. Jeśli kółka nie używamy, zaleca się wstawienie do uchwyty kółka.

## 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

Jeśli TNC wykonało AWARYJNY STOP, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- ▶ Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać



- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** 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 pracy **MOD** odpowiednia funkcja.

**Dalsze informacje:** Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS, strona 575

**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 z softkey kółka **F1 (->)** lub **F2 (<-)** i potwierdzić z softkey **F3 (OK)**

**Ustawienie czułości kółka ręcznego**

Czułość kółka obrotowego określa, jaką drogę ma pokonać oś za jeden obrót kółka. Definiowalne czułości są na stałe nastawione i wybieralne poprzez klawisze ze strzałką kółka obrotowego (tylko jeśli wymiar kroku nie jest aktywny).

Nastawialne czułości: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/obróć lub stopnie/obróć]

### Przemieszczenie osi



- ▶ Aktywowanie kółka: nacisnąć klawisz kółka na HR 5xx: można obsługiwać teraz TNC tylko za pomocą HR5xx, TNC pokazuje okno napływające z tekstem wskazówki na ekranie TNC
- ▶ W razie konieczności poprzez softkey **OPM** wybrać wymagany tryb pracy



- ▶ W tym przypadku trzymać naciśniętym klawisz zgody



- ▶ Wybrać oś na kółku obrotowym, która ma zostać przemieszczona. Wybrać osie dodatkowe poprzez softkeys



- ▶ Przemieścić aktywną oś w kierunku + lub



- ▶ Przemieścić aktywną oś w kierunku –



- ▶ Dezaktywowanie kółka: klawisz kółka nacisnąć na HR 5xx: można obecnie obsługiwać TNC na pulpicie obsługi

### Ustawienia potencjometru

Po aktywowaniu kółka obrotowego, potencjometry na pulpicie obsługi maszyny są nadal aktywne. Jeżeli chcemy używać potencjometrów na kółku, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- ▶ Klawisze **CTRL** i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- ▶ Softkey **HW** nacisnąć, aby przełączyć potencjometry kółka na „aktywne”

Kiedy tylko potencjometry kółka zostały aktywowane, należy przed deselekcją kółka ponownie aktywować potencjometry pulpitu sterowania maszyny. Proszę postąpić następująco:

- ▶ Klawisze **CTRL** i kółko na HR 5xx nacisnąć, TNC wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru
- ▶ Softkey **KBD** nacisnąć, aby przełączyć potencjometry pulpitu sterowania maszyny na aktywne

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

#### Pozycjonowanie krok po kroku

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) TNC przesuwają momentalnie aktywną oś kółka o określony przez użytkownika odcinek (krok).

- ▶ Softkey kółka **F2 (STEP)** nacisnąć
- ▶ Aktywowanie pozycjonowania krok po kroku: Softkey kółka **3 (ON)** nacisnąć
- ▶ Wybrać wymaganą inkrementację naciśnięciem klawisza **F1** lub **F2**. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się krok zliczania do 1. Najmniejsza możliwa inkrementacja to 0.0001 mm. Największa możliwa inkrementacja to 10 mm.
- ▶ Wybrany wymiar kroku z softkey **4 (OK)** przejąć
- ▶ Klawiszem kółka **+** lub **-** przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

#### Zapis dodatkowych instrukcji **M**

- ▶ Softkey kółka **F3 (MSF)** nacisnąć
- ▶ Softkey kółka **F1 (M)** nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany numer instrukcji **M** poprzez naciśnięcie klawiszy **F1** lub **F2**
- ▶ Wykonać funkcję dodatkową **M** klawiszem **NC-START**

#### Zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona **S**

- ▶ Softkey kółka **F3 (MSF)** nacisnąć
- ▶ Softkey kółka **F2 (S)** nacisnąć
- ▶ Wybrać żadaną prędkość obrotową poprzez naciśnięcie klawiszy **F1** lub **F2**. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Aktywowanie nowej prędkości obrotowej **S** klawiszem **NC-START**



**Zapis posuwu F**

- ▶ Softkey kółka **F3 (MSF)** nacisnąć
- ▶ Softkey kółka **F3 (F)** nacisnąć
- ▶ Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy **F1** lub **F2**. Jeśli trzymamy naciśniętym jeden z tych klawiszy, to TNC zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się krok zliczania do 1000
- ▶ Przejść nowy posuw F z softkey kółka **F3 (OK)**

**Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)**

- ▶ Softkey kółka **F3 (MSF)** nacisnąć
- ▶ Softkey kółka **F4 (PRS)** nacisnąć
- ▶ W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- ▶ Wyzerować oś z softkey kółka **F3 (OK)** lub z softkey kółka **F1** i **F2** ustawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka **F3 (OK)** przejść. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się krok zliczania do 10

**Zmiana trybu pracy**

Poprzez softkey kółka **F4 (OPM)** można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- ▶ Softkey kółka **F4 (OPM)** nacisnąć
- ▶ Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
  - MAN: Tryb manualny
  - MDI: Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych
  - SGL: Przebieg programu pojedynczymi wierszami
  - RUN: Przebieg programu sekwencją wierszy

## 14.2 Przemieszczenie osi maszyny

## Generowanie kompletnego wiersza przemieszczenia



Producent maszyn może obłożyć klawisz kółka ręcznego „generowanie wiersza NC” dowolną funkcją. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

- ▶ Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać
- ▶ W razie potrzeby wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką na klawiaturze TNC ten wiersz NC, za którym chcemy uplasować nowy wiersz przemieszczenia
- ▶ Aktywowanie kółka obrotowego
- ▶ Naciśnięcie klawisza kółka "generowanie wiersza NC": TNC wstawia kompletny wiersz przemieszczenia, zawierający wszystkie poprzez funkcje MOD wybrane pozycje osi

## Funkcje w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy przebiegu programu można wykonać następujące funkcje:

- Klawisz **NC-START** (klawisz kółka **NC-START**)
- Klawisz **NC-STOP** (klawisz kółka **NC-STOP**)
- Jeśli naciśnięto klawisz **NC-STOP** : wewnętrzny stop (softkeys kółka **MOP** a następnie **stop**)
- Jeśli naciśnięto klawisz **NC-STOP** : manualne przemieszczenie osi (softkeys kółka **MOP** a następnie **MAN**)
- Ponowny najazd na kontur, po manualnym przemieszczeniu osi podczas przerwy w odpracowywaniu programu (softkeys kółka **MOP** a potem **REPO**). Obsługa następuje poprzez softkeys kółka, jak w przypadku softkeys ekranu.

**Dalsze informacje:** Ponowny najazd konturu, strona 545

- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

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

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

#### Zastosowanie

W trybach pracy **Obsługa manualna** i **El. kółko ręczne** zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona S, posuw F oraz funkcję dodatkową M poprzez softkeys.

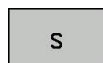
**Dalsze informacje:** Zapis funkcji dodatkowych M i STOP, strona 360



Producent maszyn określa z góry, jakie funkcje dodatkowe można wykorzystywać i jaką one spełniają funkcje.

#### Wprowadzenie wartości

##### Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M



- ▶ zapis dla wybrać prędkość obrotową wrzeciona: softkey S nacisnąć

##### PREDKOSC OBROTOWA WRZECIONA S=



- ▶ **1000** (prędkość obrotowa wrzeciona) zapisać i klawiszem **NC-START** przejść

Obroty wrzeciona z zapisaną prędkością **S** uruchamiamy przy pomocy funkcji dodatkowej **M**. Funkcję dodatkową **M** wpisujemy w ten sam sposób.

#### Posuw F

Zapis posuwu **F** potwierdzamy klawiszem **ENT**.

Dla posuwu F obowiązuje:

- Jeśli wprowadzimy  $F=0$ , to zadziała najmniejszy posuw z parametru maszynowego **manualFeed** (nr 400304)
- Jeśli zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrze maszynowym **maxFeed** (nr 400302) wartość, to działa ta zapisana w parametrze maszynowym wartość
- F zostaje zachowany także po przerwie w dopływie prądu
- TNC pokazuje posuw na torze kształtowym
  - Przy aktywnym **3D ROT** posuw torowy jest wyświetlany przy przemieszczeniu kilku osi
  - Przy nieaktywnym **3D ROT** wskazanie posuwu pozostaje puste, jeśli kilka osi zostanie przemieszczanych jednocześnie

## Obsługa ręczna i nastawienie

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

#### Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu

Przy pomocy gałek obrotowych Override dla prędkości obrotowej wrzeciona S i posuwu F można zmienić nastawioną wartość od 0% do 150%.

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



Gałka obrotowa Override dla prędkości obrotowej wrzeciona działa wyłącznie w przypadku maszyn z bezstopniowym napędem wrzeciona.



#### Aktywowanie ograniczenia posuwu



Ograniczenie posuwu zależy od danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

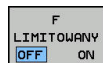
TNC limituje przy ustawieniu softkey **F LIMITOWANY** na **ON** maksymalnie dopuszczalną szybkość osi, do określonej przez producenta maszyn, bezpiecznej wartości.



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać



- ▶ Na ostatni pasek softkey dalej przełączać



- ▶ Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

## 14.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS)

### Informacje ogólne



Producent maszyn dopasowuje koncepcję bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN do danej maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

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

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

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

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

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

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS)

#### Objaśnienie pojęć

##### Bezpieczne tryby pracy

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

##### Funkcje bezpieczeństwa

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

## Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS) 14.4

### Sprawdzanie pozycji osi



Ta funkcja musi zostać dopasowana do TNC przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Po włączeniu TNC sprawdza, czy pozycja osi jest zgodna z pozycją bezpośrednio po wyłączeniu. Jeśli występuje odchylenie, to ta oś zostaje pokazywana na wyświetlaczu położenia czerwonym kolorem. Osie, oznaczone czerwonym kolorem, nie mogą być przemieszczone przy otwartych drzwiach.

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

- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać
- ▶ Wykonać operację najazdu klawiszem **NC-START**, aby przemieszczać osie w wyświetlanej kolejności
- ▶ Po osiągnięciu pozycji kontrolnej TNC zapytuje, czy pozycja ta została poprawnie najechana: przy pomocy softkey **OK** potwierdzić, jeśli TNC poprawnie najechało pozycję kontrolną, z softkey **K-EC** potwierdzić, jeśli TNC niewłaściwie najechało pozycję kontrolną
- ▶ Jeśli potwierdzono z softkey **OK** to należy ponownie potwierdzić klawiszem zgody na pulpicie obsługi maszyny poprawność pozycji kontrolnej
- ▶ Opisaną uprzednio operację powtórzyć dla wszystkich osi, które chcemy przejechać na pozycję kontrolną



#### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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



Gdzie znajduje się pozycja kontrolna, określa producent maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

### Aktywowanie ograniczenia posuwu

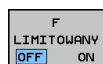
TNC limituje przy nastawieniu softkey **F LIMITOWANY** na **ON** maksymalnie dopuszczalną prędkość osi na określoną, bezpiecznie ograniczoną prędkość.



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać



- ▶ Na ostatni pasek softkey dalej przełączać



- ▶ Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS)

#### Dodatkowe wyświetlacze stanu

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

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

Aktywny bezpieczny tryb pracy TNC pokazuje w ikonie na paginie górnej z prawej strony od tekstu trybu pracy:

| Ikona                                                                               | Bezpieczne tryby pracy          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Tryb pracy <b>SOM_1</b> aktywny |
|  | Tryb pracy <b>SOM_2</b> aktywny |
|  | Tryb pracy <b>SOM_3</b> aktywny |
|  | Tryb pracy <b>SOM_4</b> aktywny |



## 14.5 Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

### Wskazówka



Tabeli preset należy używać koniecznie, jeśli

- Maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i operator pracuje z wykorzystaniem funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki
- Maszyna jest wyposażona w głowicowy system zmiany
- Pracowano dotychczas na starszych modelach sterowań TNC z tabelami punktów zerowych z odniesieniem do REF
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych przedmiotów, zamocowanych pod różnymi kątami

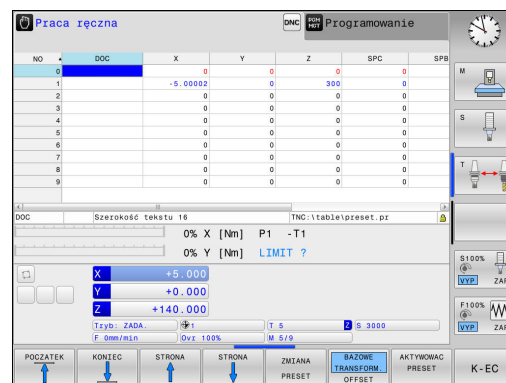


Tabela preset może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość przetwarzania, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli preset

## 14.5 Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

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

Tabela Preset nosi nazwę **PRESET.PR** i jest zapisana w folderze **TNC:\table\** do pamięci. **PRESET.PR** jest edytowalna w trybie pracy **PRACA RĘCZNA** i **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE** tylko, jeśli naciśnięto softkey **ZMIANA PRESET**. Można otworzyć tabelę Preset **PRESET.PR** w trybie pracy **PROGRAMOWANIE**, jednakże nie można jej edytować.

Kopiowanie tabeli preset do innego foldera (dla zabezpieczenia danych) jest dozwolone. Wiersze, zabezpieczone od zapisu są także w skopiowanych tabelach zasadniczo zabezpieczone od zapisu.

Proszę nie zmieniać w skopiowanych tabelach liczby wierszy! Jeśli chcemy ponownie aktywować tablicę, to może to prowadzić do problemów.

Aby móc aktywować tabelę Preset skopiowaną do innego foldera, należy skopiować ją z powrotem do foldera **TNC:\table\**.

Operator posiada kilka możliwości, zapisu do pamięci punktów odniesienia/obrotów podstawowych w tabeli preset

- Cykle próbkowania w trybie pracy **PRACA RĘCZNA** i **ELEKTRONICZNE KÓŁKO RĘCZNE**
- Cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym  
**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Manualny zapis



Obroty tła (podstawy) z tabeli preset obracają układ współrzędnych wokół punktu ustawienia wstępnego, który znajduje się w tym samym wierszu jak i obrót tła.

Należy sprawdzić przy wyznaczaniu punktu bazowego, czy pozycja osi nachylenia zgadza się z odpowiednimi wartościami 3D ROT-menu. Z tego wynika:

- Przy nieaktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacz położenia osi obrotu musi być = 0° (w razie konieczności wyzerować osie obrotu)
- Przy aktywnej funkcji Nachylenie płaszczyzny obróbki wyświetlacz położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać

**PLANE RESET** nie resetuje aktywnej 3D-ROT.

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. TNC zapamiętuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez Softkey w ostatniej kolejności przez operatora. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to TNC ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)**.

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

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli Preset, należy wykonać to w następujący sposób:

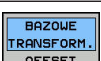
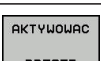
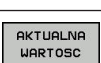
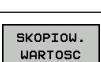
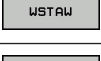
-  ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać
-  ▶ Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go) albo odpowiednio pozycjonować zegar pomiarowy
- 
- 
-  ▶ Wyświetlenie tabeli Preset: TNC otwiera tabelę Preset i ustawia kursor na aktywnym wierszu tabeli
-  ▶ Wybór funkcji dla zapisu Preset: TNC ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia. Opis możliwości wprowadzenia
-  ▶ 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

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor.                                                                                                                                                                 |
|  | Przypisanie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) dowolnej wartości: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym                                                                                                                       |
|  | Przesunięcie inkrementalne już zapisanego w tablicy punktu odniesienia: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor. Zapisać wymaganą wartość korekcji z właściwym znakiem liczby w oknie pierwszoplanowym Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm |

## 14.5 Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Bezpośrednie wprowadzenie nowego punktu odniesienia bez obliczania kinematyki (specyficznie dla osi). Należy używać tej funkcji tylko wówczas, jeśli maszyna wyposażona jest w stół obrotowy i operator chce ustawić bezpośrednim zapisem 0 punkt odniesienia na środku stołu obrotowego. Funkcja zapisuje do pamięci wartość tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor. Zapisać wymaganą wartość w oknie pierwszoplanowym. Przy aktywnym wskazaniu cali: zapisać wartość w calach, TNC przelicza zapisaną wartość na mm</p> |
|    | <p>Widok <b>BAZOWE TRANSFORM./OFFSET</b> wybrać. W widoku standardowym <b>BAZOWE TRANSFORM.</b> wyświetlane są kolumny X, Y i Z. W zależności od maszyny zostają pokazane dodatkowo kolumny SPA, SPB i SPC. Tu TNC zapisuje obrót od podstawy (dla osi narzędzia Z TNC wykorzystuje kolumnę SPC). W widoku <b>OFFSET</b> są wyświetlane wartości offset odnośnie preset.</p>                                                                                                                                                          |
|  | <p>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</p>                                                                                                                                                                                                           |

## Edycja tabeli Preset

| Softkey                                                                             | Funkcja edycji w trybie tabelarycznym                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Wybrać początek tabeli                                                                             |
|    | Wybrać koniec tabeli                                                                               |
|    | Wybrać poprzednią stronę tabeli                                                                    |
|    | Wybrać następną stronę tabeli                                                                      |
|    | Wybór funkcji dla zapisu preset                                                                    |
|    | Wyświetlić wybór Transformacja bazowa/Offset osi                                                   |
|    | Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli preset                              |
|   | Włączyć wprowadzalną liczbę wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)                             |
|  | Skopiować pole z jasnym tłem 2.pasek softkey)                                                      |
|  | Wstawić skopiowane pole (2-gi pasek Softkey)                                                       |
|  | Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: TNC zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey) |
|  | Włączyć pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)                                       |
|  | Usunąć pojedyncze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)                                        |

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.5 Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

#### Zabezpieczenie punktu odniesienia od nadpisywania

Wiersz 0 w tabeli preset jest zasadniczo zabezpieczony przed zapisem. W wierszu 0 TNC zapisuje ostatni wyznaczony manualnie punkt odniesienia.

Można zabezpieczać od zapisu dalsze wiersze w tabeli Preset za pomocą kolumny **LOCKED**. Zabezpieczone wiersze są akcentowane w tabeli Preset kolorem.

Jeśli chcemy nadpisywać zabezpieczony od zapisu wiersz manualnym cyklem próbkowania, to należy z **OK** potwierdzić i wpisać hasło (w przypadku zabezpieczenia z hasłem).



#### Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli zapomniano hasło, to zabezpieczenie od zapisu wiersza nie może być więcej anulowane.

Jeśli zabezpieczamy wiersze hasłem, to proszę je zanotować.

Proszę korzystać przede wszystkim z prostego zabezpieczenia przy pomocy softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC**.

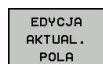
Proszę w następujący sposób zabezpieczyć punkt odniesienia od nadpisywania:



- ▶ Softkey **ZMIANA PRESET** nacisnąć

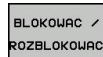


- ▶ Kolumnę **LOCKED** wybrać



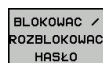
- ▶ Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Zabezpieczenie punktu odniesienia bez hasła:



- ▶ Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć: TNC zapisuje **L** w kolumnie **LOCKED**.

Zabezpieczenie punktu odniesienia z hasłem:



- ▶ Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć

- ▶ Hasło zapisać w oknie napływowym



- ▶ Z softkey **OK** lub klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC zapisuje **###** w kolumnie **LOCKED**.

## Zarządzenie punktami odniesienia w tabeli preset 14.5

**Anulować zabezpieczenie od zapisu**

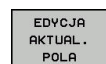
Aby móc edytować zabezpieczony od zapisu wiersz, proszę postąpić w następujący sposób:



- ▶ Softkey **ZMIANA PRESET** nacisnąć

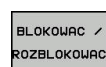


- ▶ Kolumnę **LOCKED** wybrać



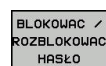
- ▶ Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Punkt odniesienia zabezpieczony bez hasła:



- ▶ Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć:  
TNC anuluje zabezpieczenie od zapisu.

Zabezpieczenie punktu odniesienia hasłem:



- ▶ Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć

- ▶ Hasło zapisać w oknie napływowym



- ▶ Z softkey **OK** lub klawiszem **ENT** potwierdzić: TNC anuluje zabezpieczenie od zapisu

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.5 Zarządzanie punktami odniesienia w tabeli preset

#### Aktywować punkt odniesienia

Aktywować punkt odniesienia z tabeli preset w trybie Obsługa manualna



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli Preset, TNC resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót oraz współczynnik wymiarowy.

Transformacja współrzędnych, zaprogramowana w cyklu G80, Nachylenie płaszczyzny obróbki lub funkcja PLANE, pozostaje nadal aktywna.



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać



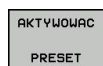
- ▶ Wyświetlenie tabeli Preset



- ▶ Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, lub



- ▶ poprzez klawisz **GOTO** wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować, przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić



- ▶ Aktywować punkt odniesienia



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



- ▶ Opuszczenie tabeli Preset

#### Aktywowanie punktu odniesienia z tabeli preset w programie NC

Dla aktywowania punktów bazowych z tabeli Preset podczas przebiegu programu, proszę używać cyklu G247. W cyklu G247 definiujemy numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować.

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



## 14.6 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D

### Wskazówka

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



Przy pomocy układu impulsowego 3D dostępne są manualne funkcje próbkowania.

**Dalsze informacje:** Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17), strona 498

### Przygotowanie

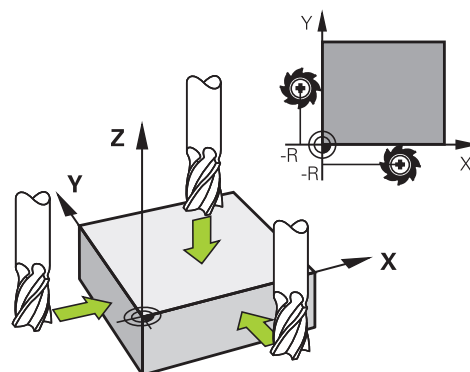
- ▶ zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- ▶ narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- ▶ Upewnić się, że TNC wyświetla rzeczywiste wartości położenia

### Określenie punktu odniesienia za pomocą freza trzpieniowego



#### Czynności zabezpieczające

Jeżeli powierzchnia obrabianego przedmiotu nie powinna zostać zarysowana, to na przedmiot zostaje położona blacha o znanej grubości  $d$ . Dla punktu odniesienia wprowadzamy potem wartość o  $d$  większą.



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać



- ▶ Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)



- ▶ Wybrać oś

#### PUNKT ODNIESIENIA - WYZNACZYĆ Z=



- ▶ Narzędzie zerowe, oś wrzeczona: ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub zapisać grubość blachy  $d$ . Na płaszczyźnie obróbki: uwzględnić promień narzędzia



## 14.6 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D

Punkty odniesienia dla pozostałych osi wyznaczają Państwo w ten sam sposób.

Jeśli używamy w osi dosuwu ustawione wstępnie narzędzie, to proszę nastawić wyświetlacz osi dosuwu na długość L narzędzia lub na sumę  $Z=L+d$ .



Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy TNC zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli Preset.

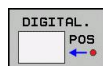
### Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi

Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni.

**Dalsze informacje:** Wykorzystać układ impulsowy 3D (opcja #17), strona 479

Zamiast elektronicznego sygnału, wytwarzanego automatycznie przez sondę pomiarową 3D podczas wykonywania funkcji próbkowania; inicjalizuje się sygnał przełączenia dla przejścia **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 być przejęta przez TNC
- ▶ Przejęcie pozycji: softkey **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć, TNC zachowuje aktualną pozycję



- ▶ Mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma być przejęta przez TNC
- ▶ Przejęcie pozycji: softkey **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZYWISTEJ** nacisnąć, TNC zachowuje aktualną pozycję
- ▶ W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejść
- ▶ **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey **PKT USTAW** przejść lub zapisać wartości do tabeli **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484 **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: klawisz **END** nacisnąć

## 14.7 Wykorzystać układ impulsowy 3D (opcja #17)

### Przegląd

W trybie pracy **Praca ręczna** znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                          | Strona                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|   | Kalibrowanie sondy 3D                                            | 486                                                           |
|  | Określenie obrotu od podstawy 3D poprzez próbkowanie płaszczyzny | 496                                                           |
|  | Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą                     | 494                                                           |
|  | Wyznaczenie punktu odniesienia na wybieralnej osi                | 498                                                           |
|  | Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego                          | 499                                                           |
|  | Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego                     | 500                                                           |
|  | Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego                   | 503                                                           |
|  | Administrowanie danymi sondy pomiarowej                          | Patrz instrukcja obsługi dla operatora<br>Programowanie cykli |



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.7 Wykorzystać układ impulsowy 3D

#### 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                                        |
|   | Okrąg wzorów (punkt środkowy kilku elementów) wypróbować                              |
|  | Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania dla wiercenia, czopów lub okręgu wzorów |

#### Automatyczna rutyna próbkowania odwiertów, czopów i okręgu wzoru



Jeśli wykorzystujemy funkcję dla automatycznego próbkowania okręgu, to TNC pozycjonuje sondę na odpowiednich pozycjach próbkowania. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.

Jeśli wykorzystujemy rutynę próbkowania, aby wypróbować odwiert lub czop albo okrąg wzoru automatycznie, to TNC otwiera formularz z koniecznymi polami dla zapisu.

#### Pola zapisu w formularzach Pomiar czopu oraz Pomiar odwiertu

| Pole wprowadzenia                         | Funkcja                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Srednica czopu? lub<br>Srednica odwiertu? | Srednica elementu próbkowania (dla odwiertu opcjonalnie)                                                                                                                                      |
| Odstęp<br>bezpieczeństwa?                 | Odległość do elementu próbkowania na płaszczyźnie                                                                                                                                             |
| Bezpieczna wysok.<br>inkr.?               | Pozycjonowanie sondy w kierunku osi wrzeciona (wychodząc z aktualnej pozycji)                                                                                                                 |
| Kąt startu?                               | Kąt dla pierwszej operacji próbkowania ( $0^\circ$ = dodatni kierunek w osi głównej, tzn. dla osi wrzeciona Z w X+). Wszystkie dalsze kąty próbkowania wynikają z liczby punktów próbkowania. |

| Pole wprowadzenia     | Funkcja                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Ilość punktów dotyku? | Liczba zabiegów próbkowania (3 - 8)                                    |
| Kąt rozwarcia?        | Próbkowanie koła pełnego (360°)<br>wycinka koła (kąt rozwarcia < 360°) |

Automatyczna rutyna próbkowania:

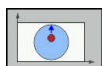
- ▶ Wypozycjonować wstępnie sondę



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** nacisnąć



- ▶ Odwierty mają zostać wypróbkowane automatycznie: softkey **ODWIERT** nacisnąć



- ▶ Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania

- ▶ Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC wykonuje wszystkie pozycjonowania wstępne i zabiegi próbkowania automatycznie

Dla najazdu pozycji TNC wykorzystuje zdefiniowany w tabeli układu impulsowego posuw **FMAX**. Właściwa operacja próbkowania zostaje wykonana ze zdefiniowanym posuwem próbkowania **F**.

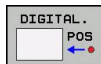


Zanim rozpoczniemy automatyczną rutynę próbkowania, należy wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania. Przesunąć układ pomiarowy o około odstęp bezpieczeństwa (wartość z tabeli układu impulsowego + wartość z formularza zapisu) przeciwnie do kierunku próbkowania.

W przypadku dużej średnicy okręgu wewnętrznego TNC może prepozycjonować sondę także po torze kołowym, z posuwem pozycjonowania **FMAX**. W tym celu zapisujemy w formularzu zapisu bezpieczny odstęp dla prepozycjonowania i średnicę odwiertu. Pozycjonować układ impulsowy w odwiercie z przesunięciem o około bezpieczny odstęp od ścianki. Uwzględnić przy prepozycjonowaniu kąt startu dla pierwszej operacji pomiaru (przy 0° TNC próbuje w dodatnim kierunku osi głównej).

## 14.7 Wykorzystać układ impulsowy 3D

## Wybór cyklu sondy



- ▶ Tryb pracy **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne** wybrać
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **FUNKCJA PROBKOWANIA** .
- ▶ Wybrać cykl sondy impulsowej: np. softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć, wówczas TNC wyświetla na ekranie odpowiednie menu



Jeśli wybieramy manualną funkcję próbkowania, to TNC otwiera formularz, w którym są wyświetlane wszystkie konieczne informacje. Zawartość formularza zależy od odpowiedniej funkcji.

W niektórych polach można zapisać także wartości. Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pola zapisu. Można pozycjonować kursor tylko w polach, które są edytowalne. Pola, które nie są edytowalne, przedstawiane są szarym kolorem.

## Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej



TNC musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Po wykonaniu przez TNC dowolnego cyklu sondy pomiarowej, ukazuje ono softkey **PROTOKOŁ ZAPISAC W PLIKU**. Jeśli naciśniemy ten softkey, to TNC protokołuje aktualne wartości aktywnego cyklu sondy pomiarowej.

Jeżeli zapisujemy do pamięci wyniki pomiarów, to TNC tworzy plik tekstowy TCHPRMAN.TXT. Jeśli w parametrze maszynowym **fn16DefaultPath** (nr 102202) nie określono ścieżki, to TNC zachowuje pliki TCHPRMAN.TXT oraz TCHPRMAN.html w katalogu 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 lub TCHPRMAN.html. Jeżeli chcemy wykonać kilka cykli sondy pomiarowej jeden po drugim i wartości pomiaru zapisać do pamięci, to należy zawartość pliku TCHPRMAN.TXT zabezpieczyć między cyklami sondy pomiarowej, a mianowicie kopiując je lub poprzez zmianę nazwy. Format i zawartość pliku %TCHPRMAN.TXT określa producent maszyn.

## 14.7 Wykorzystać układ impulsowy 3D

## Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych



Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać tę funkcję. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny (REF-współrzędne), to proszę wykorzystać softkey **ZAPIS PRESET TABELA**. **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485

Poprzez softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych:

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej).
- ▶ Numer punktu zerowego w polu wprowadzenia **Numer w tabeli** = zapisać
- ▶ Softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych



## Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset



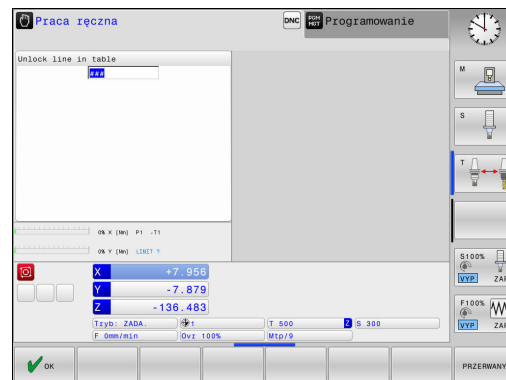
Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w stałym układzie współrzędnych maszyny, to proszę wykorzystać tę funkcję. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, to proszę wykorzystać softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH**.  
**Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484

Poprzez softkey **ZAPIS W PRESET TABELI** TNC może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli Preset. Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela Preset posiada nazwę PRESET.PR i znajduje się w folderze TNC:\table\.

- ▶ Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- ▶ Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej).
- ▶ Numer Preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli:** zapisać
- ▶ Softkey **ZAPIS W PRESET TABELI** nacisnąć, TNC zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli preset
  - Numer preset nie dostępny: TNC zachowuje wiersz dopiero po naciśnięciu softkey **OK** (utworzyć wiersz w tabeli?)
  - Numer preset jest zabezpieczony: softkey **OK** nacisnąć i aktywny preset zostaje nadpisany
  - Numer preset jest zabezpieczony hasłem: softkey **OK** nacisnąć i zapisać hasło, aktywny preset zostaje nadpisany



Jeśli zapełnianie wiersza w tabeli nie jest możliwe ze względu na zablokowanie, to sterowanie pokazuje wskazówkę. Funkcja próbkowania nie zostaje przez to zatrzymana.



## 14.8 3D-sondę kalibrować (opcja #17)

### Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę, w przeciwnym razie TNC nie może określić dokładnych wyników pomiaru.



Sondę pomiarową należy kalibrować zawsze przy:

- uruchamianiu
- Złamanie trzpienia sondy
- Zmiana trzpienia sondy
- zmianie posuwu próbkowania
- Wystąpienie niedociągłości, np. przez rozgrzanie obrabiarki
- zmianie aktywnej osi narzędzia

Jeśli po operacji kalibrowania naciśniemy softkey **OK**, to wartości kalibrowania zostają przejęte dla aktywnego układu pomiarowego. Zaktualizowane dane narzędzi działają natychmiast, ponowne wywołanie narzędzia nie jest konieczne.

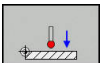
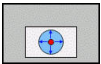
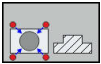
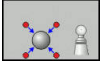
Przy kalibrowaniu TNC ustala użyteczną długość trzpienia sondy i użyteczny promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole obrabiarki.

TNC dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

- ▶ Softkey **FUNKCJA PRÓBKOWANIA** wybrać
- ▶ Pokazać cykle kalibrowania: **TS KALIBR** nacisnąć
- ▶ Wybrać cykl kalibrowania



### Cykle kalibrowania TNC

| Softkey                                                                             | Funkcja                                                            | Strona |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Kalibrować długość                                                 | 487    |
|  | Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym    | 488    |
|  | Określenie promienia i offsetu środka czopem lub kłem kalibrującym | 488    |
|  | Określenie promienia i offsetu środka kulką kalibrującą            | 488    |

## Kalibrowanie długości

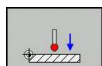


Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

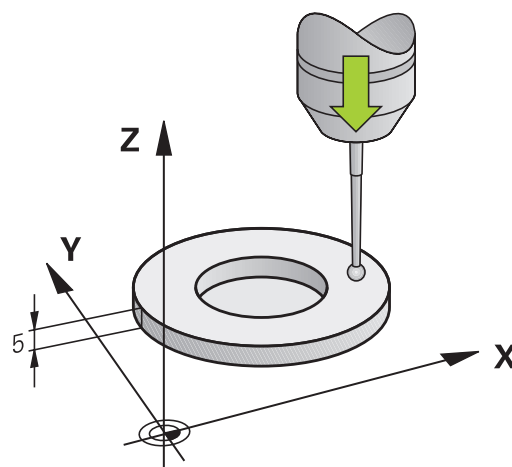


Użyteczna długość sondy pomiarowej odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt bazowy narzędzia na nosku wrzeciona.

- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje:  $Z=0$ .



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy pomiarowej: softkey **KAL. L** nacisnąć. TNC pokazuje aktualne dane kalibrowania
- Baza dla długości: zapisać wysokość pierścienia nastawczego w oknie menu
- Przenieść sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejść wartości
- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania. TNC protokuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.



## 14.8 3D-sondę kalibrować

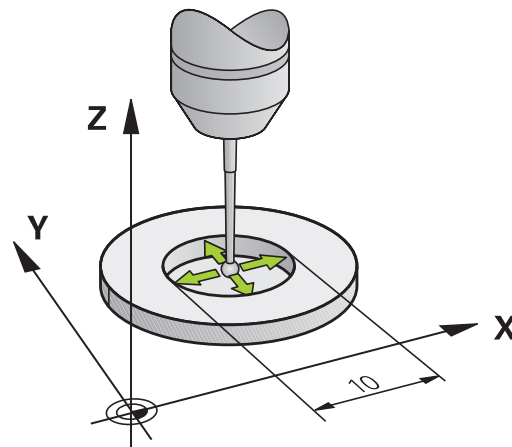
## Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Można określić przesunięcie współosiowości tylko przy pomocy odpowiedniego układu pomiarowego. Jeżeli wykonujemy kalibrowanie zewnętrzne, to należy prepozycjonować układ pomiarowy po środku nad kulką kalibrowania lub kłem kalibrującym. Proszę zwrócić uwagę, aby pozycje próbkowania mogły być najeżdżane bezkolizyjnie.



Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy TNC wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu TNC określa środek pierścienia kalibrującego lub czopu (pomiar zgrubsza) i pozycjonuje sondę w centrum. Następnie we właściwej operacji kalibrowania (pomiar dokładny) określany jest promień kulki próbkowania. Jeśli możliwy jest pomiar rewersyjny z danym układem, to w dalszym przejściu określane jest przesunięcie współosiowości.

Właściwość, czy lub jak można orientować układ pomiarowy, jest w przypadku układów firmy HEIDENHAIN już zdefiniowana z góry. Te parametry są konfigurowane przez producenta maszyn.

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania może określać przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona poprzez pomiar odwrócony (obróć o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.

W zależności od tego, jak sonda pomiarowa może być orientowana, przebiega różnie rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: TNC wykonuje pomiar w przybliżeniu oraz pomiar dokładny i określa użyteczny promień kulki sondy (kolumna R w tool.t)
- Orientacja możliwa w dwóch kierunkach (np. kablowe układy impulsowe firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje cztery dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL\_OF w tchprobe.tp).
- Dowolna orientacja możliwa (np. układy impulsowe na podczerwieni firmy HEIDENHAIN): TNC wykonuje pomiar zgrubsza i pomiar dokładny, obraca sondę o 180° i wykonuje dalsze rutyny próbkowania. Poprzez pomiar rewersyjny zostaje określone dodatkowo do promienia, przesunięcie środka (CAL\_OF w tchprobe.tp).

### Kalibrowanie przy pomocy pierścienia kalibrującego

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z pierścieniem w następujący sposób:



- ▶ Kulkę sondy w trybie pracy **Praca ręczna** pozycjonować w odwiercie pierścienia nastawczego
- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL**. **R** nacisnąć. TNC pokazuje aktualne dane kalibrowania
- ▶ Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- ▶ Zapisać kąt startu
- ▶ Zapisać liczbę punktów próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć  
3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy. Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- ▶ Wynik skontrolować
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- ▶ Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania. TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

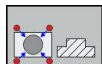


Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn.. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

## 14.8 3D-sondę kalibrować

## Kalibrowanie przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z czopem lub kłem kalibrującym w następujący sposób:



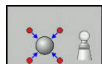
- ▶ Główną sondy pozycjonować w trybie pracy **Praca ręczna** po środku nad kłem kalibrującym
- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić średnicę zewnętrzną czopu
- ▶ Zapisać bezpieczny odstęp
- ▶ Zapisać kąt startu
- ▶ Zapisać liczbę punktów próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć  
3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy. Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- ▶ Wynik skontrolować
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby przejść wartości
- ▶ Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania. TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn..  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

### Kalibrowanie przy pomocy kulki kalibrującej

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z kulką w następujący sposób:



- ▶ Kulkę sondy w trybie pracy **Praca ręczna** pozycjonować na środku nad kulką kalibrującą
- ▶ Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- ▶ Zapisać średnicę zewnętrzną kulki
- ▶ Zapisać bezpieczny odstęp
- ▶ Zapisać kąt startu
- ▶ Zapisać liczbę punktów próbkowania
- ▶ W razie potrzeby wybrać pomiar długości
- ▶ W razie potrzeby zapisać bazę dla długości
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć  
3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy. Jeśli pomiar odwrócony jest możliwy, to TNC oblicza offset współosiowości
- ▶ Wynik skontrolować
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- ▶ Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania. TNC protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.



Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, TNC musi być przygotowane przez producenta maszyn..  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

### Wyświetlanie wartości kalibrowania

TNC zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy TNC zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL\_OF1** (oś główna) i **CAL\_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zapisane w pamięci wartości, należy nacisnąć softkey **TABELA SONDY**.

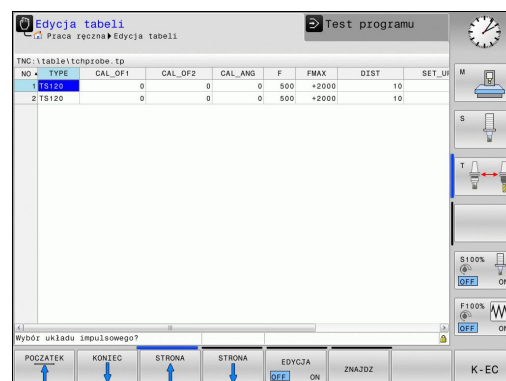
Przy kalibrowaniu TNC generuje automatycznie plik protokołu TCHPRMAN.html, w której zachowywane są wartości kalibrowania.



Jeśli używamy układu impulsowego, należy zwrócić uwagę, aby właściwy numer narzędzia był aktywny. Niezależnie od tego, czy chcemy odpracowywać cykl sondy pomiarowej w trybie automatycznym czy też w trybie **Praca ręczna**.



Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.





## Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D 14.9

### 14.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja #17)

#### Wprowadzenie



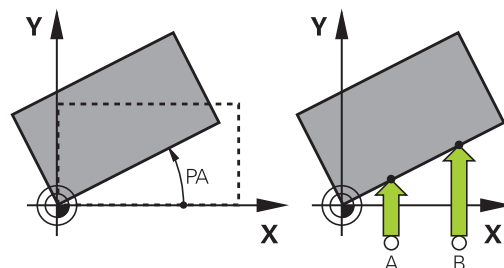
Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

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.

TNC interpretuje zmierzony kąt jako rotację wokół kierunku narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu i zachowuje te wartości w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli preset.

Dla określenia obrotu od podstawy wypróbować dwa punkty na bocznej stronie przedmiotu. Kolejność próbkowania tych punktów wpływa na obliczany kąt. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Można określać obrót od podstawy także poprzez odwierty lub czopy.



Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadłe do osi bazowej kąta.

Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

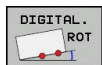
Można używać także obrotu podstawy w kombinacji z funkcją PLANE, należy jednakże w tym przypadku najpierw aktywować obrót podstawy a następnie funkcję PLANE.

Można aktywować obrót od podstawy także bez próbkowania przedmiotu. Zapisać w tym celu wartość w menu obrotu podstawowego oraz nacisnąć softkey **WYZNACZENIE OBROTU PODSTAWOWEG.**

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

#### Określenie obrotu podstawowego



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PRÓBKOWANIE ROTACJA** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybór kierunku próbkowania lub rutyny próbkowania przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC określa obrót podstawowy i ukazuje kąt po dialogu **Kąt obrotu**.
- ▶ Aktywowanie obrotu od podstawy: softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć.

TNC protokołuje operację próbkowania w pliku TCHPRMAN.html.

#### Zapis obrotu podstawowego do pamięci w tabeli preset

- ▶ Po operacji próbkowania wprowadzić numer preset w polu wprowadzenia **Numer w tabeli**: zapisać, pod którym TNC ma zapamiętać aktywny obrót od podstawy
- ▶ Softkey **OBROT PODST. DO TAB.PRES.** nacisnąć, aby zachować obrót podstawowy w tabeli preset

## Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D 14.9

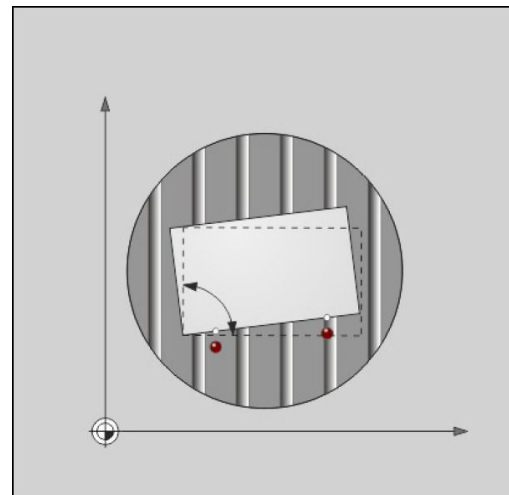
### Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu

- ▶ Aby skompensować określone ukośne położenie poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, należy nacisnąć po operacji próbkowania softkey **USTAWIENIE STOŁU OBR.**



Proszę pozycjonować przed obrotem stołu tak wszystkie osie, aby nie doszło do kolizji. TNC wydaje przed obrotem stołu dodatkowo meldunek ostrzegawczy.

- ▶ Jeśli chcemy wyznaczyć punkt odniesienia w osi stołu obrotowego, należy nacisnąć softkey **WYZNACZYĆ OBROT STOŁU**.
- ▶ Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowego także w dowolnym wierszu tabeli preset. Podać w tym celu numer komórki i nacisnąć softkey **OBROT STOŁU DO TAB.PRESET**. TNC zachowuje kąt w kolumnie offsetu stołu obrotowego, np. w kolumnie C\_OFFS w przypadku osi C. W razie konieczności należy zmienić widok w tabeli preset z softkey **TRANSFORMACJA BAZ./OFFSET**, aby tym samym została pokazana ta kolumna.



### Wyświetlić obrót podstawowy

Jeśli wybieramy funkcję **DIGITAL. ROT**, to TNC pokazuje aktywny kąt obrotu od podstawy w dialogu **kąt obrotu**. Oprócz tego kąt obrotu zostaje wyświetlony także w układzie ekranu **PROGRAM + POŁOŻENIE** w suwaku **STATUS WSPÓŁRZ.**

Jeśli TNC przemieszcza osie zgodnie z obrotem od podstawy, to zostaje wyświetlony symbol dla obrotu od podstawy we wskazaniu statusu.

### Anulowanie obrotu podstawowego

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- ▶ Zapisać kąt obrotu „0“, z softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** przejść
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

#### Określenie obrotu od podstawy 3D

Poprzez próbkowanie trzech pozycji można określić ukośne położenie dowolnie nachylonej powierzchni. Przy pomocy funkcji **Próbkowanie płaszczyzna** określamy to położenie ukośne i zapisujemy jako obrót od podstawy 3D do tabeli Preset.



#### Proszę uwzględnić przy wyborze punktów próbkowania

Kolejność i położenie punktów detekcji określają, jak TNC oblicza ustawienie płaszczyzny.

Pierwsze dwa punkty określają ustawienie osi głównej. Proszę zdefiniować drugi punkt w dodatnim kierunku przewidzianej osi głównej. Położenie trzeciego punktu określa kierunek osi pomocniczej i osi narzędzia. Proszę zdefiniować trzeci punkt na dodatniej osi Y przewidzianego układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

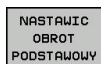
- 1. Punkt: leży na osi głównej
- 2. Punkt: leży na osi głównej, w dodatnim kierunku wychodząc z pierwszego punktu
- 3. Punkt: leży na osi pomocniczej, w dodatnim kierunku przewidzianego układu współrzędnych przedmiotu

Przy pomocy opcjonalnego zapisu kąta bazowego jesteśmy w stanie, zdefiniować zadane ustawienie próbkowanej płaszczyzny.



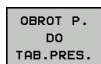
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE PL** nacisnąć: TNC pokazuje aktualny obrót od podstawy 3D
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybór kierunku próbkowania lub rutyny próbkowania przy pomocy softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu trzeciego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. TNC określa obrót od podstawy 3D i pokazuje wartości dla SPA, SPB i SPC, w odniesieniu do aktywnego układu współrzędnych przedmiotu
- ▶ W razie konieczności zapisać kąt bazowy

Aktywować obrót od podstawy 3D:



- ▶ Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć

Zapis obrotu podstawowego 3D do pamięci w tabeli Preset:



- ▶ Softkey **OBROT P. DO TAB.PRES.** nacisnąć

## Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D 14.9

K-EC

- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

TNC zapisuje do pamięci obrót od podstawy 3D w kolumnach SPA, SPB lub SPC tabeli Preset.

### Ustawić obrót od podstawy 3D

Jeśli maszyna dysponuje dwoma osiami obrotu i wypróbkowany obrót od podstawy 3D jest aktywny, to można ustawić osie obrotu w odniesieniu do obrotu od podstawy 3D przy pomocy softkey **OSIE OBROTU USTAWIC**. Przy tym Nachylenie płaszczyzny obróbki będzie aktywne dla wszystkich trybów pracy maszyny.

Po ustawieniu płaszczyzny można następnie ustawić oś główną za pomocą funkcji **Próbkowanie Rot**.

### Wyświetlenie obrotu od podstawy 3D

Jeśli w aktywnym układzie odniesienia zachowany jest obrót od podstawy 3D, to TNC wyświetla symbol  dla obrotu od podstawy 3D we wskazaniu stanu. TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do obrotu od podstawy 3D.

### Anulowanie obrotu od podstawy 3D



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE PL** nacisnąć
- ▶ Dla wszystkich kątów zapisać 0
- ▶ Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

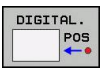
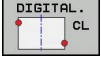
## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

#### 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D (opcja #17)

##### Przegląd

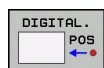
Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

| Softkey                                                                           | Funkcja                                                                              | Strona |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi                                           | 498    |
|  | Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego                                              | 499    |
|  | Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego                                         | 500    |
|  | Oś środkowa jako punkt odniesienia<br>Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego | 503    |



Proszę uwzględnić, iż TNC przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego odnosi wypróbkowane znaczenie zawsze do aktywnego punktu odniesienia lub do ostatnio wyznaczonego w trybie pracy **PRACA RĘCZNA**. We wskazaniu położenia przesunięcie punktu zerowego zostaje przeliczone.

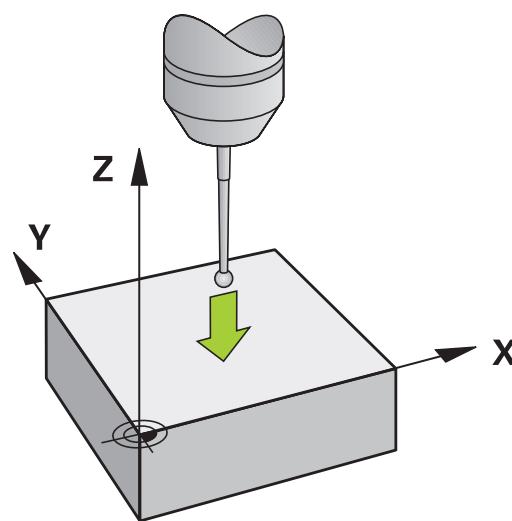
#### Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZYCJI** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Przez softkey wybrać oś i kierunek próbkowania, np. próbkowanie w kierunku Z-
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ **Punkt odniesienia**: zapisać współrzędną zadaną, z softkey **PKT USTAW** przejąć  
**Dalsze informacje**: Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

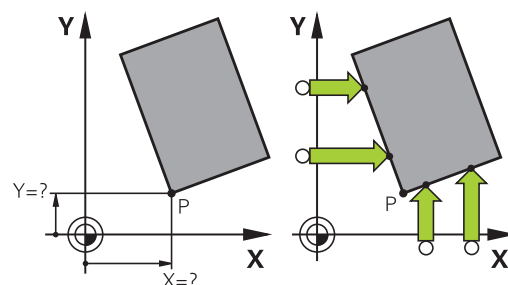


## Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 14.10 3D

### Naroże jako punkt odniesienia



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: naciśnięć softkey **PROBKOWANIE P**.
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: przez softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** naciśnięć
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** naciśnięć
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania: przez softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** naciśnięć
- ▶ Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** naciśnięć
- ▶ **Punkt odniesienia**: zapisać obydwa współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey **PKT USTAW** przejść
- ▶ **Dalsze informacje**: Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** naciśnięć



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Można określić punkt przecięcia dwóch prostych także poprzez odwierty lub czopy i wyznaczyć jako punkt odniesienia. Na jedną prostą można jednakże próbować tylko z dwoma funkcjami pomiarowymi (np. dwa odwierty).

Cykl próbkowania „Naroże jako punktu odniesienia” określa kąt oraz punkt przecięcia dwóch prostych. Oprócz wyznaczania punktu odniesienia można przy pomocy tego cyklu aktywować także obrót podstawowy. W tym celu TNC udostępnia dwa softkeys, przy pomocy których decydujemy, jakie proste chcemy wykorzystywać. Z softkey **ROT 1** można aktywować kąt pierwszej prostej jako obrót podstawowy, z softkey **ROT 2** kąt drugiej prostej.

Jeśli chcemy aktywować w cyklu obrót podstawowy, należy wykonać to zawsze przed wyznaczaniem punktu odniesienia. Po wyznaczeniu punktu odniesienia, zapisać do tabeli punktów zerowych lub tabeli preset, a następnie softkeys **ROT 1** i **ROT 2** nie są więcej wyświetlane.

## 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

### Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

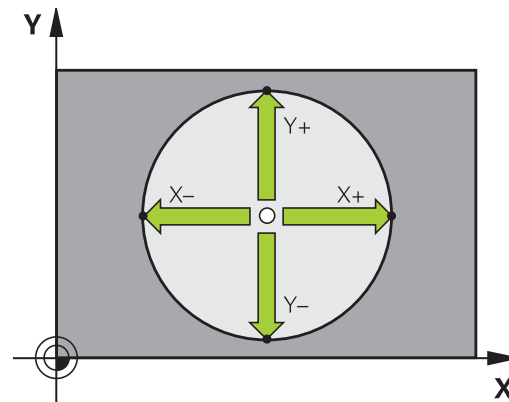
#### Koło wewnętrzne:

TNC próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.



- ▶ Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- ▶ Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- ▶ Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- ▶ **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać obydwie współrzędne środka okręgu, z softkey **PKT USTAW** przejść lub zapisać wartości do tabeli **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484  
**Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



TNC może obliczać okrąg zewnętrzny lub wewnętrzny już z trzema punktami próbkowania, np. w przypadku wycinków koła. Dokładniejsze wyniki otrzymujemy, jeśli okręgi określamy z czterema punktami próbkowania. Jeśli to możliwe, należy układać pomiarowy prepozycjonować możliwie po środku.

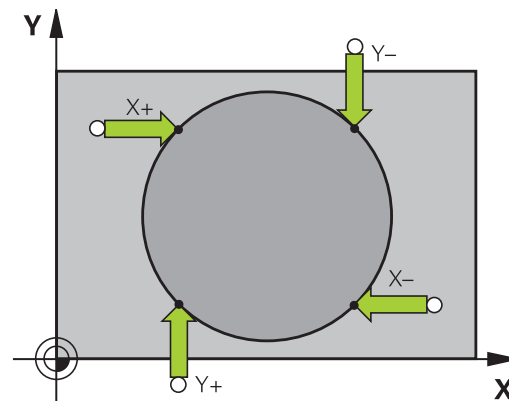


## Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 14.10 3D

### Okrąg zewnętrzny:



- ▶ Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- ▶ Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- ▶ Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać obydwie współrzędne punktu odniesienia, z softkey **PKT USTAW** przejść lub zapisać wartości do tabeli  
**Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484  
**Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485)
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Po próbkowaniu TNC ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego okręgu i promień okręgu.

## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

#### Wyznaczenie punktu bazowego za pomocą kilku odwiertów / czopów okrągłych

Manualna funkcja próbkowania **Okrąg wzoru** jest częścią funkcji **Próbkowanie** okręgu. Pojedyncze okręgi można określać równoległymi do osi operacjami próbkowania.

Na drugim pasku softkey znajduje się softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)**, przy pomocy którego można wyznaczyć punkt odniesienia poprzez odpowiedni układ odwiertów lub czopów okrągłych.

Można wyznaczyć punkt przecięcia dwóch lub kilku próbkowanych elementów jako punkt odniesienia.

#### Wyznaczenie punktu odniesienia w punkcie przecięcia kilku odwiertów/czopów okrągłych:

- Wypozytionować wstępnie sondę

Wybrać funkcję próbkowania **Okrąg wzoru**

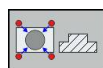


- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć

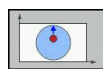


- Softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)** nacisnąć

Czop okrągły wypróbować



- Czop okrągły ma zostać wypróbowany automatycznie: softkey **CZOP** nacisnąć



- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać

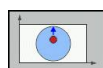


- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć

Odwiert wypróbować



- Odwierty mają zostać wypróbowane automatycznie: softkey **ODWIERT** nacisnąć



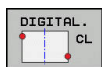
- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać



- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć
- Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt odniesienia:** w oknie menu zapisać obydwie współrzędne środka okręgu, z softkey **PKT USTAW** przejść lub zapisać wartości do tabeli
- **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484
- **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

## Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 14.10 3D

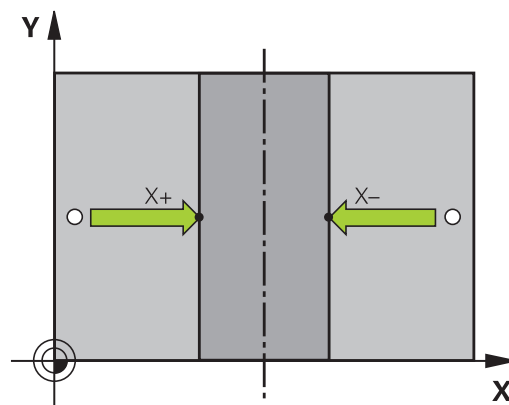
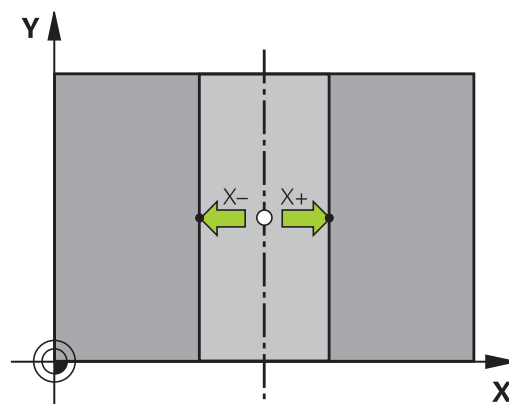
### Oś środkowa jako punkt odniesienia



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CL** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ **Punkt odniesienia:** zapisać współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey **PKT USTAW** przejść lub zapisać wartości do tabeli
- ▶ **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych, strona 484
- ▶ **Dalsze informacje:** Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli preset, strona 485
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC**



Po określeniu drugiego punktu próbkowania, można zmienić w menu ewaluacji kierunek osi środkowej. Poprzez softkey można wybierać, czy punkt odniesienia lub punkt zerowy ma być wyznaczony w osi głównej, pomocniczej lub w osi narzędzia. Jeśli określoną pozycję chcemy zachować w osi głównej i w osi pomocniczej, może to okazać się konieczne.



## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

#### Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D

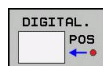
Można wykorzystywać także sondę pomiarową w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne**, aby przeprowadzać proste pomiary na obrabianym przedmiocie. Dla kompleksowych zadań pomiarowych znajdują się do dyspozycji programowalne cykle próbkowania.

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

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na przedmiocie

#### Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: nacisnąć odpowiedni softkey.
- ▶ Uruchomić operację próbkowania: klawisz **NC-START** nacisnąć

TNC ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt bazowy.

#### Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

Określić współrzędne punktu narożnego.

**Dalsze informacje:** Naroże jako punkt odniesienia, strona 499

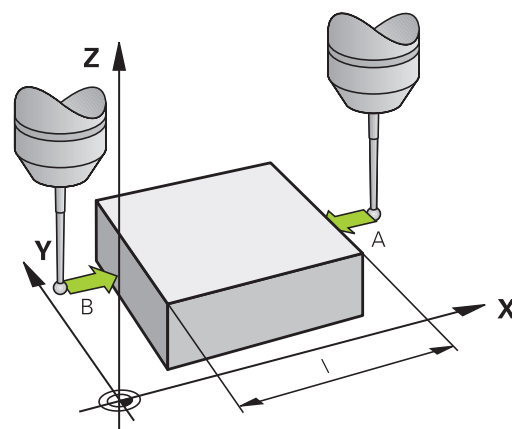
TNC ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

## Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 14.10 3D

### Określenie wymiarów przedmiotu



- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- ▶ Wybrać kierunek próbkowania z softkey
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Wyświetloną wartość zanotować jako punkt odniesienia (tylko, jeśli uprzednio wyznaczony punkt odniesienia dalej działa)
- ▶ Punkt bazowy: „0” wprowadzić
- ▶ Przerwać dialog: klawisz **END** nacisnąć
- ▶ Wybrać ponownie funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- ▶ Kierunek próbkowania wybrać z softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- ▶ Próbkowanie: klawisz **NC-START** nacisnąć



W wskazaniu **wartość pomiaru** znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

### Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POS**
- ▶ Pierwszy punkt próbkowania ponownie 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

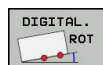
- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

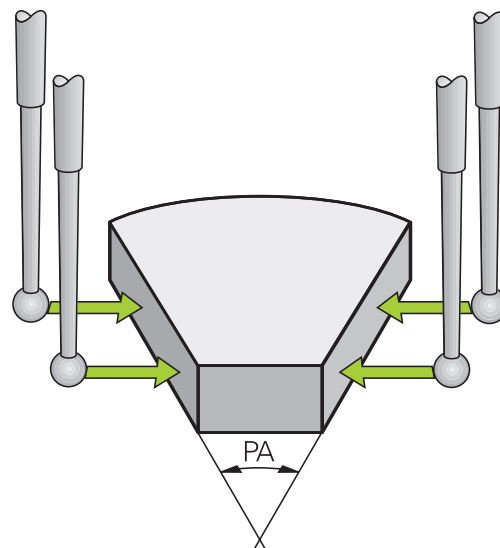
## Obsługa ręczna i nastawienie

### 14.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

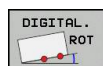
Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu



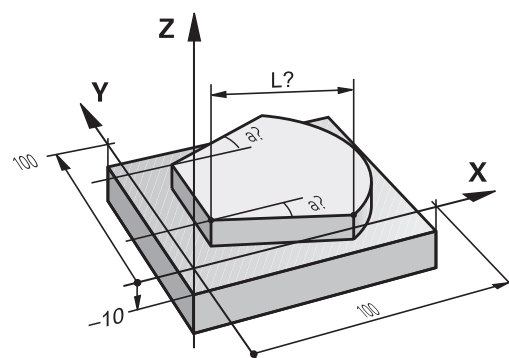
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną  
**Dalsze informacje:** Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja #17), strona 493
- ▶ Przy pomocy softkey **PROBKOWANIE ROT** wyświetlić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią przedmiotu jako kąt obrotu
- ▶ Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy
- ▶ ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu



- ▶ Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**.
- ▶ Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- ▶ Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną  
**Dalsze informacje:** Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja #17), strona 493
- ▶ 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

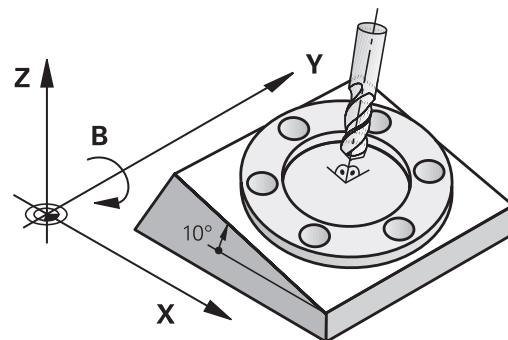


## 14.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

### Zastosowanie, sposób pracy



Funkcje nachylania płaszczyzny obróbki zostają dopasowane do TNC i maszyny przez producenta maszyn. W przypadku określonych głowic obrotowych (stołów obrotowych), producent maszyn określa, czy programowane w cyklu kąty zostają interpretowane przez TNC jako współrzędne osi obrotowych lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



TNC wspomaga pochylenie płaszczyzn obróbki na obrabiarkach z głowicami obrotowymi a także stołami obrotowymi podziałowymi. Typowe zastosowanie to np. wykonywanie otworów skośnych lub wykonywanie konturów położonych skośnie w przestrzeni. Płaszczyzna obróbki jest w tym przypadku zawsze nachylana względem aktywnego punktu zerowego. Jak zwykle, obróbka programowana jest na płaszczyźnie głównej (np. płaszczyzna X/Y), jednakże wykonana na płaszczyźnie, która została nachylona do płaszczyzny głównej.

Dla pochylenia płaszczyzny obróbki są trzy funkcje do dyspozycji:

- Manualne nachylenie z softkey **3D ROT** w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne**

**Dalsze informacje:** Aktywować manualne nachylenie, strona 510

- Sterowane nachylenie, cykl **G80** w programie obróbki

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

- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki

**Dalsze informacje:** Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8), strona 407

TNC-funkcje dla nachylania płaszczyzny obróbki stanowią transformację współrzędnych. Przy tym płaszczyzna obróbki leży zawsze prostopadle do kierunku osi narzędzia.

## 14.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Zasadniczo rozróżnia TNC przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

- **Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym**
  - Należy ustawić obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, np. przy pomocy G01-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie przekształconej osi narzędzia **nie** zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół – czyli obrabiany przedmiot – np. obracamy o  $90^\circ$ , to cały układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w trybie pracy **Praca ręczna** naciśniemy klawisz kierunkowy osi Z+, to narzędzie przemieszcza się w kierunku Z+
  - TNC uwzględnia dla obliczania transformowanego układu współrzędnych tylko mechanicznie uwarunkowane przesunięcia odpowiedniego stołu obrotowego –tak zwane „translatoryjne” przypadające wielkości
- **Maszyna z głowicą obrotową**
  - Należy ustawić narzędzie poprzez odpowiednie pozycjonowanie głowicy obrotowej, np. przy pomocy G01-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzia zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w osi B o  $+90^\circ$ , to obraca się układ współrzędnych. Jeśli naciśniemy w trybie pracy **Praca ręczna** klawisz kierunkowy osi Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
  - TNC uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej („translatoryjne” przypadające wielkości) i offsety, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)



TNC obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona G17.



## Najazd punktów referencyjnych przy pochylonych osiach

TNC aktywuje automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki, jeśli ta funkcja była aktywna przy wyłączeniu sterowania. Wówczas TNC przemieszcza osie przy naciśnięciu jednego z klawiszy kierunkowych osi, w nachylonym układzie współrzędnych. Należy tak pozycjonować narzędzie, aby przy późniejszym przejechaniu punktów referencyjnych nie mogło dojść do kolizji. Dla przejechania punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”,

**Dalsze informacje:** Aktywować manualne nachylenie, strona 510



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę zwrócić uwagę, aby funkcja „Nachylenie płaszczyzny obróbki” była aktywna w rodzaju pracy **PRACA RĘCZNA** oraz zapisane w menu wartości kąta były zgodne z rzeczywistymi wartościami osi nachylenia.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję „Nachylenie płaszczyzny obróbki”. Proszę zwrócić uwagę, aby nie doszło do kolizji. Proszę odsunąć ewentualnie narzędzie od materiału.

## Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

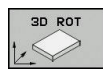
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

## Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki

- Funkcja **Przejęcie wartości rzeczywistej** nie jest dozwolona, jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki jest aktywna
- Pozycjonowania PLC (ustalane przez producenta maszyn) nie są dozwolone

## 14.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

## Aktywować manualne nachylenie



- ▶ Wybrać ręczne nachylenie: softkey **3D OBR** nacisnąć



- ▶ Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna**



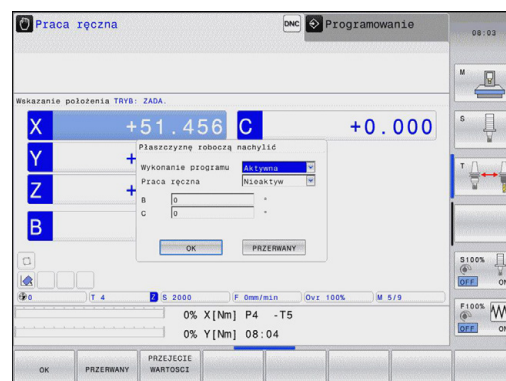
- ▶ Aktywować manualne nachylenie: softkey **AKTYWNA** nacisnąć



- ▶ Kursor pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu



- ▶ Wprowadzić kąt nachylenia
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz **END**



Jeśli funkcja Nachylić płaszczyznę obróbki jest aktywna i TNC przemieszcza osie maszyny odpowiednio do nachylonych osi, to wyświetlacz stanu ukazuje symbol .

Jeśli funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki ustawimy dla trybu pracy **Wykonanie prog.** na **Aktywna**, to obowiązuje zapisany w menu kąt nachylenia od pierwszego wiersza odpracowywanego programu obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **G80** lub funkcji **PLANE**, to działają zdefiniowane tam wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

## Dezaktywować manualne nachylenie

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu **Nachylenie płaszczyzny obróbki** wymagany tryb pracy na **Nieaktywny**.

Nawet jeśli **3D-ROT**-dialog w trybie pracy **Praca ręczna** na **Aktywny**, to resetowanie nachylenia płaszczyzny roboczej (**PLANE RESET**) funkcjonuje poprawnie przy aktywnej transformacji bazowej.

## Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) 14.11

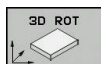
### Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** przemieszczać narzędzie klawiszami kierunkowymi osi lub kółkiem ręczny w kierunku, w którym momentalnie wskazuje oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy wysunąć narzędzie z materiału podczas przerwania przebiegu programu 5-osiowego w kierunku osi narzędzia
- chcemy przy pomocy kółka lub zewnętrznych klawiszy kierunkowych w trybie manualnym przeprowadzić obróbkę z podstawionym narzędziem



- ▶ Wybrać ręczne nachylenie: softkey **3D OBR** nacisnąć



- ▶ Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna**.



- ▶ Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: softkey **NARZ-OŚ**



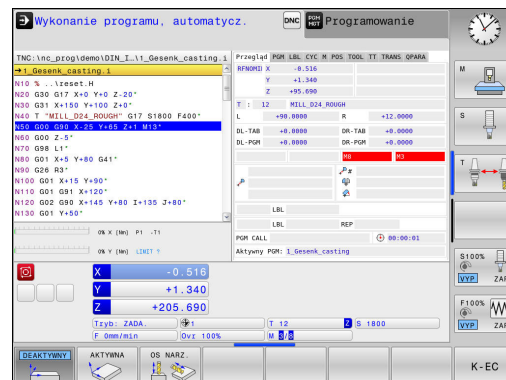
- ▶ Zakończyć wprowadzanie danych: klawisz **END**

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Praca ręczna** na nieaktywny.

Jeśli funkcja Przesunięcie w kierunku osi narzędzia jest aktywna, to wskazanie stanu pokazuje symbol .



Funkcja ta znajduje się także wówczas do dyspozycji, jeśli przerwiemy przebieg programu i chcemy manualnie przemieścić osie.



## 14.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

**Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym**

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym. Zachowanie TNC przy wyznaczaniu punktu odniesienia jest przy tym niezależne od nastawienia parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC sprawdza przy aktywnej płaszczyźnie obróbki, czy przy wyznaczeniu punktu odniesienia w osiach X, Y i Z aktualne współrzędne osi obrotu zgadzają się ze zdefiniowanymi przez operatora kątami nachylenia (3D ROT-menu). Jeśli funkcja Nachylenie płaszczyzny obróbki nie jest aktywna, to TNC sprawdza, czy osie obrotu znajdują się na 0° (pozycje rzeczywiste). Jeżeli pozycje te nie są zgodne, to TNC wydaje komunikat o błędach.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC nie sprawdza, czy aktualne współrzędne osi obrotu (pozycje rzeczywiste) zgadzają się ze zdefiniowanymi kątami nachylenia.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Wyznaczać punkt odniesienia zasadniczo zawsze na wszystkich trzech osiach.

# 15

**Pozycjonowanie  
z ręcznym  
wprowadzeniem  
danych**

## Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

### 15.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

#### 15.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**. W tym przypadku można wprowadzić krótki program w formacie tekstu otwartego firmy HEIDENHAIN lub zgodnie z DIN/ISO a następnie bezpośrednio włączyć wykonanie. Można także wywołać cykle TNC. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku \$MDI. W trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych** można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.

#### Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych



##### Ograniczenie

Następujące funkcje nie są dostępne w trybie pracy **Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych** :

- Programowanie Dowolnego Konturu FK
- Powtórzenie części programu
- Technika podprogramów
- Korekcje toru kształtowego RL i RR
- Grafika programowania
- Wywołanie programu %
- Grafika przebiegu programu



- ▶ Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać. Plik \$MDI dowolnie programować



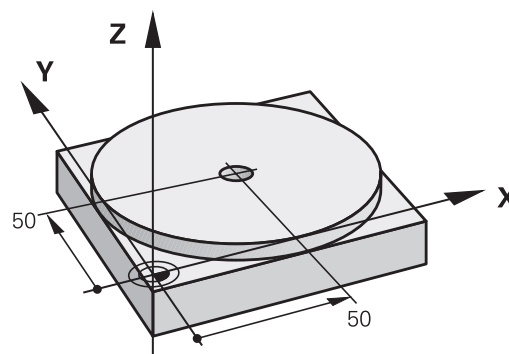
- ▶ Uruchomić przebieg programu: klawisz **NC-START** nacisnąć

## Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych 15.1

### Przykład 1

Na pojedynczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.

Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu **G200**.



|                         |                       |                                                                                     |
|-------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| %\$MDI G71 *            |                       |                                                                                     |
| N10 T1 G17 S2000 *      |                       | Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,                                                  |
|                         |                       | Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min                                            |
| N20 G00 G40 G90 Z+200 * |                       | Przemieszczenie narzędzia poza materiałem (bieg szybki)                             |
| N30 X+50 Y+50 M3 *      |                       | Pozycjonować narzędzie na biegu szybkim nad odwiertem, włączyć wrzeciono            |
| N40 G01 Z+2 F2000 *     |                       | Narzędzie pozycjonować 2 mm nad odwiertem                                           |
| N50 G200 WIERCENIE *    |                       | Zdefiniować cykl G200 Wiercenie                                                     |
| Q200=2                  | ;BEZPIECZNA WYSOKOSC  | Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem                                               |
| Q201=-20                | ;GLEBOKOSC            | Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)                                    |
| Q206=250                | ;WARTOSC POSUWU WGL.  | Posuw wiercenia                                                                     |
| Q202=10                 | ;GLEBOKOSC DOSUWU     | Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem                                 |
| Q210=0                  | ;PRZER. CZAS.NA GORZE | Przerwa czasowa u góry przy usuwaniu wióra w sekundach                              |
| Q203=+0                 | ;WSPOLRZEDNE POWIERZ. | Współrzędna górnej krawędzi obrabianego przedmiotu                                  |
| Q204=50                 | ;2-GA BEZPIECZNA WYS. | Pozycja po cyklu, odniesiona do Q203                                                |
| Q211=0.5                | ;PRZERWA CZAS. DNIE   | Czas przebywania narzędzia na dnie wiercenia w sekundach                            |
| Q395=0                  | ;REFERENCJA GLEB.     | Głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia lub cylindrycznej części narzędzia |
| N60 G79 *               |                       | Wywołać cykl G200 Wiercenie głębokie                                                |
| N70 G00 G40 Z+200 M2 *  |                       | Wyjście narzędzia z materiału                                                       |
| N9999999 %\$MDI G71 *   |                       | Koniec programu                                                                     |

Funkcja prostych:

**Dalsze informacje:** Prosta na biegu szybkim G00 prosta z posuwem F G01, strona 228

Cykl WIERCENIE:

## Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

### 15.1 Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych

**Przykład: usunąć ukośne położenie obrabianego przedmiotu na maszynach ze stołem obrotowym**

- ▶ Wykonać obrót od podstawy przy pomocy sondy pomiarowej 3D

**Dalsze informacje:** Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D (opcja #17), strona 493

- ▶ Zanotować kąt obrotu i anulować obrót podstawowy



- ▶ Wybrać tryb pracy: **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**



- ▶ Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np. **G01 C+2.561 F50**



- ▶ Zakończyć wprowadzenie



- ▶ Klawisz **NC-START** nacisnąć: położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu



## Programowanie i odprocowywanie prostych zabiegów obróbkowych 15.1

### Programy z \$MDI zabezpieczać lub wymazywać

Plik \$MDI jest używany z reguły dla krótkich i przejściowo potrzebnych programów. Jeśli powinien jakiś program mimo to zostać zachowany, proszę postąpić w następujący sposób:



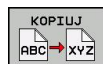
- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



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



- ▶ Plik **\$MDI** zaznaczyć



- ▶ Kopiować plik: softkey **KOPIUJ** wybrać

#### PLIK DOCELOWY =

- ▶ Proszę zapisać nazwę, pod którą aktualna zawartość pliku \$MDI ma zostać zachowana w pamięci, np. **ODWIERT**.



- ▶ Softkey **OK** wybrać



- ▶ Opuścić menedżera plików: softkey **K-EC**

**Dalsze informacje:** Kopiowanie pojedynczego pliku, strona 123



# 16

**Test programu  
i przebieg  
programu**

**16.1 Grafiki****16.1 Grafiki (opcja #20)****Zastosowanie**

W trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** oraz w trybie **Test programu** TNC symuluje graficznie obróbkę.

TNC oferuje następujące opcje widoku:

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



W trybie pracy **Test programu** dostępna jest poza tym grafika liniowa 3D.

Grafika TNC odpowiada przedstawieniu definiowanego przedmiotu, który obrabiany jest narzędziem cylindrycznej formy.

Przy aktywnej tabeli narzędzi TNC uwzględnia dodatkowo zapisy w kolumnach LCUTS, T-ANGLE oraz R2.

TNC nie pokazuje grafiki, jeśli

- aktualny program nie zawiera ważnej definicji półwyrobu
- nie został wybrany program
- w przypadku definicji półwyrobu za pomocą podprogramu wiersz BLK-FORM jeszcze nie został odpracowany



Programy z pięcioosiową lub nachyloną obróbką mogą zmniejszać szybkość symulacji. W menu **MOD Ustawienia grafiki** można zmniejszyć **jakość modelu** oraz zwiększyć szybkość symulacji.

**Grafika bez opcji #20 Advanced graphic features**

Bez opcji #20 model nie jest dostępny w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** jak również w trybie pracy **Test programu**.

Softkeys **PROGRAM + GRAFIKA** i **GRAFIKA** są przedstawione szarym kolorem.

Grafika liniowa w trybie pracy **Programowanie** funkcjonuje także bez opcji #20.

## Szybkość Ustawienie testu programu



Ostatnio nastawiona szybkość pozostaje aktywną do przerwy w zasilaniu. Po włączeniu sterowania szybkość jest ustawiona na MAX.

Po uruchomieniu programu, TNC ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość symulacji:

| Softkey | Funkcje                                                                                                      |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Testować program z szybkością, z którą zostaje on odpracowywany (zaprogramowane posuwy zostaną uwzględnione) |
|         | Szybkość symulacji zwiększać stopniowo                                                                       |
|         | Szybkość symulacji zmniejszać stopniowo                                                                      |
|         | Program testować z maksymalną możliwą szybkością (nastawienie podstawowe)                                    |

Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:



- ▶ Wybrać funkcję dla nastawienia szybkości symulacji

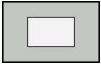
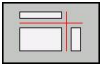
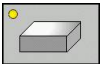


- ▶ Wybrać żadaną funkcję przy pomocy softkey, np. stopniowe zwiększenie szybkości symulacji

## 16.1 Grafiki

## Przegląd: widoki

W trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** oraz **Przebieg programu sekwencją wierszy** oraz w trybie **Test programu** TNC pokazuje następujące softkeys:

| Softkey                                                                           | Widok                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
|  | widok z góry                     |
|  | przedstawienie w 3 płaszczyznach |
|  | 3D-prezentacja                   |



Położenie softkeys zależne jest od wybranego trybu pracy.

Tryb pracy **Test programu** oferuje dodatkowo następujące widoki:

| Softkey                                                                             | Widok                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | Widok objętościowy                   |
|  | Widok objętościowy i drogi narzędzia |
|  | Drogi narzędzia                      |

## Ograniczenie w czasie przebiegu programu

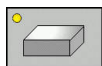


Wynik symulacji może być błędny, jeśli procesor TNC jest w pełnym stopniu wykorzystywany przez skomplikowane zadania obróbkowe.

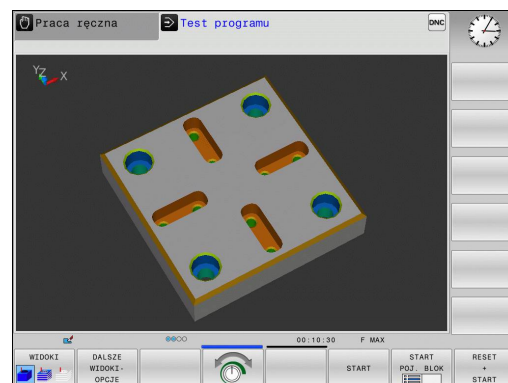
## 3D-prezentacja

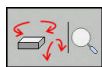
Wybrać 3D-prezentację:

Przy pomocy prezentacji 3D o dużej rozdzielczości można jeszcze lepiej przedstawić powierzchnię obrabianego przedmiotu. TNC wytwarza poprzez symulowane źródło światła realną sytuację wizualną światła i cienia.



- Softkey Prezentacja 3D nacisnąć



**Prezentację 3D obracać, zwiększyć/zmniejszyć i przesunąć**

- Wybrać funkcję dla Obracania i Powiększania/  
Zmniejszania: TNC pokazuje następujące softkeys

| Softkeys                                                                                                                                                            | Funkcja                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|   | Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie          |
|   | Odwroćenie prezentacji 5°-krokami w poziomie       |
|                                                                                    | Prezentację powiększać stopniowo                   |
|                                                                                    | Prezentację zmniejszać stopniowo                   |
|                                                                                    | Prezentację zresetować na pierwotną wielkość i kąt |
|                                                                                    | ► Pasek softkey dalej przełączać                   |

| Softkeys                                                                                                                                                                | Funkcja                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
|   | Prezentację przesuwać w górę i w dół              |
|   | Prezentację przesuwać w lewo i w prawo            |
|                                                                                      | Prezentację zresetować na pierwotną pozycję i kąt |

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

- Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można obracać model poziomo lub pionowo
- aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można przesuwać model poziomo lub pionowo
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu klawisza myszy TNC powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby powrócić do widoku standardowego: nacisnąć klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy. Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany

16.1

Grafiki

Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu

Tryb pracy Test programu oferuje dodatkowo następujące widoki:

| Softkeys                                                                          | Funkcja                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | Widok objętościowy                   |
|  | Widok objętościowy i drogi narzędzia |
|  | Drogi narzędzia                      |

Tryb pracy Test programu oferuje dodatkowo następujące funkcje:

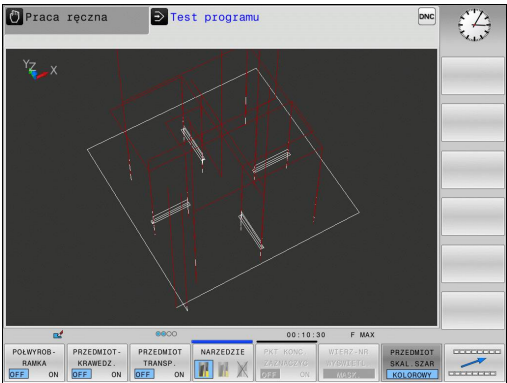
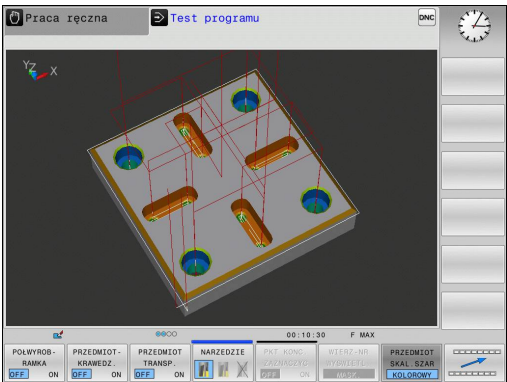
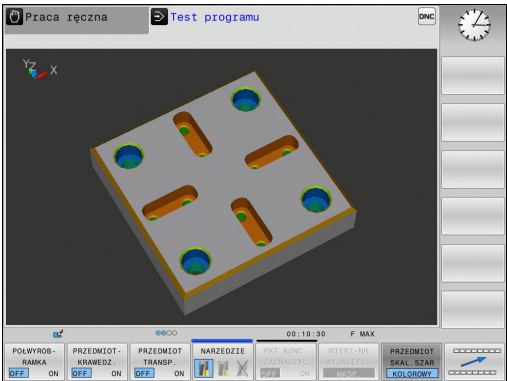
| Softkeys                                                                            | Funkcja                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|    | Wyświetlanie ramek półwyrobu                       |
|    | Wyodrębnienie krawędzi przedmiotu w modelu 3D      |
|   | Wyświetlanie obrabianego przedmiotu transparentnie |
|  | Wyświetlanie punktów końcowych torów narzędzia     |
|  | Wyświetlanie numerów wierszy torów narzędzia       |
|  | Wyświetlanie obrabianego przedmiotu kolorem        |



Proszę uwzględnić, iż zakres funkcji mogą odbiegać od nastawionej jakości modelu. Jakość modelu wybieramy w funkcji MOD Ustawienia grafiki.



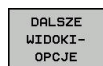
Przy pomocy wyświetlanych ścieżek narzędzia można wyświetlać w TNC programowane drogi przemieszczenia trójwymiarowo. Aby móc szybko rozpoznawać szczegóły, oddano do dyspozycji wydajną funkcję zoom.  
 W szczególności zewnętrznie generowane programy można przy pomocy wyświetlania torów narzędzia sprawdzać odnośnie niezgodności jeszcze przed obróbką, aby uniknąć w ten sposób niepożądanych odznaczeń obróbki na przedmiocie. Jeśli punkty nie zostały poprawnie wydane przez postprocesor, to pojawiają się ślady obróbki.  
 TNC przedstawia przemieszczenia na bieżąco szybkim czerwonym kolorem.





## Widok z góry

Wybrać widok z góry w trybie pracy **Test programu** :



- Softkey **DALSZY WIDOKI-OPCJE** nacisnąć



- Softkey **WIDOK Z GORY** nacisnąć

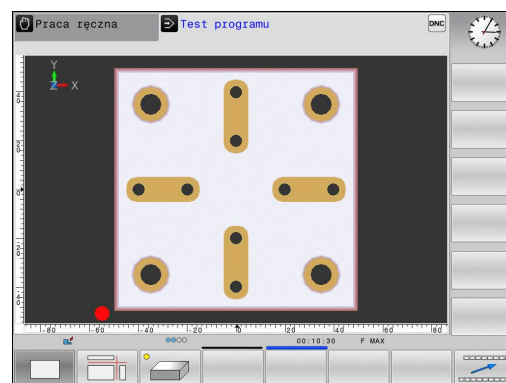
Wybrać widok z góry w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy** :



- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



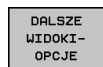
- Softkey **WIDOK Z GORY** nacisnąć



## Prezentowanie w 3 płaszczyznach

Prezentacja pokazuje trzy płaszczyzny skrawania i model 3D, podobnie jak rysunek techniczny.

Wybrać prezentację w 3 płaszczyznach w trybie pracy **Test programu** :



- Softkey **DALSZY WIDOKI-OPCJE** nacisnąć

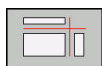


- Softkey **PREZENTACJA W 3 PŁASZCZYZNACH** nacisnąć

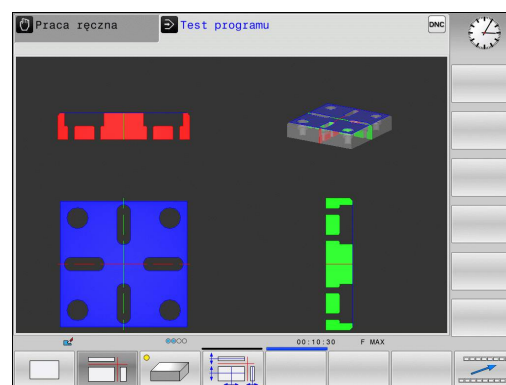
Wybrać prezentację w 3 płaszczyznach w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy** :



- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



- Softkey **PREZENTACJA W 3 PŁASZCZYZNACH** nacisnąć



16.1

Grafiki

Płaszczyzny skrawania przesunąć

- 

▶ Wybrać funkcję dla przesuwania płaszczyzny skrawania: TNC wyświetla następujące softkeys

| Softkeys                                                                                                                                                            | Funkcja                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|   | Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo  |
|   | Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył |
|   | Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół    |

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania modelu 3D.

Nastawienie podstawowe płaszczyzny skrawania jest tak wybrane, iż leży ona na płaszczyźnie obróbki na środku półwyrobu i na osi narzędzia na górnej krawędzi półwyrobu.

Ustawienie płaszczyzn skrawania w położenie podstawowe:

- 

▶ wybór funkcji dla resetowania płaszczyzny skrawania

## Powtórzenie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę zresetować ponownie na półwyrob.

| Softkey                                                                           | Funkcja                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
|  | Wyświetlanie nieobrobionego półwyrobu |

## Wyświetlanie narzędzia

Niezależnie od trybu pracy można wyświetlać narzędzie podczas symulacji.

| Softkey                                                                           | Funkcja                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | Przebieg programu sekwencją wierszy /<br>Przebieg programu pojedynczymi wierszami |
|  | Test programu                                                                     |

16.1 Grafiki

Określenie czasu obróbki

Czas obróbki w trybie pracy Test programu

Sterowanie oblicza czas trwania przemieszczeń narzędzia i pokazuje ten czas jako czas obróbki podczas testu programu. Sterowanie uwzględnia przy tym ruchy posuwowe i czasy zatrzymania.

Ustalony przez sterowanie czas jest tylko warunkowo przydatny do kalkulowania czasu wytwarzania, ponieważ nie uwzględnia on czasów zależnych od maszyny (np. dla zmiany narzędzia).

Czas obróbki w trybach pracy maszyny

Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.

Wybrać funkcję stopera

- ▶ Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera
- ▶ Wybór funkcji stopera
- 

▶ Wybrać żadaną funkcję przy pomocy softkey, np. zachowanie wyświetlanego czasu

| Softkey                                                                             | Funkcje stopera                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | Zapamiętywać wyświetlony czas                      |
|  | Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać |
|  | Skasować wyświetlony czas                          |

## 16.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej (opcja #20)

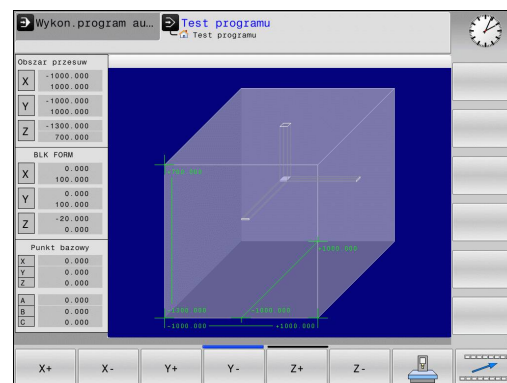
### Zastosowanie

W trybie pracy **Test programu** można sprawdzić graficznie położenie półwyrobu lub punktu odniesienia w przestrzeni roboczej maszyny oraz aktywować monitorowanie przestrzeni roboczej w trybie pracy **Test programu** : nacisnąć w tym celu softkey **CZESC W PRACY PRZESTRZ.**. Przy pomocy softkey **SW-WYŁ.KOŃ MONITOR.** (drugi pasek softkey) można aktywować lub dezaktywować tę funkcję.

Dalszy transparentny prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM**. TNC przejmuje wymiary z definicji półwyrobu wybranego programu. 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**.



| Softkeys            | Funkcja                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| X+ X-               | Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku X               |
| Y+ Y-               | Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Y               |
| Z+ Z-               | Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Z               |
|                     | Wyświetlić półwyrób odniesiony do wyznaczonego punktu odniesienia |
| SW-WYŁ.koń monitor. | Włączanie i wyłączanie funkcji nadzorowania                       |



Uwzględnić, iż także przy **BLK FORM CYLINDER** zostaje przedstawiony prostopadłościan jako półwyrób w przestrzeni roboczej.  
 Przy zastosowaniu **BLK FORM ROTACJA** nie zostaje przedstawiony półwyrób w przestrzeni roboczej.

16.3

Funkcje wyświetlania programu

16.3

Funkcje wyświetlania programu

Przegląd

W trybach pracy **Wykon. progr. pojedyn. blok** i **Wykon.program automatycznie** TNC pokazuje softkeys, przy pomocy których można wyświetlać program obróbki stronami:

| Softkey                                                                           | Funkcje                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|  | W programie o stronę ekranu przekartkować do tyłu   |
|  | W programie o stronę ekranu przekartkować do przodu |
|  | Wybrać początek programu                            |
|  | Wybrać koniec programu                              |

## 16.4 Test programu

### Zastosowanie

W trybie pracy **Test programu** symuluje się przebieg programów i części programu, aby zredukować błędy programowania podczas przebiegu programu. TNC wspomaga przy wyszukiwaniu

- geometrycznych niezgodności
- brakujących danych
- nie możliwych do wykonania skoków
- naruszeń przestrzeni roboczej

Dodatkowo można używać następujących funkcji:

- test programu blokami
- przerwanie testu przy dowolnym bloku
- Przeskoczyć bloki
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Określenie czasu obróbki
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

## 16.4 Test programu

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

TNC nie może symulować graficznie wszystkich wykonywanych rzeczywiście przez maszynę ruchów przemieszczeniowych, np.

- przemieszczeń przy zmianie narzędzia, które zostały zdefiniowane przez producenta maszyn w makrosie zmiany narzędzia lub poprzez PLC
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn zdefiniował w makro funkcji M
- przemieszczeń pozycjonowania, które producent maszyn wykonuje poprzez PLC

HEIDENHAIN zaleca dlatego też ostrożne rozpoczęcie przemieszczeń w każdym programie, nawet jeśli test programu nie zawierał komunikatów o błędach i nie doszło podczas testu do żadnych widocznych uszkodzeń obrabianego przedmiotu.

TNC rozpoczyna test programu w przypadku półwyrobów w formie prostopadłościanu po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- Na płaszczyźnie obróbki po środku definiowanej **BLK FORM**
- Na osi narzędzia 1 mm powyżej zdefiniowanego w **BLK FORM** punktu **MAX**.

TNC rozpoczyna test programu w przypadku rotacyjnie-symetrycznych półwyrobów po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- na płaszczyźnie obróbki na pozycji  $X=0$ ,  $Y=0$
- Na osi narzędzia 1 mm nad zdefiniowanym półwyrobem

Aby zachować przy odpracowywaniu jednoznaczne zachowanie narzędzia w przestrzeni roboczej, należy po zmianie narzędzia zasadniczo zawsze najechać pozycję, z której TNC może bez kolizji pozycjonować narzędzie dla obróbki.



Producent maszyn może także dla trybu pracy **Test programu** zdefiniować makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



## Przeprowadzenie testu programu



Przy aktywnym centralnym magazynie narzędzi musi zostać aktywowana tabela narzędzi dla testu programu (stan S). Proszę wybrać w tym celu w trybie pracy **Test programu** poprzez menedżera plików wymaganą tabelę narzędzi.

Można wybrać dla testu programu dowolną tabelę Preset (status S).

W wierszu 0 przejściowo załadowanej tabeli Preset znajduje się po **RESET + START** automatycznie momentalnie aktywny punkt odniesienia z **Preset.pr** (odpracowywanie). Wiersz 0 pozostaje przy starcie testu programu tak długo wybrany, aż zdefiniowany zostanie w programie NC inny punkt odniesienia. Wszystkie punkty odniesienia z wierszy > 0 sterowanie odczytuje z wybranej tabeli Preset testu programu.

Przy pomocy funkcji **PÓŁWYRÓB W PRZEST.ROBOCZEJ** aktywujemy monitorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu,

**Dalsze informacje:** Przedstawienie półwyróbu w przestrzeni roboczej (opcja #20), strona 529



- Tryb pracy **Test programu** wybrać



- Wyświetlić menedżera plików przy pomocy klawisza **PGM MGT** i wybrać plik, który chcemy przetestować

## TNC pokazuje następujące softkeys:

| Softkey                                                                             | Funkcje                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Zresetować półwyrób i cały program przetestować                                      |
|  | Przeprowadzić test całego programu                                                   |
|  | Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie                               |
|  | Zatrzymać test programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu) |

Test programu można w każdej chwili – także w cyklach obróbki – przerwać i ponownie kontynuować. Aby móc ponownie kontynuować test, nie należy przeprowadzać następujących akcji:

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza **GOTO** wybrać inny wiersz
- przeprowadzać zmian w programie
- wybierać nowego programu

## 16.5 Przebieg programu

## 16.5 Przebieg programu

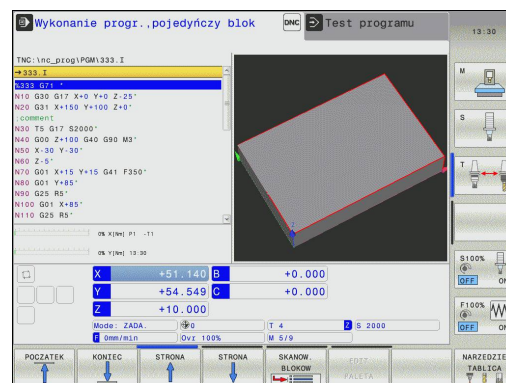
## Zastosowanie

W trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** TNC wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W trybie pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** TNC wykonuje każdy wiersz po naciśnięciu zewnętrznego klawisza **NC-START** oddzielnie. W cyklach wzorów punktowych i **G79 PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie.

Następujące funkcje TNC można wykorzystywać w trybach pracy i :

- Przerwanie przebiegu programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- Pomiąć wiersze
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Dołączenie pozycjonowania kółkiem
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Dodatkowy wyświetlacz stanu



## Wykonanie programu obróbki

### Przygotowanie

- 1 Zamocować obrabiany przedmiot na stole maszyny
- 2 Określenie punktu bazowego
- 3 Konieczne tabele oraz pliki palet wybrać (status M)
- 4 Wybrać program obróbki (status M)



Posuw i prędkość obrotową wrzeczona można zmieniać przy pomocy potencjometrów.



Jeśli chcemy powoli zakończyć program NC, to można poprzez softkey **FMAX** zredukować szybkość posuwu. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość nie jest aktywna po wyłączeniu/włączeniu maszyny. Aby uzyskać określoną maksymalną prędkość posuwu po włączeniu, należy ponownie wprowadzić odpowiednią wartość liczbową.

Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

### Przebieg programu sekwencją wierszy

- Program obróbki klawiszem **NC-START** uruchomić

### Przebieg programu pojedynczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki klawiszem **NC-START** oddzielnie uruchomić

**16.5 Przebieg programu****Przerwanie obróbki**

Istnieją różne możliwości przerywania przebiegu programu:

- sterowane programowo przerywanie programu
- manualne przerywanie pracy

Aktualny stan przebiegu programu sterowanie pokazuje we wskazaniu stanu:

| Symbol                                                                            | Znaczenie                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  | Program jest uruchomiony |
|  | Program jest przerywany  |
|  | Program jest zatrzymany  |

Przerwany przebieg programu różni się od zatrzymanego stanu, a mianowicie przerywany przebieg programu umożliwia operatorowi na wykonanie m.in. następujących operacji:

- Wybór tryb pracy
- Zmiana parametru Q przy pomocy funkcji **Q INFO**
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z **M1** opcjonalnego przerywania
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z / pomijania wierszy NC



Funkcje dodatkowe **M2** oraz **M30** jak i funkcje **NC-STOP** oraz **WEWNETRZ. STOP** nie przerywają przebiegu programu, one zatrzymują przebieg programu.

Jeśli sterowanie rejestruje w czasie przebiegu programu błąd, to zatrzymuje ono automatycznie obróbkę.

**Sterowane programowo przerywania programu**

Przerwania pracy można określić bezpośrednio w programie obróbki. Sterowanie przerywa przebieg programu w NC-wierszu, zawierającym następujące dane:

- programowany stop **G38** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- programowany stop **M0**
- uwarunkowany stop **M1**



Funkcja dodatkowa **M6** może również prowadzić do przerywania przebiegu programu. Zakres funkcji dodatkowej ustala producent maszyn.

### Manualne przerwanie pracy

Podczas odpracowywania programu w trybie **Przebieg programu** sekwencją wierszy wybieramy tryb pracy **Przebieg programu** **pojedynczymi wierszami**. Sterowanie przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

#### Zatrzymać obróbkę i zakończyć

- ▶ Klawisz **NC-STOP** nacisnąć



- > Sterowanie nie wykonuje do końca aktualnego wiersza NC
- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zatrzymanego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, nie są możliwe
- > Kontynuowanie programu z klawiszem **NC-START** jest możliwe

- ▶ Softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć



- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla przerwania programu



- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zakończonego, nieaktywnego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, są ponownie możliwe

## 16.5 Przebieg programu

**Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki**

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy **Praca ręczna**.

**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli przerwiemy przebieg programu przy nachylonej płaszczyźnie obróbki, to można przy pomocy softkey **3D ROT** przełączać układ współrzędnych pomiędzy nachylonym/nienachylonym a także przełączyć aktywny kierunek osi narzędzia.

Funkcja przycisków kierunkowych osi, koła ręcznego i jednostki logicznej powrotu do konturu zostają w tym wypadku odpowiednio ewaluowane przez TNC. Proszę zwrócić uwagę, aby przy swobodnym przemieszczaniu poza materiałem był aktywny właściwy układ współrzędnych i wartości kątów osi obrotowych były wprowadzone do 3D-ROT-menu.

**Przykład zastosowania: przemieszczenie wrzeciona od materiału po złamaniu narzędzia**

- ▶ przerwanie obróbki
- ▶ Zwolnić klawisze kierunkowe osi: softkey **RECZNA OBSŁUGA** nacisnąć
- ▶ Przemieszczać osie maszyny przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych



Na niektórych maszynach należy po softkey **RECZNA OBSŁUGA** nacisnąć klawisz **NC-START** dla zwolnienia klawiszy kierunkowych osi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

## Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu



Jeśli przerywamy program NC przy pomocy softkey **WEWNETRZ. STOP**, należy uruchomić obróbkę na początku programu lub przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW**.

W cyklach obróbki następuje przebieg do wiersza zawsze na początku cyklu. Jeśli przebieg programu zostanie przerwany w czasie cyklu obróbki, to sterowanie powtarza po ponownym wejściu do programu już wykonane kroki obróbkowe.

Jeśli przerwano przebieg programu podczas powtórzenia części programu lub w czasie wykonywania podprogramu, należy najechać miejsce przerwania przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW**.

TNC zapamiętuje przy przerwaniu przebiegu programu

- dane ostatnio wywołanego narzędzia
- aktywne transformacje współrzędnych (np. przesunięcie punktu zerowego, obrót, odbicie lustrzane)
- współrzędne ostatnio zdefiniowanego punktu środkowego okręgu



Proszę uwzględnić, że zapamiętane dane pozostają tak długo aktywne, aż zostaną anulowane (np. poprzez wybór nowego programu).

Zapamiętane dane zostają wykorzystywane dla ponownego najechania na kontur po przesunięciu ręcznym osi maszyny w czasie przerwy w pracy maszyny (softkey **POZYCJA URUCHOM.**).

### Kontynuowanie programu klawiszem NC-start

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza **NC-START**, jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Klawisz **NC-STOP** naciśnięty
- Programowane przerwanie pracy

### Przebieg programu kontynuować po wykryciu błędu

Przy usuwalnym komunikacie o błędach:

- ▶ usunąć przyczynę błędu
- ▶ Usuwanie komunikatu o błędach na ekranie: nacisnąć klawisz **CE**.
- ▶ Ponowny start lub przebieg programu rozpocząć w tym miejscu, w którym nastąpiło przerwanie

### Przy nieusuwalnym komunikacie o błędach

- ▶ Klawisz **END** trzymać naciśniętym przez dwie sekundy, TNC wykonuje rozruch w stanie ciepłym
- ▶ usunąć przyczynę błędu
- ▶ Restart

Przy powtórным pojawieniu się błędu, proszę zanotować komunikat o błędach i zawiadomić serwis techniczny.

## 16.5 Przebieg programu

### Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu



Tryb pracy **Wyjście z materiału** musi zostać aktywowany przez producenta obrabiarek i przez niego dopasowany. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Za pomocą trybu pracy **Wyjście z materiału** można odsunąć narzędzie od materiału po przerwie w zasilaniu.

Tryb pracy **Wyjście z materiału** jest wybieralny w następujących sytuacjach:

- Przerwa w dopływie prądu
- Brak napięcia na przekąźniku
- Przejechanie punktów referencyjnych

Tryb pracy **Wyjście z materiału** oferuje dodatkowo następujące tryby przemieszczenia:

| Tryb             | Funkcja                                                                                                                                                 |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Osie obrabiarki  | Przemieszczenia wszystkich osi w pierwotnym układzie współrzędnych                                                                                      |
| Nachylony system | Przemieszczenia wszystkich osi w aktywnym układzie współrzędnych<br>Działające parametry: pozycja osi nachylenia                                        |
| NARZ-oś          | Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych                                                                                         |
| Gwint            | Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych z ruchem kompensującym wrzeciona<br>Działające parametry: skok gwintu i kierunek obrotu |



Jeśli nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) jest zwolnione na TNC, to dostępny jest tryb przemieszczenia **nachylony układ**.

TNC wybiera wstępnie automatycznie tryb przemieszczenia oraz przynależne parametry. Jeśli tryb przemieszczenia albo parametry nie zostały właściwie wybrane z góry, to można je ustawić manualnie.





### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dla osi nie referencjonowanych TNC przejmuje ostatnio zachowane wartości osiowe. Te wartości osiowe nie odpowiadają niekiedy dokładnie rzeczywistym pozycjom osi!

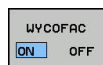
To może powodować między innymi, iż TNC przy przemieszczeniu w kierunku narzędzia nie przesuwają narzędzia dokładnie wzdłuż rzeczywistego kierunku narzędzia. Jeśli narzędzie nie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to może to spowodować uszkodzenia oraz naprężenia na przedmiocie lub narzędziu. Naprężenia albo uszkodzenia na przedmiocie bądź narzędziu mogą powstawać także poprzez niekontrolowane wybieganie lub wyhamowanie osi po przerwie w zasilaniu. Jeśli narzędzie jest w kontakcie z obrabianym przedmiotem, to należy ostrożnie przemieszczać osie. Ustawić potencjometr posuwu na możliwie małe wartości. Jeśli wykorzystuje się kółko ręczne, to należy wybrać niewielki współczynnik posuwu.

Dla niereferencjonowanych osi monitorowanie obszaru przemieszczenia nie jest dostępne. Obserwować osie podczas ich przemieszczenia. Nie przemieszczać do limitów obszaru przemieszczenia.

### Przykład

Podczas gdy cykl nacinania gwintu został odpracowany na nachylonej płaszczyźnie obróbki, nastąpiła przerwa w zasilaniu. Należy odsunąć gwintownik od materiału:

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



- ▶ Tryb pracy **Wyjście z materiału** aktywować: softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU** nacisnąć. TNC pokazuje meldunek **Wybrano wycofanie**.



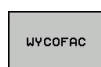
- ▶ Pokwitować przerwę w zasilaniu: klawisz **CE** nacisnąć. TNC konwersuje program PLC



- ▶ Włączyć zasilanie: TNC sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego. Jeśli przynajmniej jedna oś nie jest referencjonowana, to należy porównać wyświetlane wartości położenia z rzeczywistymi wartościami osiowymi i zgodność potwierdzić, i/lub kontynuować dialog

## 16.5 Przebieg programu

- ▶ Sprawdzić wybrany z góry tryb przemieszczenia: w razie potrzeby **GWINT** wybrać
- ▶ Sprawdzić wybrany z góry skok gwintu: w razie potrzeby skok gwintu zapisać
- ▶ Wybrany z góry kierunek obrotu sprawdzić: w razie konieczności wybrać kierunek obrotu gwintu  
Gwint prawoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara przy wejściu w materiał półwyrobu, w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wyjściu z materiału. Gwint lewoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wejściu w materiał przedmiotu, w kierunku wskazówek zegara przy wyjściu

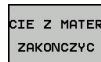


- ▶ Aktywować wyjście: softkey **WYCOFAC** nacisnąć

- ▶ Wyjście z materiału: wysunąć narzędzie zewnętrznymi klawiszami osiowymi lub przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego  
Klawisz osiowy Z+: wyjście z półwyrobu  
Klawisz osiowy Z-: najazd do półwyrobu



- ▶ Zamknięcie wyjścia z materiału: powrócić do pierwotnego paska softkey



- ▶ Tryb pracy **Wyjście z materiału** zakończyć: softkey **WYJSCIE Z MATERIAŁU ZAKONCZYC** nacisnąć. TNC sprawdza, czy tryb pracy **Wyjście z materiału** może zostać zakończony, w razie potrzeby kontynuować dialog.

- ▶ Odpowiedzieć na zapytanie upewniające: jeśli narzędzie nie zostało poprawnie wycofane od materiału, to softkey **NIE** nacisnąć. Jeśli narzędzie zostało poprawnie wycofane, to softkey **TAK** nacisnąć. TNC gasi meldunek **Wyjście z materiału wybrano**.
- ▶ Dokonać inicjalizacji maszyny: w razie konieczności przejechać punkty referencyjne
- ▶ Ustawić wymagany stan maszyny: w razie konieczności zresetować nachyloną płaszczyznę obróbki

## Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)



Funkcja **SKANOW. BLOKOW** musi zostać aktywowana przez producenta obrabiarek i przez niego dopasowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW** można program NC odpracowywać z dowolnie wybieralnego wiersza NC. Obróbka przedmiotu do tego wiersza NC zostaje uwzględniona obliczeniowo przez sterowanie.



Przy pomocy menedżera palet (opcja #22) można wykorzystywać funkcję **SKANOW. BLOKOW** także w połączeniu z tabelami palet.

Jeśli przerwano program NC za pomocą softkey **WEWNETRZ. STOP**, to TNC oferuje automatycznie wiersz NC dla wejścia, w którym to przerwano program NC. Ta zasada obowiązuje także dla przerywania programu w wywoływanych zewnętrznych programach NC, które niekoniecznie muszą znajdować się w katalogu wywołującego programu NC.



Jeśli przerywamy odpracowywanie tabel palet, to sterowanie oferuje zawsze pierwszy wiersz NC przerwane programu NC dla funkcji **SKANOW. BLOKOW**.



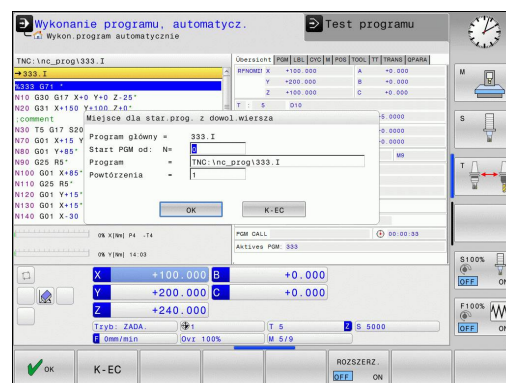
Wszystkie konieczne programy NC i tabele muszą zostać wywołane w trybach pracy **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** i **Przebieg programu sekwencją wierszy** (status M) lub z programu NC.

Jeśli program zawiera do końca przebiegu wierszy zaprogramowaną przerwę, to w tym miejscu zostanie zatrzymane szukanie wiersza. Aby kontynuować szukanie wiersza startu proszę nacisnąć klawisz **NC-START**.

Po szukaniu wiersza startu należy przemieścić narzędzie przy pomocy funkcji **POZYCJA URUCHOM.** na ustaloną pozycję.

Dane narzędzia zadziałają dopiero poprzez wywołanie narzędzia i następujący po tym wiersz pozycjonowania.

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.



## 16.5 Przebieg programu



Nie wolno używać startu z dowolnego wiersza, jeśli po zmianie narzędzia w programie obróbki:

- program zostaje uruchomiony w FK-sekwencji
- aktywowano filtr stretch
- program zostaje uruchomiony w cyklu gwintowania (cykl G84, G85, G206, G207 i G209) lub z następnego wiersza NC programu
- używany jest cykl sondy pomiarowej G55 przed startem programu

- ▶ Wybrać pierwszy wiersz aktualnego programu jako początek dla przebiegu do wiersza startu: **GOTO „0“** wprowadzić.



- ▶ Wybrać szukanie wiersza startu: softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- ▶ **Start PGM od: N=** numer wiersza NC zapisać, przy którym przebieg ma być zakończony
- ▶ **Program** = nazwę i ścieżkę programu NC sprawdzić, zapisać lub przy pomocy klawisza **PGM MGT** wybrać, w którym znajduje się wiersz NC
- ▶ **Powtórzenia** = zapisać liczbę powtórzeń, które mają być uwzględnione przy przebiegu do wiersza startu, jeśli wiersz NC znajduje się w obrębie powtórzenia programu
- ▶ Potwierdzić przebieg do wiersza startu: softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Przebieg do wiersza startu uruchomić: klawisz **NC-START** nacisnąć
- ▶ Najazd do konturu



Przy **SKANOW. BLOKOW** w tabelach palet należy zdefiniować jeszcze dodatkowe pole zapisu **Numer palety** = . Zapis odnosi się do wiersza tabeli palet **NR**. Zapis ten jest konieczny, ponieważ program NC może częściej występować w jednej tabeli palet.

Wejście klawiszem **GOTO**

Przy wejściu z klawiszem **GOTO** i numerem wiersza NC, ani TNC ani PLC nie wykonują żadnych funkcji, pozwalających na pewne wejście.

Jeśli wchodzimy do podprogramu klawiszem **GOTO** numer wiersza:

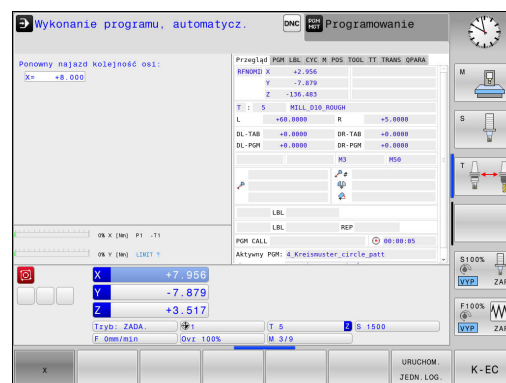
- TNC pomija koniec podprogramu (**G98 L0**)
- resetuje TNC funkcję M126 (przemieszczenie osi obrotu zoptymalizowane)

W takich przypadkach wchodzić przy pomocy funkcji przebiegu do wiersza startu!

## Ponowny najazd konturu

Przy pomocy funkcji **POZYCJA URUCHOM.** 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 **WEWNETRZ. STOP**
- Ponowny najazd po przebiegu do wersza z **PRZEBIEG DO WIERSZA N**, np. po przerwaniu z **WEWNETRZ. STOP**
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)
- ▶ Wybrać ponowny najazd do konturu: softkey **POZYCJA URUCHOM.** wybrać
- ▶ W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny
- ▶ Przemieścić osi w kolejności, którą proponuje TNC na ekranie: klawisz **NC-START** nacisnąć lub
- ▶ Przemieścić osie w dowolnej kolejności: softkeys **X, Z** itd. nacisnąć oraz za każdym razem klawiszem **NC-START** aktywować
- ▶ Kontynuować obróbkę: klawisz **NC-START** nacisnąć



## Test programu i przebieg programu

### 16.6 Automatyczny start programu

#### 16.6 Automatyczny start programu

##### Zastosowanie



Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, TNC musi być przygotowana przez producenta maszyn. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



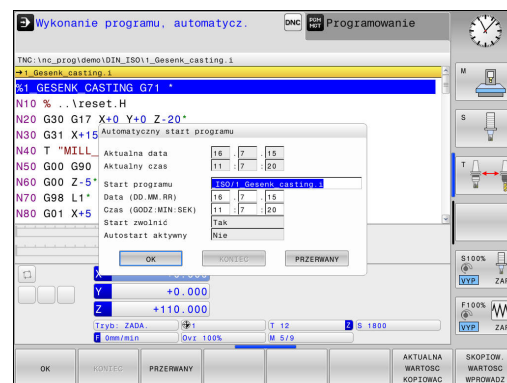
#### Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Funkcja autostartu nie może być używana na maszynach, nie posiadających zamkniętej przestrzeni roboczej.

Poprzez softkey **AUTOSTART** można w rodzaju pracy przebiegu programu uruchomić we wprowadzalnym czasie aktywny w danym rodzaju pracy program:



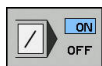
- ▶ Wyświetlić okno dla określenia czasu uruchomienia
- ▶ **Czas (godz:min:sek):** godzina, kiedy program ma zostać uruchomiony
- ▶ **Data (DD.MM.RRRR):** data, kiedy program ma zostać uruchomiony
- ▶ Aby aktywować uruchomienie: Softkey **OK** nacisnąć



## 16.7 Pomijanie wierszy

### Zastosowanie

Wiersze, które zostały przy programowaniu oznaczone przy pomocy „/“, można pominąć przy **Test programu** lub **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami** :



- ▶ wierszy programu ze „/“-znakiem nie wykonywać lub testować: przełączyć softkey na **ON** .



- ▶ wiersze programu ze „/“-znakiem wykonać lub testować: przełączyć softkey na **OFF** .



Ta funkcja nie działa dla wierszy **G99**.

Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

### „/“-znak wstawić

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania



- ▶ Softkey **WSTAW** wybrać

### „/“-znak usunąć

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania



- ▶ Softkey **USUN** wybrać

## 16.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

### 16.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

#### Zastosowanie



Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.  
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Sterowanie TNC przerywa w różny sposób przebieg programu lub test programu w wierszach, w których zaprogramowana jest M1. Jeśli wykorzystujemy M1 w trybie pracy **Przebieg programu**, to TNC nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa.



- ▶ **Przebiegu programu lub Testu programu** w wierszach z M1 nie przerywać: softkey ustawić na **OFF**



- ▶ **Przebieg programu lub Test programu** przerwać w wierszach z M1: softkey ustawić na **ON**



# 17

**MOD-funkcje**

## MOD-funkcje

### 17.1 MOD-funkcja

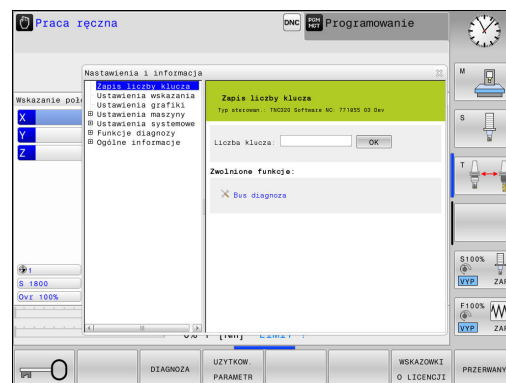
#### 17.1 MOD-funkcja

Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych bloków.

#### MOD-funkcje wybierać

Otworzyć okno napływające przy pomocy funkcji MOD:

-  ► Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**. TNC otwiera okno napływające, w którym są pokazane dostępne funkcje MOD



#### Zmieniać 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** wyświetlić okno, w którym widoczne są wszystkie możliwości ustawienia naraz. Klawiszem **ENT** wybieramy ustawienie. Jeśli nie chcemy zmieniać ustawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza **END**.

#### MOD-funkcje zamknąć

- Zakończenie funkcji MOD: softkey **KONIEC** lub klawisz **END** nacisnąć

## Przegląd funkcji MOD

W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

### Zapis liczby klucza

- Liczba klucza

### Ustawienia wskazania

- Wyświetlacze położenia
- Jednostka miary (mm/cale) dla wskazania położenia
- Zapis programowania dla MDI
- Wyświetlić godzinę
- Wyświetlić wiersz info

### Ustawienia grafiki

- Typ modelu
- Jakość modelu

### Ustawienia maszyny

- Kinematyka
- Limity zakresu przemieszczenia
- Plik eksploatacji narzędzia
- Zewnętrzny dostęp

### Ustawienia systemowe

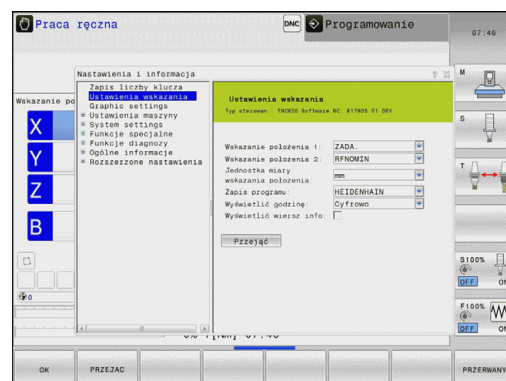
- Nastawienie czasu systemowego
- Definiowanie połączenia sieciowego
- Sieć: IP konfiguracja

### Funkcje diagnozy

- Bus diagnoza
- Diagnoza napędu
- HeROS-informacja

### Ogólne informacje

- Wersja software
- FCL-informacja
- Informacja o licencji
- Czasy maszynowe



## 17.2 Ustawienia grafiki

Przy pomocy funkcji MOD **Ustawienia grafiki** można wybrać typ modelu oraz jakość modelu .

**Ustawienia grafiki** wybieramy w następujący sposób:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia grafiki** .
- ▶ Wybrać typ modelu
- ▶ Wybrać jakość modelu
- ▶ Softkey **PRZEJAC** nacisnąć
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Dla ustawienia grafiki dostępne są w TNC następujące parametry symulacji:

### Typ modelu

| Wyświetlany symbol                                                                  | Wybór      | Właściwości                                                    | Zastosowanie                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|    | 3D         | bardzo szczegółowy, kompleksowy czasowo i dużo miejsca pamięci | obróbka frezowaniem z tylnym nacinaniem,<br>obróbka frezowaniem i toczeniem |
|   | 2.5D       | szybko                                                         | obróbka frezowaniem bez tylnego nacinania                                   |
|  | bez modelu | bardzo szybko                                                  | grafika liniowa                                                             |

### Jakość modelu

| Wyświetlany symbol                                                                  | Wybór         | Właściwości                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | bardzo wysoka | duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia<br>odtworzenie punktów końcowych wiersza i numerów wierszy możliwe |
|  | wysoka        | duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia                                                                    |
|  | średnia       | średnia ilość danych, przybliżona geometria narzędzia                                                              |
|  | niska         | niska ilość danych, nieznacznie przybliżona geometria narzędzia                                                    |

## 17.3 Ustawienia maszynowe

### Zewnętrzny dostęp



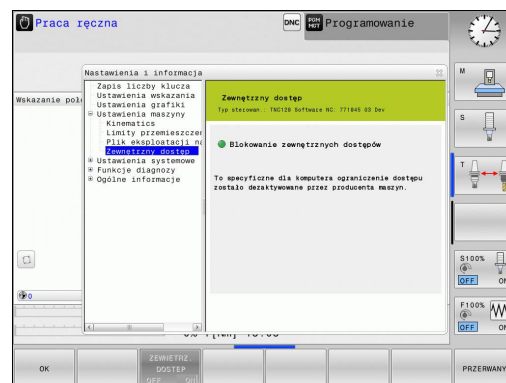
Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Funkcja zależna od maszyny: przy pomocy softkey **TNCOPT** można zezwolić na dostęp dla zewnętrznej diagnozy lub dla oprogramowania włączenia do eksploatacji lub odmówić dostępu.

Przy pomocy funkcji MOD **Zewnętrzny dostęp** można zwolnić lub zablokować dostęp do TNC. Jeśli zablokowano zewnętrzny dostęp, to połączenie z TNC oraz wymiana danych w sieci lub poprzez szeregowy interfejs nie jest możliwa, np. w oprogramowaniu dla transmisji danych TNCremo.

Blokowanie zewnętrznego dostępu:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszynowe**
- ▶ Menu **Zewnętrzny dostęp** wybrać
- ▶ Ustawić softkey **ZEWNETRZ. DOSTEP ON/OFF** na **OFF**
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**



## Zapisać limity przemieszczenia



Funkcja **Limity przemieszczenia** musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

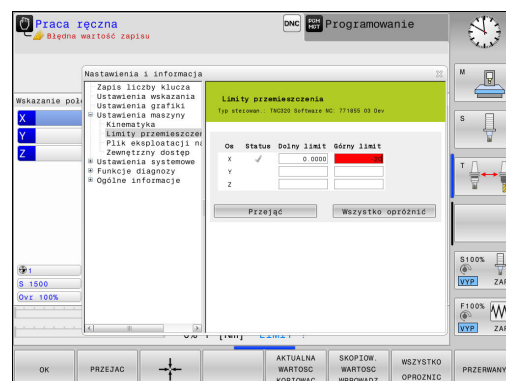
Przy pomocy funkcji MOD **Limity przemieszczenia** ograniczamy rzeczywście używalny zakres przemieszczenia w obrębie maksymalnego zakresu przemieszczenia. W ten sposób można na każdej osi zdefiniować strefę ochronną, aby np. aparaturę zabezpieczyć przed kolizją.

Zapis limitów przemieszczenia:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszynowe**
- ▶ Wybrać menu **Limity przemieszczenia**
- ▶ Zapisać wartości wymaganych osi jako wartość REF lub przejść aktualną pozycję przy pomocy softkey **PRZEJECIE POZYCJI RZECZ.**
- ▶ Nacisnąć softkey **PRZEJAC.** TNC sprawdza zapisane wartości na ich ważność
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**



Strefa ochronna jest automatycznie aktywna, kiedy tylko na osi wyznaczymy limit. Nastawienie to pozostaje zachowane także po restarcie sterowania. Strefę ochronną można wyłączyć tylko, jeśli usuniemy wszystkie wartości lub naciśniemy softkey **WSZYSTKO OPROZNIC.**



## Plik eksploatacji narzędzia



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

Przy pomocy funkcji MOD **Plik eksploatacji narzędzia** wybieramy, czy TNC ma generować plik eksploatacji narzędzia wcale nigdy, jednorazowo lub zawsze.

Utworzyć plik eksploatacji narzędzia:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszynowe**
- ▶ Wybrać menu **Plik eksploatacji narzędzia**
- ▶ Wybrać wymagane ustawienie dla trybów pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy/pojedynczymi wierszami** oraz **Test programu**
- ▶ Nacisnąć softkey **PRZEJAC**
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**

## Wybór kinematyki



Funkcja **Wybór kinematyki** musi być zwolniona przez producenta maszyn oraz skonfigurowana. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Tę funkcję można wykorzystywać dla testowania programów, których kinematyka nie jest zgodna z aktywną kinematyką maszyny. Jeśli producent maszyn zaimplementował różne rodzaje kinematyki na obrabiarce i zwolnił dla dowolnego wyboru, to można poprzez funkcję MOD aktywować jedną z tych kinematyk. Jeśli wybieramy jeden rodzaj kinematyki dla testowania programu, to nie ma to wpływu na kinematykę maszyny.



### Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przełączamy daną kinematykę dla eksploatacji maszyny, to TNC wykonuje wszystkie następne ruchy przemieszczeniowe ze zmienioną kinematyką.

Proszę zwrócić uwagę, iż wybrano dla sprawdzenia obrabianego przedmiotu właściwą kinematykę przy testowaniu programu.

## 17.4 Ustawienia systemowe

### Nastawienie czasu systemowego

Przy pomocy funkcji MOD **Nastawienie czasu systemowego** można nastawić strefę czasową, datę i godzinę manualnie lub za pomocą synchronizacji serwera NTP.

Nastawienie czasu manualnie:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia systemowe**
- ▶ Nacisnąć softkey **NASTAWIĆ DATĘ/GODZINĘ**
- ▶ Wybrać strefę czasową pod **Strefa czasu**
- ▶ Nacisnąć softkey **LOCAL/NTP**, aby wybrać zapis **Nastawić czas manualnie**.
- ▶ W razie konieczności zmienić ustawienie daty oraz godziny
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**

Nastawić czas systemowy za pomocą serwera NTP:

- ▶ Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia systemowe**
- ▶ Nacisnąć softkey **NASTAWIĆ DATĘ/GODZINĘ**
- ▶ Wybrać strefę czasową pod **Strefa czasu**
- ▶ Nacisnąć softkey **LOCAL/NTP**, aby wybrać zapis **Czas synchronizować poprzez NTP serwer**
- ▶ Zapisać nazwę hosta albo URL serwera NTP
- ▶ Nacisnąć softkey **DOŁĄCZYĆ**
- ▶ Nacisnąć softkey **OK**



## 17.5 Wybrać wyświetlacz położenia

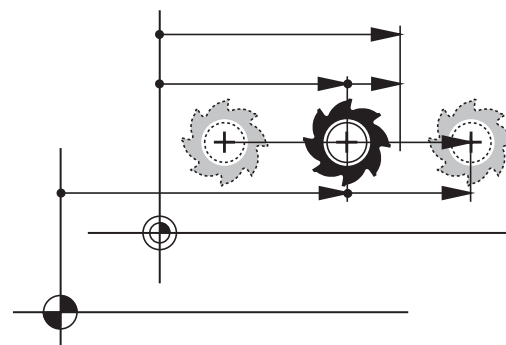
### Zastosowanie

W przypadku trybu pracy **Obsługa manualna** i trybów pracy **Przebieg programu sekwencją wierszy** i **Przebieg programu pojedynczymi wierszami** można wpływać na wyświetlanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia

- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny

Dla wskazań położenia TNC można wybierać następujące współrzędne:



| Funkcja                                                                                                               | Wskazanie |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Zadana pozycja; zadana aktualnie przez TNC wartość                                                                    | ZAD.      |
| Rzeczywista pozycja: momentalna pozycja narzędzia                                                                     | RZECZ.    |
| Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny                                    | REFRZECZ  |
| Pozycja referencyjna; pozycja zadana w odniesieniu do punktu zerowego maszyny                                         | REFZAD    |
| Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą                                                        | B.OPOZN.  |
| Dystans do zaprogramowanej pozycji w systemie zapisu; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową                 | AKTDY     |
| Dystans do zaprogramowanej pozycji odnośnie punktu zerowego maszyny; różnica pomiędzy pozycją referencyjną i docelową | REFDY     |
| Odcinki przemieszczenia, które zostały pokonane przy pomocy funkcji superpozycji kółka obrotowego (M118)              | M118      |

Przy pomocy funkcji MOD **wskazanie położenia 1** wybiera się wskazanie położenia w wyświetlaczu stanu.

Przy pomocy funkcji MOD **wskazanie położenia 2** wybiera się wskazanie położenia w dodatkowym wyświetlaczu stanu.

## 17.6 System miar wybrać

### Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy TNC ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach.

- Metryczny system miar: np. X = 15,789 (mm) wskazanie z 3 miejscami po przecinku
- System calowy: np. X = 0,6216 (cale) wskazanie z 4 miejscami po przecinku

Jeśli wyświetlacz calowy jest aktywny, to TNC ukazuje posuw również w cal/min. W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw ze współczynnikiem 10 większym.

## 17.7 Wyświetlanie czasu roboczego

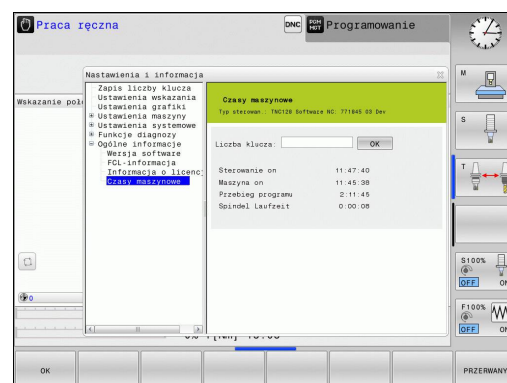
### Zastosowanie

Poprzez funkcję MOD CZASY MASZYNOWE można wyświetlać różne rodzaju czasu eksploatacji:

| Przepracowany czas | Znaczenie                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Sterowanie on      | Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji             |
| Maszyna on         | Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji                |
| Przebieg programu  | Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia |



Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!



## 17.8 Numery software

### Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD wersja software na ekranie TNC:

- **Typ sterowania:** oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NC-SW:** numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **NCK:** numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC-SW:** numer lub nazwa software PLC (administrowane przez producenta maszyn)

W funkcji MOD FCL-informacja TNC pokazuje następujące informacje:

- **Stan rozwojowy (FCL=Feature Content Level):** Zainstalowana na sterowaniu wersja rozwojowa  
**Dalsze informacje:** Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade), strona 11

## 17.9 Zapis liczby kodu

### Zastosowanie

TNC potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

| Funkcja                                                        | Liczba kodu |
|----------------------------------------------------------------|-------------|
| Wybór parametrów użytkownika                                   | 123         |
| Ethernet-kartę skonfigurować                                   | NET123      |
| Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów | 555343      |

## 17.10 Konfigurowanie interfejsu danych

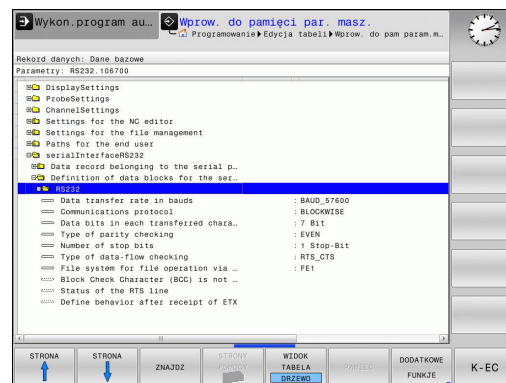
## 17.10 Konfigurowanie interfejsu danych

## Szeregowe interfejsy na TNC 620

Urządzenie TNC 620 wykorzystuje automatycznie protokół transmisji LSV2 dla szeregowego przesyłania danych. Protokół LSV2 jest na stałe zaimplementowany i poza nastawieniem szybkości transmisji w bodach (parametr maszynowy **baudRateLsv2** nr 106606), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

## Zastosowanie

Dla nastawienia interfejsu danych wybieramy menedżera plików (PGM MGT) i naciskamy klawisz **MOD**. Ponownie naciskając klawisz **MOD** i podać liczbę kodu 123. TNC pokazuje parametr maszynowy **GfgSerialInterface** (nr 106700), w którym można dokonać następujących ustawień:



## Nastawienie interfejsu RS-232

Otworzyć folder RS232. TNC pokazuje następujące możliwości nastawienia:

BAUD-RATE ustawić  
(baudRate nr 106701)

SZYBKOŚĆ TRANSMISJI (szybkość przesyłania danych) jest wybieralna pomiędzy 110 i 115.200 bodów.

## Protokół ustawić (protocol nr 106702)

Protokół transmisji danych steruje przepływem danych szeregowej transmisji (porównywalne z MP5030 sterowania iTNC530).



Nastawienie BLOCKWISE oznacza w tym przypadku formę przesyłania danych, przy której dane zostają zestawione w bloki. Nie należy mylić z blokowym odbiorem danych i jednoczesnym blokowym odpracowywaniem na starszych modelach sterowań TNC. Blokowy odbiór danych i jednoczesne odpracowywanie tego samego programu NC nie jest obsługiwane przez to sterowanie!

| Protokół transmisji danych                           | Wybor     |
|------------------------------------------------------|-----------|
| Transmisja standardowa danych (transmisja wierszami) | STANDARD  |
| Pakietowe przesyłanie danych                         | BLOCKWISE |
| Transmisja bez protokołu (tylko transmisja znaków)   | RAW_DATA  |

## Bity danych ustawić (dataBits nr 106703)

Przy pomocy nastawienia dataBits definiujemy, czy znak zostaje przesyłany z 7 lub 8 bitami danych.

## Parytet sprawdzić (parity nr 106704)

Przy pomocy bitu parzystości zostają rozpoznawane błędy w transmisji. Bit parzystości może być formowany trzema różnymi sposobami:

- Brak parzystości (NONE): rezygnuje się z rozpoznawania błędów
- Parzystość (EVEN): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi nieparzystą liczbę wyznaczonych bitów
- Nieparzystość (ODD): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi parzystą liczbę wyznaczonych bitów

## Bity stop ustawić (stopBits nr 106705)

Za pomocą bitu startu i jednego lub dwóch bitów stop umożliwia się odbiorcy przy szeregowej transmisji danych synchronizację każdego przesyłanego znaku.

## MOD-funkcje

### 17.10 Konfigurowanie interfejsu danych

#### Handshake ustawić (flowControl nr 106706)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS\_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON\_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny

#### System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707)

Przy pomocy **fileSystem** określamy system plików dla szeregowego interfejsu. Ten parametr maszynowy nie jest konieczny, jeśli nie jest potrzebny specjalny system plików.

- EXT: minimalny system plików dla drukarki lub innego niż HEIDENHAIN fabrykatu oprogramowania transmisyjnego. Analogiczny do trybu pracy EXT1 oraz EXT2 starszych wersji sterowań TNC.
- FE1: komunikacja z oprogramowaniem dla PC TNCserver lub zewnętrzną jednostką dyskieta.

#### Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708)

Przy pomocy Block Check Character (opcjonalnie) bez znaku kontrolnego, określamy, czy suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu.

- TRUE: suma kontrolna nie odpowiada żadnemu znakowi kontrolnemu
- FALSE: suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu

#### Stan linii RTS (rtsLow nr 106709)

Przy pomocy stanu linii RTS (opcjonalnie) określamy, czy poziom "low" w stanie bezruchu jest aktywny.

- TRUE: w stanie spoczynku poziom jest ustawiony na "low"
- FALSE: w stanie spoczynku poziom nie jest na "low"

### Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710)

Z definiowaniem zachowania po przyjęciu ETX (opcjonalnie) określamy, czy po przyjęciu znaku ETX ma być wysyłany znak EOT.

- TRUE: znak EOT nie jest wysyłany
- FALSE: znak EOT jest wysyłany

### Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserver

Wykonać w parametrze maszynowym **RS232** (nr 106700) następujące ustawienia:

| Parametry                               | Wybór                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| Szybkość transmisji danych w bodach     | musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver |
| Protokół transmisji danych              | BLOCKWISE                                  |
| Bity danych w każdym przesyłanym znaku  | 7 bit                                      |
| Rodzaj kontroli parzystości             | EVEN                                       |
| Liczba bitów stop                       | 1 bit stop                                 |
| Określić rodzaj uzgodnienia (handshake) | RTS_CTS                                    |
| System plików dla operacji z plikami    | FE1                                        |

## MOD-funkcje

### 17.10 Konfigurowanie interfejsu danych

#### Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)



W trybach pracy FE2 i FEX nie można korzystać z funkcji „wczytać wszystkie programy“, „oferowany program wczytać“ i „wczytać folder“

| Symbol                                                                            | Zewnętrzne urządzenie                                                         | Tryb pracy |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | PC z software firmy HEIDENHAIN<br>TNCremo dla przesyłania danych              | LSV2       |
|  | Jednostka dyskietek firmy<br>HEIDENHAIN                                       | FE1        |
|  | Urządzenia zewnętrzne jak drukarka,<br>czytnik, dziurkarka, PC bez<br>TNCremo | FEX        |

#### Oprogramowanie dla transmisji danych

W celu przesyłania danych od TNC i do TNC, powinno się używać oprogramowania dla transmisji danych HEIDENHAIN, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy TNCremo można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkimi modelami sterowań firmy HEIDENHAIN.



Aktualną wersję TNCremo można pobrać bezpłatnie z HEIDENHAIN Filebase ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de), <Dokumentacja i informacja>, <Software>, <Download>, <PC-software>, <TNCremo>).

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub połączenie do TCP/IP-sieci

#### Instalacja w Windows

- ▶ Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- ▶ Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

#### Uruchomić TNCremo w Windows

- ▶ Kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomimy TNCremo po raz pierwszy, TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie z TNC.



## Konfigurowanie interfejsu danych 17.10

### Przesyłanie danych pomiędzy TNC i TNCremo



Zanim program zostanie przesłany z TNC do PC należy się upewnić, iż wybrany na TNC program został zapisany w pamięci. TNC zapisuje automatycznie zmiany do pamięci, jeśli przechodzimy do innego trybu pracy w TNC lub jeśli klawiszem **PGM MGT** wybieramy menedżera plików.

Proszę sprawdzić, czy TNC podłączone jest do właściwego szeregowego interfejsu komputera lub do sieci.

Po uruchomieniu TNCremo widoczne są w górnej części głównego okna **1** wszystkie pliki, które zachowane są aktywnym folderze. Poprzez <Plik>, <Zmienić folder> można wybierać dowolny napęd lub inny folder na komputerze.

Jeśli chcemy sterować transmisją danych z PC, to proszę utworzyć połączenie na komputerze w następujący sposób:

- ▶ Wybrać <Plik>, <Utworzyć połączenie>. TNCremo przyjmuje teraz strukturę plików i skoroszytów od TNC i wyświetla je w dolnej części okna głównego **2**.
- ▶ Aby przesłać plik z TNC do PC, proszę wybrać plik w oknie TNC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna PC **1**.
- ▶ Aby przesłać plik od PC do TNC, proszę wybrać plik w oknie PC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna TNC **2**.

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych z TNC, to proszę utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

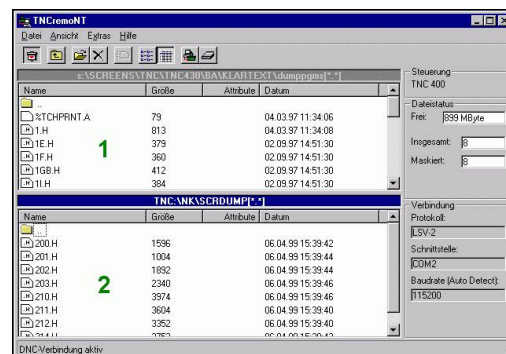
- ▶ Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremo uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane z TNC lub wysyłać dane do TNC
  - ▶ Proszę wybrać na TNC funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz **PGM MGT** i przesłać wymagane pliki
- Dalsze informacje:** Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych, strona 139

### TNCremo zamknąć

Wybrać punkt menu <Plik>, <Zamknąć>



Proszę zwrócić uwagę na funkcję pomocniczą uzależnioną od kontekstu TNCremo, w której objaśnione są wszystkie funkcje. Wywołanie następuje klawiszem **F1**.



## 17.11 Interfejs Ethernet

### Wprowadzenie

TNC jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. TNC przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **smb**-protokołu (server message block) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System)

### Możliwości podłączenia

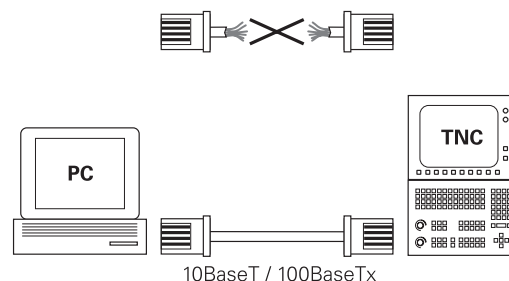
Można podłączyć Ethernet-kartę TNC poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 100Base TX lub 10BaseT-łącza proszę używać Twisted Pair-kabla, aby podłączyć TNC do sieci.



Maksymalna długość kabla pomiędzy TNC i punktem węzłowym, zależne jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci (100BaseTX lub 10BaseT).

Można także podłączyć TNC bez szczególnych nakładów bezpośrednio do PC, wyposażonego w kartę Ethernet. Proszę połączyć w tym celu TNC (złącze X26) i PC przy pomocy skrzyżowanego kabla Ethernet (oznaczenie handlowe: kabel typu patch skrzyżowany lub kabel STP skrzyżowany)



### TNC konfigurować



Proszę zlecić konfigurowanie TNC fachowcom do spraw sieci komputerowej.

- ▶ Nacisnąć w trybie pracy **Programowanie** klawisz **MOD** i zapisać liczbę kodu NET123
- ▶ Nacisnąć w menedżerze plików softkey **SIEC**

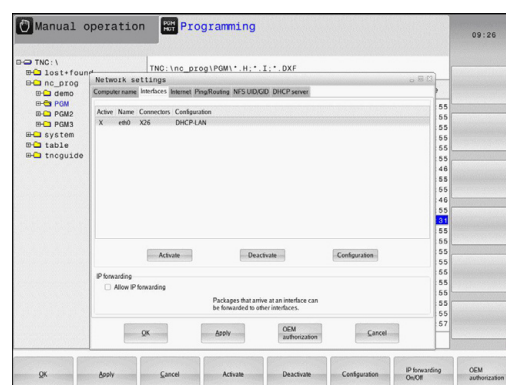
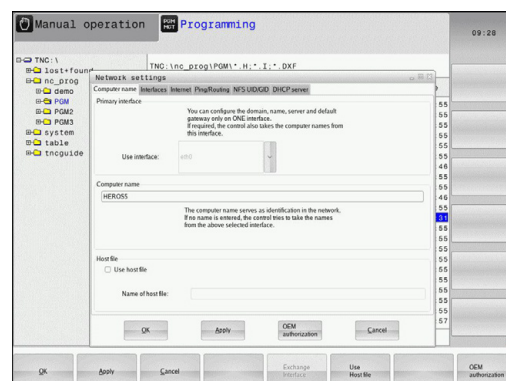
### Ogólne nastawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey **KONFIGURACJA SIECI** dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Suwak nazwa komputera jest aktywny:

| Nastawienie         | Znaczenie                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pierwotny interfejs | Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania |
| Nazwa komputera     | Nazwa, z którą TNC ma pojawić się w sieci firmowej                                                                                                                 |
| Plik host           | <b>Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych:</b> nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera                                |

- Proszę wybrać etykietę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:

| Nastawienie            | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lista interfejsów      | <p>Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przycisk <b>Aktywować</b>: aktywowanie wybranego interfejsu (X w kolumnie <b>Aktywny</b>)</li> <li>■ Przycisk <b>Dezaktywować</b>: dezaktywowanie wybranego interfejsu (- w kolumnie <b>Aktywny</b>)</li> <li>■ Przycisk <b>Konfigurować</b>: otworzyć menu konfigurowania</li> </ul> |
| IP-Forwarding zezwolić | <b>Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana.</b> Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp zewnętrzny poprzez TNC do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet TNC. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim                                                                                                                                                                                      |



## 17.11 Interfejs Ethernet

- Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

| Nastawienie              | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Status                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Interfejs aktywny</b>: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet</li> <li>■ <b>Nazwa</b>: nazwa interfejsu, który jest właśnie konfigurowany</li> <li>■ <b>Połączenie wtyczkowe</b>: numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Profil                   | <p>Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DHCP-LAN</b>: ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet TNC, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej</li> <li>■ <b>MachineNet</b>: ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny</li> </ul> <p>Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać</p> |
| IP-adres                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opcja <b>IP-adres zajmować automatycznie</b>: TNC ma pobierać adres IP z serwera DHCP</li> <li>■ Opcja <b>IP-adres nastawić manualnie</b>: zdefiniować adres IP i Subnet-Mask manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. <b>160.1.180.20</b> i <b>255.255.0.0</b></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |
| Domain Name Server (DNS) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opcja <b>DNS pobierać automatycznie</b>: TNC ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie</li> <li>■ Opcja <b>DNS konfigurować manualnie</b>: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Default Gateway          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opcja <b>Default GW pobierać automatycznie</b>: TNC ma automatycznie pobierać Default-Gateway</li> <li>■ Opcja <b>Default GW konfigurować manualnie</b>: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić

- Proszę wybrać suwak **Internet**.

| Nastawienie  | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proxy</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Bezpośrednie połączenie z internetem / NAT:</b> zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu do modemu)</li> <li>■ <b>Wykorzystanie Proxy:</b> adres oraz port routera internetu w sieci zdefiniować, zapytać u administratora sieci</li> </ul> |

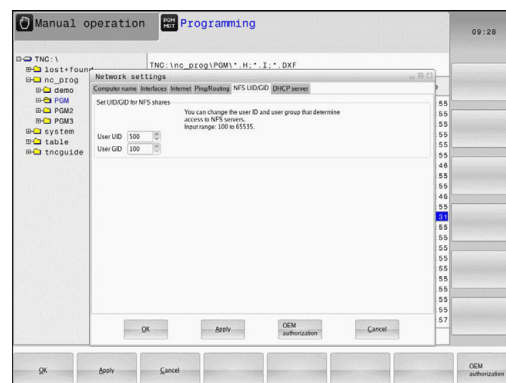
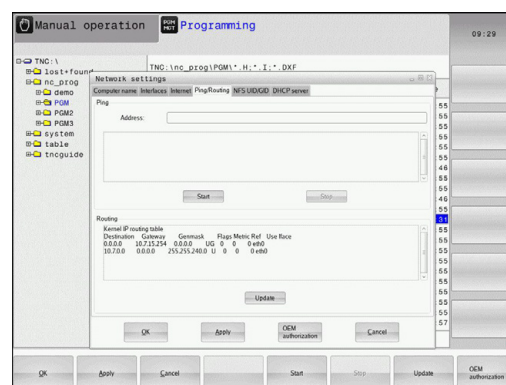
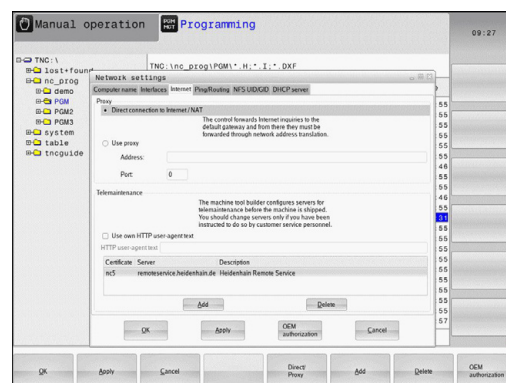
**Zdalna konserwacja** Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!

- Proszę wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:

| Nastawienie    | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ping</b>    | <p>W polu zapisu <b>Adres:</b> podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. <b>160.1.180.20</b>. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przycisk <b>Start:</b> start sprawdzenia, TNC wyświetla informacje o statusie w polu Ping</li> <li>■ Przycisk <b>Stop:</b> zakończenie sprawdzania</li> </ul> |
| <b>Routing</b> | <p>Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przycisk <b>Aktualizować:</b> Routing aktualizować</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

- Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy:

| Nastawienie                             | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>User ID:</b> definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci</li> <li>■ <b>Group ID:</b> definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci</li> </ul> |

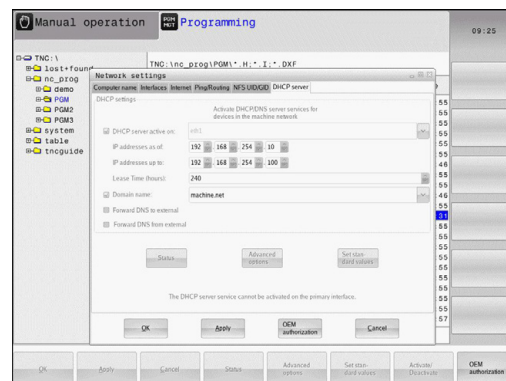


- **DHCP Server:** ustawienia dla automatycznej konfiguracji sieci

### Nastawienie      Znaczenie

- DHCP server**
- **IP adresy od::** definicja, od którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości TNC przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmiennialne.
  - **IP adresy do:** definicja, do którego adresu IP TNC ma generować pulę dynamicznych adresów IP.
  - **Lease Time (godziny):** czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Klienta. Jeśli Klient zamelduje się w tym czasie, to TNC przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP.
  - **Nazwa domeny:** tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci.
  - **DNS przekazać na zewnątrz:** jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak Interfejsy) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć.
  - **DNS przekazywać z zewnątrz:** jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak Interfejsy) można przy aktywnej opcji określić, iż TNC ma przysyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania.
  - Przycisk **Status:** wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń
  - Przycisk **Rozszerzone opcje:** rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP.
  - Przycisk **Wyznacz wartości standardowe:** wyznaczenie ustawień fabrycznych.

- **Sandbox:** dokonywać zmian tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn

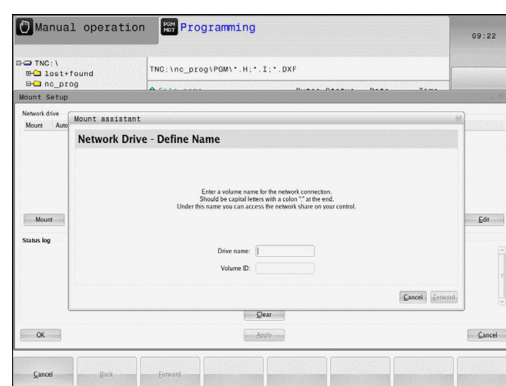
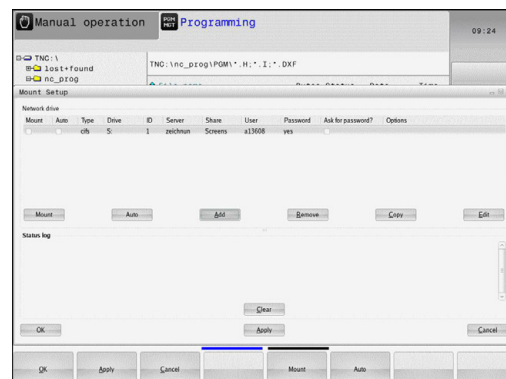




### Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- Proszę nacisnąć softkey **DEFINIOW.POŁĄCZ.SIECIOWEGO** dla wprowadzenia specyficznych dla urządzenia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-ma jednocześnie zarządzać.

| Nastawienie           | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Napęd sieciowy</b> | <p>Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach TNC pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Mount:</b> napęd sieciowy połączony/ nie połączony</li> <li>■ <b>Auto:</b> Sieć ma być połączona automatycznie/manualnie</li> <li>■ <b>Typ:</b> rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs</li> <li>■ <b>Napęd:</b> oznaczenie napędu na TNC</li> <li>■ <b>ID:</b> wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount</li> <li>■ <b>Serwer:</b> nazwa serwera</li> <li>■ <b>Nazwa zwolnienia:</b> nazwa foldera, do którego ma mieć dostęp TNC na serwerze</li> <li>■ <b>Użytkownik:</b> nazwa użytkownika w sieci</li> <li>■ <b>Hasło:</b> napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie</li> <li>■ <b>Hasło odpytać?:</b> hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać</li> <li>■ <b>Opcje:</b> wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia</li> </ul> <p>Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe.</p> <p>Aby dołączyć nowe napędy sieciowe, proszę używać przycisku <b>Dołączyć:</b> TNC aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym</p> |
| <b>Status log</b>     | <p>Wyświetlanie informacji o stanie i komunikatów o błędach.</p> <p>Przyciskiem Opróżnić można usunąć zawarte w oknie statusu dane.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## 17.12 Firewall

### Zastosowanie

Operator może skonfigurować zaporę systemową dla pierwotnego interfejsu sieciowego sterowania. Ona może być tak konfigurowana, iż wchodzące dane z sieci w zależności od nadawcy i serwisu mogą być blokowane i/lub zostaje wyświetlany meldunek. Zapora systemowa nie może być uruchomiona dla drugiego interfejsu sieciowego sterowania, jeśli jest on aktywny jako DHCP server.

Po aktywowaniu zapory systemowej, zostaje wyświetlany symbol z prawej strony u dołu na pasku zadań. W zależności od stopnia zabezpieczenia, z którym aktywowano zaporę systemową symbol ten zmienia się i podaje poziom ustawień zabezpieczających:

| Symbol                                                                              | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | Zabezpieczenie przez firewall jeszcze nie ma miejsca, chociaż zostało ono aktywowane, jak wynika z konfiguracji. Ma to miejsce, jeśli np. w konfiguracji wykorzystano nazwę komputera, ale nie została ona jeszcze podana w adresach IP. |
|  | Firewall jest aktywowana na średnim poziomie zabezpieczenia.                                                                                                                                                                             |
|  | Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).                                                                                                                                |



Proszę zlecić sprawdzenie ustawień standardowych fachowcom w sferze sieci komputerowej i w razie potrzeby zmienić.

Ustawienia na dodatkowym suwaku **SSH Settings** są tylko przygotowaniem dla przyszłych rozszerzeń i na razie są bez funkcji.

### Konfigurowanie zapory systemu

Ustawienia dla zapory systemowej są dokonywane w następujący sposób:

- ▶ Otworzyć myszką pasek zadań w dolnej części ekranu  
**Dalsze informacje:** Window-Manager, strona 86
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Wybrać punkt menu **Nastawienia**
- ▶ Wybrać punkt menu **Firewall**

HEIDENHAIN zaleca aktywowanie zapory systemowej z przygotowanymi już ustawieniami standardowymi:

- ▶ Ustawić opcję **Active** dla włączenia zapory systemowej
- ▶ Nacisnąć przycisk **Set standard values**, aby aktywować zalecane przez HEIDENHAIN ustawienia standardowe.
- ▶ Opuścić ten dialog z **OK**



### Ustawienia zapory systemowej

| Opcja                           | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Active                          | Włączanie i wyłączanie zapory systemowej                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Interface:                      | wybór interfejsu <b>eth0</b> odpowiada zasadniczo X26 głównego procesora MC, <b>eth1</b> odpowiada X116. Można to sprawdzić w ustawieniach sieciowych na suwaku Interfejsy. W przypadku procesorów głównych z dwoma interfejsami Ethernet dla drugiego (nie pierwotnego) pod Standard jest aktywny serwer DHCP dla sieci maszynowej. Z takim ustawieniem zaporą systemową dla <b>eth1</b> nie może zostać aktywowana, ponieważ zaporą i serwer DHCP wykluczają się wzajemnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Report other inhibited packets: | Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Inhibit ICMP echo answer:       | jeśli ta opcja jest ustawiona, to sterowanie nie odpowiada więcej na zlecenia PING.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Servcie                         | <p>W tej kolumnie są przedstawione krótkie oznaczenia serwisów, konfigurowanych przy pomocy tego dialogu. Czy te serwisy są aktywne i działają, nie odgrywa dla konfiguracji żadnej roli</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>LSV2</b> zawiera obok funkcjonalności dla TNCRemoNT lub Teleservice także interfejs Heidenhain DNC (porty 19000 do 19010)</li> <li>■ <b>SMB</b> odnosi się tylko do wchodzących połączeń SMB, czyli jeśli w NC zostanie wygenerowane zwolnienie Windows. Wychodzące połączenia SMB (czyli jeśli zwolnienie Windows zostanie podłączone do NC) nie mogą być pomijane lub wstrzymane.</li> <li>■ <b>SSH</b> oznacza protokół SecureShell (port 22). Poprzez ten protokół SSH można od HeROS 504 odpracować pewnie tunelowany LSV2.</li> <li>■ <b>VNC</b> protokół oznacza dostęp do treści na ekranie. Jeśli ten serwis jest zablokowany, to nawet przy pomocy programów Teleserwisu firmy Heidenhain nie można uzyskać dostępu do treści na ekranie (np. zrzut ekranu). Jeśli ten serwis zostaje zablokowany, to w dialogu konfiguracji VNC w HeROS pojawia się ostrzeżenie, iż w zaporze systemowej zablokowany jest VNC.</li> </ul> |

| Opcja               | Znaczenie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Method              | Pod <b>Method</b> można konfigurować, czy ten serwis ma być niedostępny dla nikogo ( <b>Prohibit all</b> ), ma być dostępny dla wszystkich ( <b>Permit all</b> ) czy też tylko dla pojedynczych osób ( <b>Permit some</b> ). Jeśli zostaje podane <b>Permit some</b> , to także pod <b>Computer</b> należy podać komputer, któremu należy zezwolić na odpowiedni serwis. Jeśli pod <b>Computer</b> nie zapisano procesora, to przy zapisie konfiguracji do pamięci będzie aktywne automatycznie ustawienie <b>Prohibit all</b> .                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Log                 | Jeśli <b>Log</b> jest aktywna, to wydawany jest "czerwony" meldunek, jeśli zostanie zablokowany pakiet sieciowy dla tego serwisu. Zostaje wydawany "niebieski" meldunek, jeśli zostanie przyjmowany pakiet sieciowy dla tego serwisu.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Computer            | Jeśli pod <b>Method</b> zostanie skonfigurowane ustawienie <b>Permit some</b> , to można tu podać komputery. Komputery można podawać z adresem IP lub z nazwą hosta rozdzieloną przecinkami. Wykorzystuje się nazwę hosta, to oznacza, iż przy zamykaniu lub zapisie dialogu do pamięci jest sprawdzane, czy ta nazwa hosta może być konwersowana na adres IP. Jeśli tak nie jest, użytkownik otrzymuje meldunek o błędzie i dialog nie zamyka się. Jeżeli podawana jest ważna nazwa hosta, to przy każdym starcie sterowania ta nazwa hosta jest konwersowana na adres IP. Jeżeli zapisany ze swoją nazwą komputer zmienia adres IP, to może być koniecznym, restartowanie sterowania lub formalna zmiana konfiguracji firewall, aby sterowanie wykorzystywało w zaporze systemowej nowy adres IP do danej nazwy hosta. |
| Advanced options    | Te ustawienia są przeznaczone wyłącznie dla fachowców sieci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Set standard values | Resetuje ustawienia na zalecane przez HEIDENHAIN wartości standardowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 17.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

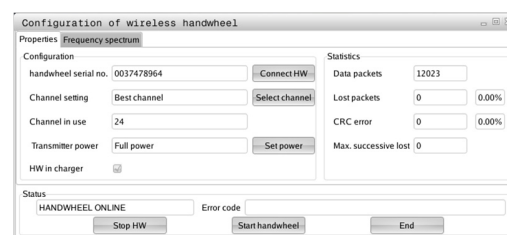
### Zastosowanie

Poprzez softkey **USTAWIENIE 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
- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**.
- ▶ Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- ▶ 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

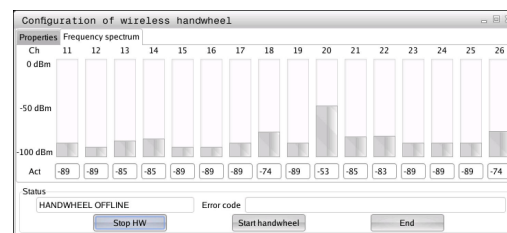
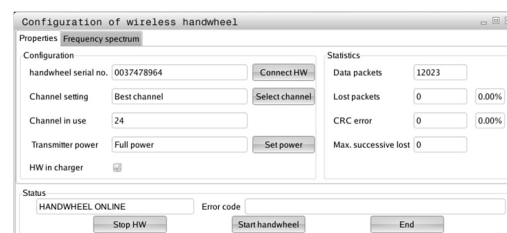


## 17.13 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

## Ustawienie kanału sygnału

Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym TNC próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**.
- ▶ Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **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 kanały. Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego TNC zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
- ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

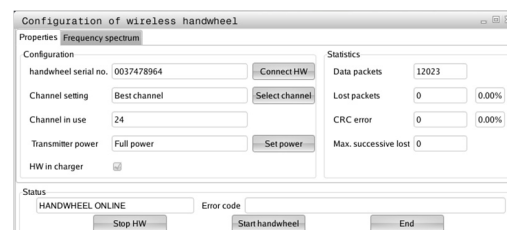


## Ustawienie mocy transmisji



Proszę uwzględnić, iż przy redukowaniu mocy nadawania zmniejsza się strefa działania kółka na sygnale radiowym.

- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**.
- ▶ Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **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



## Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS 17.13

### Statystyka

Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:

- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD**.
- ▶ Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **NASTAWIENIE KÓŁKA NA SYGNALE RADIOWYM** nacisnąć: TNC pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi

Pod pojęciem **Statystyka** TNC pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność 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 albo zwiększenie mocy nadawczej.

**Dalsze informacje:** Ustawienie kanału sygnału, strona 576

**Dalsze informacje:** Ustawienie mocy transmisji, strona 576



## MOD-funkcje

### 17.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej

#### 17.14 Ładowanie konfiguracji maszynowej

##### Zastosowanie



Uwaga, utrata danych!

TNC nadpisuje przy wykonaniu backupu daną konfigurację maszynową. Nadpisane dane maszynowe zostają utracone. Ta operacja nie może zostać więcej odwrócona!

Producent maszyn może udostępnić backup z konfiguracją maszyny. Po zapisie kodu **RESTORE** można ładować backup na maszynie lub na terminalu programowania. Aby zamknąć załadować backup należy postąpić w następujący sposób:

- ▶ W dialogu MOD słowo kodu **RESTORE** zapisać
- ▶ W menedżerze plików TNC wybrać plik backupu (np. BKUP-2013-12-12\_.zip) , TNC otwiera okno napływowe dla backupu
- ▶ Wyłączenie awaryjne nacisnąć
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć, aby uruchomić operację backupu

# 18

**Tabele i przeglądy  
ważniejszych  
informacji**

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

##### Zastosowanie

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym edytorze konfiguracji.



Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika. Oprócz tego producent maszyn może aktywować także dodatkowe, nie opisane poniżej parametry maszynowe do TNC. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

W edytorze konfiguracji parametry maszynowe są przedstawione w strukturze drzewa jako obiekty parametrów. Każdy obiekt parametru nosi nazwę (np. **Ustawienia dla wskazania ekranowego**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Obiekt parametru (istota) zostaje oznaczony przy pomocy "E" w symbolach foldera. Niektóre parametry maszynowe posiadają nazwę kluczową, keyname, dla jednoznacznej identyfikacji, który przypisuje parametr danej grupy (np. X dla osi X). Odpowiedni folder grupy nosi nazwę kluczową i jest oznaczony przy pomocy "K" w symbolu foldera.



Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami. Aby wyświetlić rzeczywiste nazwy systemowe parametrów, proszę nacisnąć klawisz dla podziału ekranu a następnie softkey **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 **DODATK. FUNK.** i **WSTAW** można je aktywować. TNC prowadzi stałą listę zmian, w której zapisywanych jest do 20 zmian danych konfiguracji. Aby anulować zmiany, należy wybrać odpowiedni wiersz a następnie nacisnąć softkey **DODATK. FUNK.** 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 edytora konfiguracji
- ▶ Zmiany z softkey **ZAPISAC** 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
-  Istota (obiekt parametru)

### Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego obiektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to można z softkey **STRONY POMOCY** przełączyć na drugą stronę.

Ponowne naciśnięcie klawisza **POMOC** wyłącza tekst pomocy.

Dodatkowo do tekstu pomocy zostają wyświetlone dalsze informacje, jak np. jednostka miary, wartość inicjalizująca, selekcja.

Jeśli wybrany parametr maszynowy odpowiada parametrowi w starszym modelu sterowania, to zostaje wyświetlany także odpowiedni numer MP.

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### Lista parametrów

#### Nastawienia parametrów

---

##### DisplaySettings

Ustawienia dla wskazania na ekranie

Kolejność wyświetlanych osi

[0] do [7]

**W zależności od dostępnych osi**

Rodzaj wskazania położenia w oknie położenia

**ZAD**

**RZECZ**

**REFRZECZ**

**REFZAD**

**BŁOPOZ**

**RZECZDYST**

**REFDYST**

**M 118**

Rodzaj wskazania położenia we wskazaniu statusu

**ZAD**

**RZECZ**

**REFRZECZ**

**REFZAD**

**BŁOPOZ**

**RZECZDYST**

**REFDYST**

**M 118**

Definicja dziesiętnego znaku rozdzielającego dla wskazania położenia

.

Wskazanie posuwu w trybie pracy Obsługa manualna

**at axis key: posuw tylko pokazać, jeśli klawisz kierunkowy osi naciśnięty**

**always minimum: posuw zawsze pokazać**

Wskazanie pozycji wrzeciona we wskazaniu położenia

**during closed loop: pozycję wrzeciona tylko pokazać, jeśli wrzeciono w regulowaniu położenia**

**during closed loop and M5: pozycję wrzeciona pokazać, jeśli wrzeciono w regulowaniu położenia i przy M5**

Softkey Preset Tabela pokazać lub skryć

**True: Softkey Preset Tabela nie zostaje pokazana**

**False: Softkey Preset Tabelę pokazać**

---

**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 #23)

0.00001 (opcja #23)

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w calach

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (opcja #23)

0.00001 (opcja #23)

**DisplaySettings**

Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary

**metric: stosować system metryczny**

**inch: stosować system calowy**

**DisplaySettings**

Format programów NC i wyświetlania cykli

Zapis programu tekstem otwartym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

**HEIDENHAIN: zapis programu w trybie pracy Programowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w dialogu tekstem otwartym**

**ISO: zapis programu w trybie pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w DIN/ISO**

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### Nastawienia parametrów

---

##### DisplaySettings

Ustawienie języka dialogowego NC i PLC

Język dialogowy NC

**ENGLISH**

**GERMAN**

**CZECH**

**FRENCH**

**ITALIAN**

**SPANISH**

**PORTUGUESE**

**SWEDISH**

**DANISH**

**FINNISH**

**DUTCH**

**POLISH**

**HUNGARIAN**

**RUSSIAN**

**CHINESE**

**CHINESE\_TRAD**

**SLOVENIAN**

**ESTONIAN**

**KOREAN**

**NORWEGIAN**

**SLOVAK**

**TURKISH**

Język dialogowy PLC

**Patrz język dialogowy NC**

Język komunikatów o błędach PLC

**Patrz język dialogowy NC**

Język pomocy

**Patrz język dialogowy NC**

---

**Nastawienia parametrów**

## DisplaySettings

Zachowanie przy rozruchu sterowania

Meldunek 'Przerwa w zasilaniu' pokwitować

**TRUE: rozruch sterowania dopiero po pokwitowaniu tego meldunku**

**FALSE: meldunek 'Przerwa w zasilaniu' nie pojawia się**

## DisplaySettings

Tryb prezentacji dla wskazania czasu

Selekcja dla trybu prezentacji we wskazaniu czasu

**Analogowo**

**Cyfrowo**

**Logo**

**Analogowo i logo**

**Cyfrowo i logo**

**Analogowo na logo**

**Cyfrowo na logo**

## DisplaySettings

Pasek linków on/off

Ustawienie wskazania dla paska linków

**OFF: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy wyłączyć**

**ON: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy włączyć**

## DisplaySettings

Ustawienia dla grafiki symulacyjnej 3D

Typ modelu grafiki symulacyjnej 3D

**3D (intensywna obliczeniowo): prezentacja modelu dla kompleksowej obróbki ze ścieżkami**

**2,5D: prezentacja modelu dla obróbki 3-osiowej**

**No Model: prezentacja modelu jest dezaktywowana**

Jakość modelu grafiki symulacyjnej 3D

**very high: wysoka rozdzielczość; prezentacja punktów końcowych wiersza możliwa**

**high: wysoka rozdzielczość**

**medium: średnia rozdzielczość**

**low: niska rozdzielczość**

## DisplaySettings

Ustawienia dla wskazania położenia

Wskazanie położenia dla TOOL CALL DL

**As Tool Length: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako zmiana długości narzędzia dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu**

**As Workpiece Oversize: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako naddatek obrabianego przedmiotu dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu**

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### Nastawienia parametrów

##### ProbeSettings

Konfiguracja wymiarowania narzędzia

TT140\_1

M-funkcja dla orientacji wrzeciona

**-1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC**

**0: funkcja nieaktywna**

**1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona**

Rutyna próbkowania

**MultiDirections: próbkowanie z kilku kierunków**

**SingleDirection: próbkowanie z jednego kierunku**

Kierunek próbkowania dla wymiarowania promienia narzędzia

**X\_dodatni, Y\_dodatni, X\_ujemny, Y\_ujemny, Z\_dodatni, Z\_ujemny (w zależności od osi narzędzia)**

Odstęp dolnej krawędzi narzędzia do górnej krawędzi trzpienia

**0.001 do 99.9999 [mm]: offset trzpienia wobec narzędzia**

Bieg szybki w cyklu próbkowania

**10 do 300 000 [mm/min]: bieg szybki w cyklu próbkowania**

Posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia

**1 do 3 000 [mm/min]: posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia**

Obliczanie posuwu próbkowania

**ConstantTolerance: obliczanie posuwu próbkowania ze stałą tolerancją**

**VariableTolerance: obliczanie posuwu próbkowania ze zmienną tolerancją**

**ConstantFeed: stały posuw próbkowania**

Rodzaj określania obrotów

**Automatic: automatyczne określanie obrotów**

**MinSpindleSpeed: stosowanie minimalnych obrotów wrzeciona**

Maks.dopuszcz. prędkość obiegowa na ostrzu narzędzia

**1 do 129 [m/min]: dopuszczalna prędkość obiegu na obwodzie freza**

Maksymalnie dopuszczalne obroty przy wymiarowaniu narzędzia

**0 do 1 000 [1/min]: maksymalnie dopuszczalne obroty**

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy wymiarowaniu narzędzia

**0.001 do 0.999 [mm]: pierwszy maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru**

Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru przy wymiarowaniu narzędzia

**0.001 do 0.999 [mm]: drugi maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru**

NC-stop podczas sprawdzania narzędzia

**True: przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostaje zatrzymany**

**False: program NC nie zostaje zatrzymany**

**Nastawienia parametrów**

---

NC-stop podczas pomiaru narzędzia

**True:** przy przekroczeniu tolerancji na złamanie program NC zostaje zatrzymany

**False:** program NC nie zostaje zatrzymany

Zmiany w tabeli narzędzi przy sprawdzaniu i pomiarze narzędzi

**AdaptOnMeasure:** po pomiarze narzędzi tabela zostaje zmieniona

**AdaptOnBoth:** po sprawdzeniu i pomiarze narzędzia tabela zostaje zmieniona

**AdaptNever:** po sprawdzeniu i pomiarze narzędzia tabela nie zostaje zmieniona

Konfiguracja okrągłego trzpienia (palca)

TT140\_1

Współrzędne punktu środkowego trzpienia

**[0]:** X-współrzędna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny

**[1]:** Y-współrzędna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny

**[2]:** Z-współrzędna punktu środkowego trzpienia w odniesieniu do punktu zerowego maszyny

Odstęp bezpieczeństwa nad trzpieniem dla pozycjonowania wstępnego

**0.001 do 99 999.9999 [mm]:** bezpieczny odstęp w kierunku narzędzia

Bezpieczna strefa wokół trzpienia dla pozycjonowania wstępnego

**0.001 do 99 999.9999 [mm]:** bezpieczny odstęp na płaszczyźnie prostopadle do osi narzędzia

---

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### Nastawienia parametrów

##### ChannelSettings

##### CH\_NC

Aktywna kinematyka

Aktywowana kinematyka

**Lista kinematyk maszyny**

Aktywowana przy rozruchu sterowania kinematyka

**Lista kinematyk maszyny**

Zachowanie programu NC określić

Zresetować czas obróbki przy starcie programu

**True: czas obróbki jest resetowany**

**False: czas obróbki nie jest resetowany**

PLC-sygnał dla numeru oczekiwanego cyklu obróbki

**W zależności od producenta maszyn**

Tolerancje geometrii

Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu

**0.0001 do 0.016 [mm]: dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w punkcie końcowym okręgu w porównaniu do punktu początkowego okręgu**

Konfiguracja cykli obróbki

Współczynnik nałożenia przy frezowaniu kieszeni

**0.001 do 1.414: współczynnik nałożenia dla cyklu 4 FREZOWANIE KIESZENI i cyklu 5 KIESZEN OKRAGŁA**

Przemieszczenie po obróbce kieszeni konturu

**PosBeforeMachining: pozycja jak przed obróbką cyklu**

**ToolAxClearanceHeight: pozycjonować oś narzędzia na bezpieczną wysokość**

Meldunek o błędach „Wrzecziono ?” jeśli M3/M4 nie aktywne

**on: meldunek o błędach wydać**

**off: meldunku o błędach nie wydawać**

Meldunek o błędach „Głębokość zapisać ujemną” wyświetlić

**on: meldunek o błędach wydać**

**off: nie wydawać meldunku o błędach**

Zachowanie przy najeździe do ścianki rowka na powierzchni bocznej cylindra

**LineNormal: najechać po prostej**

**CircleTangential: najechać ruchem kołowym**

M-funkcja dla orientacji wrzeciona w cyklach obróbki

**-1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC**

**0: funkcja nieaktywna**

**1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona**

Meldunek o błędach „Rodzaj wcięcia nie możliwy” nie wyświetlać

**on: meldunek nie jest wyświetlany**



**Nastawienia parametrów**

---

**off: meldunek jest wyświetlany**

Filtr geometrii dla wyfiltrowania linearnych elementów

Typ filtra stretch

- **Off: filtr nie aktywny**
- **ShortCut: pominąć pojedyncze punkty na wieloboku**
- **Average: filtr geometrii wygładza naroża**

Maksymalny odstęp sfiltrowanego do niesfiltrowanego konturu

**0 do 10 [mm]: wyfiltrowane punkty leżą poza tą tolerancją odnośnie  
wynikającego tu odcinka**

Maksymalna długość powstałego przez filtrowanie odcinka

**0 do 1000 [mm]: długość użyteczna poprzez filtrowanie geometrii**

---

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

#### Nastawienia parametrów

---

##### Ustawienia dla edytora NC

###### Generowanie plików backupu

**TRUE:** po edycji programów NC generować plik backupu

**FALSE:** po edycji programów NC nie generować pliku backupu

###### Zachowanie kursora po usunięciu wierszy

**TRUE:** kursor znajduje się po usunięciu na poprzednim wierszu (zachowanie iTNC)

**FALSE:** kursor znajduje się po usunięciu wierszy na następnym wierszu

###### Zachowanie kursora w pierwszym i ostatnim wierszu

**TRUE:** działanie kursora dookoła na początku/końcu PGM dozwolone

**FALSE:** działanie kursora dookoła na początku/końcu programu nie dozwolone

###### Zawiejszenie wierszy w blokach wielowierszowych

**ALL:** wiersze przedstawiać zawsze kompletnie

**ACT:** tylko wiersze aktywnego bloku przedstawiać kompletnie

**NO:** wiersze przedstawiać kompletnie tylko , jeśli blok jest edytowany

###### Aktywowanie rysunków pomocniczych przy zapisie cyklu

**TRUE:** rysunki pomocnicze pokazywać zasadniczo zawsze podczas wprowadzania cyklu

**FALSE:** rysunki pomocnicze pokazywać tylko, jeśli softkey POMOC CYKLI jest ustawiony na ON/EIN. Softkey POMOC CYKLI OFF/ON jest wyświetlany w trybie pracy Programowanie, po naciśnięciu klawisza „Układ ekranu“

###### Zachowanie paska softkey po zapisie cyklu

**TRUE:** pasek z softkey cykli pozostawić aktywnym po definicji cyklu

**FALSE:** pasek softkey cykli skryć po definicji cyklu

###### Pytanie upewnijające przy usuwaniu bloku

**TRUE:** przy usuwaniu bloku NC pytanie upewnijające pokazać

**FALSE:** przy usuwaniu bloku NC pytanie upewnijające nie pokazywać

###### Numer wiersza, do którego wykonuje się sprawdzanie programu NC

**100 do 50000:** długość programu, na której ma być sprawdzana geometria

###### DIN/ISO-programowanie: inkrementacja numerów wierszy

**0 do 250:** inkrementacja, z którą generowane są wiersze DIN/ISO w programie

###### Określenie programowalnych osi

**TRUE:** stosować określoną konfigurację osi

**FALSE:** stosować domyślną konfigurację osi XYZABCUVW

###### Zachowanie przy równoległych do osi wierszy pozycjonowania

**TRUE:** równoległe do osi wiersze pozycjonowania dozwolone

**FALSE:** równoległe do osi wiersze pozycjonowania zablokowane

###### Numer wiersza, do którego szukane są takie same elementy syntaktyki

**500 do 50000:** wybranych elementów szukać klawiszami ze strzałką do góry / w dół

**Nastawienia parametrów**

---

Ustawienia dla menedżera plików

Wyświetlanie zależnych plików

**MANUAL:** zależne pliki są wyświetlane

**AUTOMATIC:** zależne pliki nie są wyświetlane

---

Dane ścieżki dla użytkownika końcowego

Lista z napędami i/lub folderami

**Tu zapisane napędy i foldery TNC pokazuje w menedżerze plików**

FN 16-ścieżka wydawania dla odpracowywania

**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**

---

Serial Interface RS232

**Dalsze informacje:** Konfigurowanie interfejsu danych, strona 560

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

#### 18.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych

##### Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia



Interfejs spełnia wymogi normy europejskiej EN 50 178 **Bezpieczne oddzielenie od sieci.**

Przy zastosowaniu 25-biegunowego bloku adaptera:

| TNC     |                      | VB 365725-xx |                      | Blok adaptera<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>zewnętrzna | Ob.          | Osłona<br>zewnętrzna | Ob.                        | Ob. | Ob.          | Ob. | Osłona<br>zewnętrzna | Ob.     |

## Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 18.2

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. | Ośłona zewnętrzna | Ob.          | Ośłona zewnętrzna | Ob.                        | Ob.     | Ob.          | Ob.     | Ośłona zewnętrzna | Ob.     |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.2 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.     | Ośłona<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  |               |

## 18.3 Informacja techniczna

### Objaśnienie symboli

- standard
- Opcja osi
- 1 Advanced Function Set 1
- 2 Advanced Function Set 2
- x Opcja software, poza Advanced Function Set 1 i Advanced Function Set 2

### Funkcje użytkownika

|                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Krótki opis</b>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono</li> <li>□ Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono</li> <li>□ Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Zapis programu</b>                                            | W dialogu tekstem otwartym HEIDENHAIN i DIN/ISO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>dane położenia</b>                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych</li> <li>■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe</li> <li>■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Korekcje narzędzia</b>                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia</li> <li>x Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Tablice narzędzi</b>                                          | Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Stała prędkość torowa</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia</li> <li>■ W odniesieniu do ostrza narzędzia</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Praca równoległa</b>                                          | Wytwarzanie programu ze wspomaganie graficznym, podczas odpracowywania innego programu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Dane skrawania</b>                                            | Automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona, prędkości skrawania, posuw na jeden ząb, posuw na jeden obrót                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Obróbka 3D<br/>(Advanced Function Set 2)</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć</li> <li>2 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni</li> <li>2 Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja wierzchołka ostrza narzędzia pozostaje niezmienną (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>2 Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu</li> <li>2 Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia</li> </ul> |
| <b>Obróbka ze stołem obrotowym<br/>(Advanced Function Set 1)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra</li> <li>1 Posuw w mm/min</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Elementy konturu</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Prosta</li> <li>■ Fazka</li> <li>■ Tor kołowy</li> <li>■ Punkt środkowy okręgu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.3 Informacja techniczna

#### Funkcje użytkownika

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Promień okręgu</li> <li>■ Przylegający stycznie tor kołowy</li> <li>■ Zaokrąglanie naroży</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Najazd konturu i odjazd od konturu</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Po prostej: tangencjalnie lub prostopadłe</li> <li>■ Po okręgu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>ProgramowanieDowolnego Konturu (skrót w j.niem. 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>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Podprogramy</li> <li>■ Powtórzenie części programu</li> <li>■ Dowolny program jako podprogram</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Cykle obróbki</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwyty wyrównawczego</li> <li>■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych</li> <li>x Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania</li> <li>x Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych</li> <li>x Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych</li> <li>x Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni</li> <li>x Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych</li> <li>x Wzory punktowe na kole i liniach</li> <li>x Kieszeń konturu równoległe do konturu</li> <li>x Trajektoria konturu</li> <li>x Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki</li> </ul> |
| <b>Transformacje współrzędnych:</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane</li> <li>■ Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                            | 1 Nachylenie płaszczyzny obróbki (Advanced Function Set 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Q-parametry</b><br>Programowanie przy pomocy zmiennych  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcje matematyczne =, +, −, *, /, obliczanie pierwiastków</li> <li>■ Logiczne połączenia (=, ≠, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Rachunek w nawiasach</li> <li>■ <math>\sin \alpha</math>, <math>\cos \alpha</math>, <math>\tan \alpha</math>, arcus sin, arcus cos, arcus tan, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, ln, log, wartość absolutna liczby, konstanta <math>\pi</math>, negowanie, obcinanie miejsc po przecinku lub do przecinka</li> <li>■ Funkcje dla obliczania koła</li> <li>■ Parametry stringu</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Pomoce przy programowaniu</b>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalkulator</li> <li>■ Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach</li> <li>■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach</li> <li>■ TNCguide: zintegrowany system pomocy</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



## Funkcje użytkownika

|                                         |   |                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | ■ | Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli                                                                                                      |
|                                         | ■ | Wiersze komentarza i segmentacji 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 <b>Programowanie</b> 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 <b>Test programu</b>                                                                                        |
|                                         | ■ | Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracy <b>Przebieg programu pojedynczymi wierszami</b> i <b>Przebieg programu sekwencją wierszy</b>  |
| <b>Zarządzanie punktami odniesienia</b> | ■ | Dla zachowania dowolnych punktów odniesienia                                                                                                        |
| <b>Ponowny najazd do konturu</b>        | ■ | Przebieg wierszy w programie i najazd na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki                                                         |
|                                         | ■ | Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw                                                                                            |
| <b>Tablice punktów zerowych</b>         | ■ | Kilka tabeli punktów zerowych dla zachowania w 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 | Określanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie .                                                                                           |
|                                         | x | Automatyczny pomiar przedmiotów                                                                                                                     |
|                                         | x | Automatyczny pomiar przedmiotów                                                                                                                     |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.3 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> </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>■ Maks. 100 m (3 937 cali)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Prędkość obrotowa wrzeciona</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maks. 100 000 obr/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Kompensacja błędów</b>                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luzy, szczyty odwrócenia 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>■ Interfejs Ethernet 1000 Base-T</li> <li>■ 5 x USB (1 x front USB 2.0; 4 x strona tylna USB 3.0)</li> </ul> |
| <b>Temperatura otoczenia</b>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eksploatacja: 5 °C do +45 °C</li> <li>■ Magazynowanie: -35 °C do +65 °C</li> </ul>                                                                                                                                                                                                               |

**Osprzęt****Elektroniczne kółka obrotowe**

- HR 410 przenośne kółko ręczne lub
- przenośne kółko ręczne HR 550 FS z ekranem lub
- HR 520 przenośne kółko ręczne z ekranem lub
- HR 420 przenośne kółko ręczne z ekranem lub
- HR 130 wmontowywane kółko ręczne lub
- do trzech HR 150 wmontowywanych kółek ręcznych włącznie poprzez adapter kółek ręcznych HRA 110

**Czujniki pomiarowe**

- TS 260: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu
- TS 440: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni
- TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii
- TS 640: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni
- TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni
- TT 160: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia
- TT 449: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia z transmisją na podczerwieni

**Advanced Function Set 1 (opcja #8)****Rozszerzone funkcje grupa 1****Obróbka na stole obrotowym:**

- Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
- Posuw w mm/min

**Przekształcenia współrzędnych:**

Nachylenie płaszczyzny obróbki

**Interpolacja:**

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

**Advanced Function Set 2 (opcja #9)****Rozszerzone funkcje grupa 2****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 niezmienną (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)

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.3 Informacja techniczna

#### Touch Probe Functions (opcja #17)

##### Funkcje sondy pomiarowej

##### Cykle sondy pomiarowej:

- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Wyznaczenie punktu odniesienia w trybie pracy **Obsługa manualna**
- Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym
- Automatyczny pomiar przedmiotów
- Automatyczny pomiar narzędzie

#### HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

#### Advanced Programming Features (opcja #19)

##### Rozszerzone funkcje programowania

##### Programowanie dowolnego konturu FK:

Programowanie dowolnego konturu w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów

##### Cykle obróbki:

- Wiercenie głębokie, rozwieranie, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie (cykle 201 - 205, 208, 240, 241)
- Frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych (cykle 262 - 265, 267)
- Obróbka na gotowo prostokątnych i okrągłych kieszeni oraz czopów (cykle 212 - 215, 251 - 257)
- Frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni (cykle 230 - 233)
- Proste rowki i okrągłe rowki (cykle 210, 211, 253, 254)
- Wzory punktowe na okręgu i liniach (cykle 220, 221)
- Linia konturu, kieszeń konturu - także równoległe do konturu, rowek konturowy trochoidalny (cykle 20 275)
- Grawerowanie (cykl 225)
- Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

#### Advanced Graphic Features (opcja #20)

##### Rozszerzone funkcje grafiki

##### Grafika testowa i obróbkowa:

- widok z góry
- Przedstawienie w trzech płaszczyznach
- 3D-prezentacja

#### Advanced Function Set 3 (opcja #21)

##### Rozszerzone funkcje grupa 3

##### 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

**Pallet Management (opcja #22)**

|                       |                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| <b>Menedżer palet</b> | Obróbka przedmiotów w dowolnej kolejności |
|-----------------------|-------------------------------------------|

**Display Step (opcja #23)****Inkrementacja wskazania****Dokładność wprowadzenia:**

- Osie linearne do 0,01 µm włącznie
- Osie kątowe do 0,00001°

**DXF Converter (opcja #42)****Konwerter DXF**

- Obsługiwany format DXF: AC1009 (AutoCAD R12)
- Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych
- Komfortowe określenie punktów odniesienia (baz)
- Wybór grafiki z wycinków konturów z programów z dialogiem tekstem otwartym

**KinematicsOpt (opcja #48)****Optymalizowanie kinematyki maszyny**

- Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć
- Sprawdzić aktywną kinematykę.
- Optymalizować aktywną kinematykę

**Extended Tool Management (opcja #93)****Rozszerzone zarządzanie narzędziami**

bazujące na Phyton

**Remote Desktop Manager (opcja #133)****Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych**

- Windows na oddzielnym komputerze
- Podłączony do interfejsu użytkownika TNC

**Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)****Kompensacja sprzęgania osi**

- Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłeń pozycji poprzez przyśpieszenia osi
- Kompensacja TCP (Tool Center Point)

**Position Adaptive Control – PAC (opcja #142)****Adaptacyjne regulowanie pozycji**

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

**Load Adaptive Control – LAC (opcja #143)****Adaptacyjne regulowanie obciążenia**

- Automatyczne określanie wymiarów przedmiotów oraz sił tarcia
- Dopasowanie parametrów regulacji w zależności od aktualnej masy obrabianego przedmiotu

**Active Chatter Control – ACC (opcja #145)****Aktywne tłumienie łoskotu**

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.3 Informacja techniczna

#### Active Vibration Damping – AVD (opcja #146)

**Aktywne tłumienie wibracji** Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego przedmiotu

#### Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji TNC

|                                                                       |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pozycje, współrzędne, promienie okręgu, długości fazki                | -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                                                        | 32 znaków, przy <b>TOOL CALL</b> zapisanych pomiędzy "" .<br>Dozwolone znaki specjalne: #, \$, %, &, - |
| Wartości delta dla korekcji narzędzia                                 | -99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]                                                                        |
| Prędkości obrotowe wrzeciona                                          | 0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]                                                                        |
| posuwu                                                                | 0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/1br]                                               |
| Przerwa czasowa w cyklu 9                                             | 0 do 3 600,000 (4.3) [s]                                                                               |
| Skok gwintu w różnych cyklach                                         | -9.9999 do +9.9999 (2.4) [mm]                                                                          |
| Kąt dla orientacji wrzeciona                                          | 0 do 360.0000 (3.4) [°]                                                                                |
| Kąt dla współrzędnych biegunowych, rotacja, nachylenie płaszczyzny    | -360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]                                                                        |
| Kąt we współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP) | -5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]                                                                    |
| Numery punktów zerowych w cyklu 7                                     | 0 do 2 999 (4.0)                                                                                       |
| Współczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26                              | 0.000001 do 99.999999 (2.6)                                                                            |
| Funkcje dodatkowe M                                                   | 0 do 999 (4,0)                                                                                         |
| Numery parametrów Q                                                   | 0 do 1999 (4.0)                                                                                        |
| Wartości parametrów Q                                                 | -99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)                                                                     |
| Znaczniki (LBL) dla skoków w programie                                | 0 do 999 (5.0)                                                                                         |
| Znaczniki (LBL) dla skoków w programie                                | Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami ("" )                                                    |
| Liczba powtórzeń części programu REP                                  | 1 do 65 534 (5,0)                                                                                      |
| Numery błędów w funkcji parametrów Q FN14                             | 0 do 1 199 (4,0)                                                                                       |

## 18.4 Tabele przeglądowe

### Cykle obróbki

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu     | DEF-<br>aktywny | CALL-<br>aktywny |
|-------------|----------------------|-----------------|------------------|
| 7           | PUNKT BAZOWY         | ■               |                  |
| 8           | ODBICIE LUSTRZANE    | ■               |                  |
| 9           | PRZERWA CZASOWA      | ■               |                  |
| 10          | OBROT                | ■               |                  |
| 11          | WSPOLCZYNNIK SKALI   | ■               |                  |
| 12          | PGM CALL             | ■               |                  |
| 13          | ORIENTACJA WRZEC.    | ■               |                  |
| 14          | GEOMETRIA KONTURU    | ■               |                  |
| 19          | PLASZCZ.ROBOCZA      | ■               |                  |
| 20          | DANE KONTURU         | ■               |                  |
| 21          | NAWIERCANIE          |                 | ■                |
| 22          | FREZ.ZGR.WYBRANIA    |                 | ■                |
| 23          | FREZOW. NA GOT.DNA   |                 | ■                |
| 24          | FREZOW.NA GOT.BOKU   |                 | ■                |
| 25          | KONTUR OTWARTY       |                 | ■                |
| 26          | OSIOWO-SPEC.SKALA    | ■               |                  |
| 27          | NA POW. CYLINDRA     |                 | ■                |
| 28          | NA POW. CYLINDRA     |                 | ■                |
| 29          | OSLONA CYLIN. MOSTEK |                 | ■                |
| 32          | TOLERANCJA           | ■               |                  |
| 39          | OSL.CYLINDRA KONTUR  |                 | ■                |
| 200         | WIERCENIE            |                 | ■                |
| 201         | ROZWIERCANIE         |                 | ■                |
| 202         | WYTACZANIE           |                 | ■                |
| 203         | UNIWERSL WIERC.      |                 | ■                |
| 204         | WSTECZNE POGLEB.     |                 | ■                |
| 205         | WIERCENIE GLEB.UNIW. |                 | ■                |
| 206         | GWINTOWANIE          |                 | ■                |
| 207         | GWINTOWANIE GS       |                 | ■                |
| 208         | SPIRALNE FREZ. OTW.  |                 | ■                |
| 209         | GWINTOW. LAM. WIORA  |                 | ■                |
| 210         | KANALEK WACHADLO     |                 | ■                |
| 211         | KANALEK KOLOWY       |                 | ■                |
| 212         | WYBRANIE NA GOT.     |                 | ■                |
| 213         | WYSEPKI NA GOT.      |                 | ■                |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

## 18.4 Tabele przeglądowe

| Numer cyklu | Oznaczenie cyklu      | DEF-<br>aktywny | CALL-<br>aktywny |
|-------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| 214         | WYBR.KOL.NA GOT.      |                 | ■                |
| 214         | WYSEP.KOL.NA GOT.     |                 | ■                |
| 220         | SZABLON KOLOWY        | ■               |                  |
| 221         | SZABLON LINIOWY       | ■               |                  |
| 225         | GRAWROWANIE           |                 | ■                |
| 230         | FREZOW.WIELOPLA.      |                 | ■                |
| 231         | POW.PROSTOLINIOW      |                 | ■                |
| 232         | FREZOW.PLANOWE        |                 | ■                |
| 233         | FREZOWANIE PLANOWE    |                 | ■                |
| 239         | ZALADUNEK OKRESLIC    | ■               |                  |
| 240         | CENTROWANIE           |                 | ■                |
| 241         | WIERC.GL.JEDNOKOL.    |                 | ■                |
| 247         | USTAWIENIE PKT.BAZ    | ■               |                  |
| 251         | KIESZEN PROSTOKATNA   |                 | ■                |
| 252         | WYBRANIE KOLOWE       |                 | ■                |
| 253         | FREZOWANIE KANALKA    |                 | ■                |
| 254         | KANALEK KOLOWY        |                 | ■                |
| 256         | CZOP PROSTOKATNY      |                 | ■                |
| 257         | CZOP OKRAGLY          |                 | ■                |
| 258         | CZOP WIELOKRAWEDZIOWY |                 | ■                |
| 262         | FREZ.WEWN. GWINTU     |                 | ■                |
| 263         | FREZ.GWIN.Z POGLEB.   |                 | ■                |
| 264         | FREZ.GWINTOW ODW.     |                 | ■                |
| 265         | FREZ.ODW.PO HELIX     |                 | ■                |
| 267         | FREZOW. GWINTU ZEWN.  |                 | ■                |
| 270         | DANE LINII KONTURU    | ■               |                  |
| 275         | ROWEK KONT. FR. JED.  |                 | ■                |



## Funkcja dodatkowa

| M    | Działanie                                                                                                                                            | Działanie w wierszu | na początku | na końcu | Strona                   |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------|----------|--------------------------|
| M0   | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                  |                     | ■           |          | 362                      |
| M1   | Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                        |                     | ■           |          | 548                      |
| M2   | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/skok powrotny do wiersza 1 |                     | ■           |          | 362                      |
| M3   | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                       | ■                   |             |          | 362                      |
| M4   | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara                                                                                                    | ■                   |             |          |                          |
| M5   | Wrzeciono STOP                                                                                                                                       |                     |             | ■        |                          |
| M6   | Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/wrzeciono STOP                                                           |                     |             | ■        | 362                      |
| M8   | Chłodziwo ON                                                                                                                                         | ■                   |             |          | 362                      |
| M9   | Chłodziwo OFF                                                                                                                                        |                     |             | ■        |                          |
| M13  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON                                                                                          | ■                   |             |          | 362                      |
| M14  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on                                                                                       | ■                   |             |          |                          |
| M30  | Ta sama funkcja jak M2                                                                                                                               |                     |             | ■        | 362                      |
| M89  | Wolna funkcja dodatkowa <b>lub</b> wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)                                                 | ■                   |             | ■        | Instrukcja obsługi cykli |
| M91  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny                                                                           | ■                   |             |          | 363                      |
| M92  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia                    | ■                   |             |          | 363                      |
| M94  | Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°                                                                                          | ■                   |             |          | 433                      |
| M97  | Obróbka niewielkich stopni konturu                                                                                                                   |                     |             | ■        | 366                      |
| M98  | Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo                                                                                                        |                     |             | ■        | 367                      |
| M99  | Wywołanie cyklu wierszami                                                                                                                            |                     |             | ■        | Instrukcja obsługi cykli |
| M101 | Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął                                                     |                     |             | ■        | 190                      |
| M102 | M101 zresetować                                                                                                                                      |                     |             | ■        |                          |
| M107 | Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z nadatkiem anulować                                                                                 |                     |             | ■        | 190                      |
| M108 | M107 zresetować                                                                                                                                      |                     |             | ■        |                          |
| M109 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)                                                                              | ■                   |             |          | 370                      |
| M110 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko posuw redukować)                                                                                    | ■                   |             |          |                          |
| M111 | M109/M110 zresetować                                                                                                                                 |                     |             | ■        |                          |
| M116 | Posuw dla osi obrotu w mm/min                                                                                                                        | ■                   |             |          | 431                      |
| M117 | M116 zresetować                                                                                                                                      |                     |             | ■        |                          |
| M118 | Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu                                                                                 | ■                   |             |          | 373                      |
| M120 | Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)                                                                                   | ■                   |             |          | 371                      |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.4 Tabele przeglądowe

| M    | Działanie                                                                           | Działanie w wierszu | na<br>początku | na<br>końcu | Strona |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------|-------------|--------|
| M126 | Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku                              | ■                   |                |             | 432    |
| M127 | M126 zresetować                                                                     |                     |                | ■           |        |
| M128 | Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)         | ■                   |                |             | 434    |
| M129 | M128 zresetować                                                                     |                     |                | ■           |        |
| M130 | W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych | ■                   |                |             | 365    |
| M138 | Wybór osi nachylonych                                                               | ■                   |                |             | 437    |
| M140 | Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia                                      | ■                   |                |             | 375    |
| M143 | Usunięcie obrotu podstawowego                                                       | ■                   |                |             | 378    |
| M144 | Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza          | ■                   |                |             | 438    |
| M145 | M144 zresetować                                                                     |                     |                | ■           |        |
| M141 | Anulować monitorowanie sondy pomiarowej                                             | ■                   |                |             | 377    |
| M148 | Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu                             | ■                   |                |             | 379    |
| M149 | M148 zresetować                                                                     |                     |                | ■           |        |

## 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

### Porównanie: dane techniczne

| Funkcja                                                                                   | TNC 620                                                            | iTNC 530                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Osie                                                                                      | Maksymalnie 6                                                      | Maksymalnie 18                                                                |
| <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                              | 19 cali-TFT-monitor kolorowy płaski lub 15,1 cali-TFT-monitor kolorowy płaski |
| Nośnik pamięci dla programów NC, PLC oraz plików systemowych                              | Karta pamięci CompactFlash                                         | Dysk twardy lub Solid State Disk SSDR                                         |
| Pamięć programowa dla programów NC                                                        | 2 GByte                                                            | >21 GByte                                                                     |
| Czas przetwarzania wiersza                                                                | 1.5 ms                                                             | 0.5 ms                                                                        |
| System operacyjny HeROS                                                                   | Tak                                                                | Tak                                                                           |
| <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 modularnie w szafie sterowniczej | Modularnie w szafie sterowniczej                                              |

### Porównanie: interfejsy danych

| Funkcja                      | TNC 620 | iTNC 530 |
|------------------------------|---------|----------|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT   | X       | X        |
| Szeregowy interfejs RS-232-C | X       | X        |
| Szeregowy interfejs RS-422   | -       | X        |
| USB-interfejs                | X       | X        |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: osprzęt

| Funkcja                             | TNC 620 | iTNC 530 |
|-------------------------------------|---------|----------|
| <b>Elektroniczne kółka obrotowe</b> |         |          |
| ■ HR 410/510                        | 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 260/TS 460                     | X       | X        |
| ■ TS 440/TS 444                     | X       | X        |
| ■ TS 640/TS 642/TS 740              | X       | X        |
| ■ TS 220/TS 230                     | X       | X        |
| ■ TS 249                            | X       | X        |
| ■ SE 660                            | X       | X        |
| ■ SE 540/SE 640/SE 642              | X       | X        |
| ■ TT 140                            | X       | X        |
| ■ TT 160/ TT460                     | X       | X        |
| ■ TT 449                            | X       | X        |
| ■ TL Nano                           | X       | X        |
| ■ TL Micro 150/200/300              | X       | X        |
| <b>PC-ty przemysłowe</b>            |         |          |
| ■ IPC 6641                          | X       | X        |
| ■ ITC 750/760                       | X       | X        |
| ■ ITC 755                           | X       | X        |

#### Porównanie: oprogramowanie PC

| Funkcja                                                                            | TNC 620  | iTNC 530 |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Oprogramowanie stanowiska programowania                                            | dostępne | dostępne |
| <b>TNCremo</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>virtualTNC</b> : komponenty sterowania dla wirtualnych maszyn                   | Dostępne | dostępne |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

## Porównanie: specyficzne funkcje maszynowe

| Funkcja                                            | TNC 620                          | iTNC 530              |
|----------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Przełączenie obszaru przemieszczenia               | Funkcja jest dostępna            | Funkcja jest dostępna |
| Centralny napęd (1 silnik dla kilku osi maszyn)    | Funkcja jest dostępna            | Funkcja jest dostępna |
| Praca osi C (silnik wrzeciona napędza oś obrotu)   | Funkcja jest dostępna            | Funkcja jest dostępna |
| Automatyczna zmiana głowicy frezującej             | Funkcja jest dostępna            | Funkcja jest dostępna |
| Obsługiwanie głowic kątowych                       | Funkcja 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 dostępna                 | Funkcja jest dostępna |

## Porównanie: funkcje użytkownika

| 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 #9                    |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| 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 #9                               | ■ X, z opcją #9                             |
| <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 układu 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 i pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności</b>                               | X                                             | X                                           |
| <b>Obliczanie danych skrawania:</b> automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu | Prosty kalkulator danych skrawania            | Na podstawie dostępnych tabel technologii   |
| <b>Definiowanie dowolnej tabeli</b>                                                                |                                               |                                             |
|                                                                                                    | ■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki)   | ■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) |
|                                                                                                    | ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN         | ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN       |
|                                                                                                    | ■ Definiowalne poprzez dane konfiguracji      |                                             |
|                                                                                                    | ■ Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery |                                             |
|                                                                                                    | ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje SQL        |                                             |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| 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 #8    | X, opcja #8       |
| <b>Obróbka na stole obrotowym:</b>                                                                                   |                |                   |
| ■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra                                                 |                |                   |
| ■ Powierzchnia boczna cylindra (cykl 27)                                                                             | ■ X, opcja #8  | ■ X, opcja #8     |
| ■ Powierzchnia boczna cylindra rowek (cykl 28)                                                                       | ■ X, opcja #8  | ■ X, opcja #8     |
| ■ Powierzchnia boczna cylindra mostek (cykl 29)                                                                      | ■ X, opcja #8  | ■ X, opcja #8     |
| ■ Powierzchnia boczna cylindra kontur zewnętrzny (cykl 39)                                                           | ■ X, opcja #8  | ■ X, opcja #8     |
| ■ Posuw w mm/min lub obr/min                                                                                         | ■ X, opcja #8  | ■ X, opcja #8     |
| <b>Przemieszczenie w kierunku osi 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 po prostej lub okręgu</b>                                                              | X              | X                 |
| <b>Zapis posuwu:</b>                                                                                                 |                |                   |
| ■ F (mm/min), bieg szybki <b>FMAX</b>                                                                                | ■ X            | ■ X               |
| ■ FU (posuw obrotowy mm/1)                                                                                           | ■ –            | ■ X               |
| ■ FZ (posuw na ostrze)                                                                                               | ■ –            | ■ 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               |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                | TNC 620 | iTNC 530 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>Skoki w programie:</b>                                                              |         |          |
| ■ Maksymalna liczba numerów labela                                                     | ■ 9999  | ■ 1000   |
| ■ Podprogramy                                                                          | ■ X     | ■ X      |
| ■ Głębokość pakietowania podprogramów                                                  | ■ 20    | ■ 6      |
| ■ Powtórzenie części programu                                                          | ■ X     | ■ X      |
| ■ Dowolny program jako podprogram                                                      | ■ X     | ■ X      |
| <b>Programowanie parametrów Q:</b>                                                     |         |          |
| ■ Podstawowe funkcje matematyczne                                                      | ■ 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     | ■ X      |
| ■ Przy pomocy <b>FN16</b> zachowanie pliku zewnętrznie                                 | ■ X     | ■ X      |
| ■ <b>FN16</b> -formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków | ■ X     | ■ 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     | ■ –      |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| 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             | ■ X      |
| ■ Grafika testowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)   | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości                                           | ■ X             | ■ X      |
| ■ Wyświetlanie narzędzia na ekranie                                               | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Ustawienie szybkości symulacji                                                  | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Współrzędne dla linii skrawania 3 płaszczyzny                                   | ■ –             | ■ X      |
| ■ Rozszerzone funkcje zoomu (obsługa przy pomocy myszy)                           | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Wyświetlanie ramek dla obrabianego przedmiotu                                   | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Prezentacja wartości głębokości w widoku z góry przy mouseover                  | ■ –             | ■ X      |
| ■ Docelowe zatrzymanie testu programu (STOP AT N)                                 | ■ –             | ■ X      |
| ■ Uwzględnić makro zmiany narzędzia                                               | ■ –             | ■ X      |
| ■ Grafika obróbkowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D) | ■ X, z opcją #9 | ■ X      |
| ■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości                                           | ■ X             | ■ X      |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                        | TNC 620        | iTNC 530       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>Tabele punktów zerowych:</b> zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu w pamięci | X              | X              |
| <b>Tabela preset:</b> zarządzanie punktami odniesienia                                         | X              | X              |
| <b>Menedżer palet</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> przejście 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            | ■ X            |
| ■ Animowane ilustracje pomocnicze przy wyborze PLANE/PATTERN DEF-funkcji                       | ■ X            | ■ X            |
| ■ Ilustracje pomocnicze dla PLANE/PATTERN DEF                                                  | ■ X            | ■ X            |
| ■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach                                | ■ X            | ■ X            |
| ■ TNCguide, system pomocy z przeglądarką                                                       | ■ X            | ■ X            |
| ■ Kontekstowe wywoływanie systemu pomocy                                                       | ■ X            | ■ X            |
| ■ Kalkulator                                                                                   | ■ X (naukowo)  | ■ X (standard) |
| ■ Wiersze komentarza w programie NC                                                            | ■ X            | ■ X            |
| ■ Wiersze segmentacji w programie NC                                                           | ■ X            | ■ X            |
| ■ Widok segmentacji w teście programu                                                          | ■ –            | ■ X            |
| <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 |
| ■ Menedżer suportu narzędziowego                                                               | ■ X            | ■ X, opcja #40 |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| Funkcja                                              | TNC 620             | iTNC 530            |
|------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>CAM-wspomaganie:</b>                              |                     |                     |
| ■ Przejęcie konturów z danych DXF                    | ■ X, opcja #42      | ■ X, opcja #42      |
| ■ Przejęcie pozycji obróbkowych z danych DXF         | ■ X, opcja #42      | ■ X, opcja #42      |
| ■ Filtry offline dla plików CAM                      | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Filtr stretch                                      | ■ X                 | ■ –                 |
| <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                 |
| ■ Określenie osi dla przejęcia pozycji rzeczywistych | ■ –                 | ■ X                 |
| ■ Określenie granic obszaru przemieszczenia          | ■ X                 | ■ 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                    | ■ –                 | ■ 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 TPCM                    | ■ X                 | ■ X                 |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                | TNC 620 | iTNC 530 |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>Wskazania statusu:</b>                                                              |         |          |
| ■ Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw                                          | ■ X     | ■ X      |
| ■ Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny                                       | ■ X     | ■ X      |
| ■ Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formularzy                               | ■ X     | ■ X      |
| ■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obróbce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego | ■ X     | ■ X      |
| ■ Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie                             | ■ X     | ■ X      |
| ■ Dynamiczne wskazanie zawartości parametrów Q, definiowalne grupy numerów             | ■ X     | ■ –      |
| ■ OEM specyficzne dodatkowe wskazanie stanu poprzez Python                             | ■ X     | ■ X      |
| ■ Graficzne wskazanie pozostałego czasu przebiegu                                      | ■ –     | ■ X      |
| Indywidualne nastawienie kolorów interfejsu użytkownika                                | –       | X        |

#### Porównanie: cykle

| Cykl                                                   | TNC 620      | iTNC 530    |
|--------------------------------------------------------|--------------|-------------|
| 1 GLEBOKIE WIERCENIE                                   | X            | X           |
| 2 GWINTOWANIE                                          | X            | X           |
| 3 FREZOWANIE KANALKA                                   | X            | X           |
| 4 FREZOW. WYBRANIA                                     | X            | X           |
| 5 WYBRANIE KOLOWE                                      | X            | X           |
| 6 FREZ.ZGR.WYBRANIA (SL I, zalecane: SL II, cykl 22)   | –            | X           |
| 7 PUNKT BAZOWY                                         | X            | X           |
| 8 ODBICIE LUSTRZANE                                    | X            | X           |
| 9 PRZERWA CZASOWA                                      | X            | X           |
| 10 OBROT                                               | X            | X           |
| 11 WSPOLCZYNNIK SKALI                                  | X            | X           |
| 12 PGM CALL                                            | X            | X           |
| 13 ORIENTACJA WRZEC.                                   | X            | X           |
| 14 GEOMETRIA KONTURU                                   | X            | X           |
| 15 NAWIERCANIE (SL I, zalecane: SL II, cykl 21)        | –            | X           |
| 16 FREZOWANIE KONTURU (SL I, zalecane: SL II, cykl 24) | –            | X           |
| 17 GWINTOWANIE GS                                      | X            | X           |
| 18 NACINANIE GWINTU                                    | X            | X           |
| 19 PLASZCZ.ROBOCZA                                     | X, opcja #8  | X, opcja #8 |
| 20 DANE KONTURU                                        | X, opcja #19 | X           |
| 21 NAWIERCANIE                                         | X, opcja #19 | X           |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| Cykl                       | TNC 620      | iTNC 530    |
|----------------------------|--------------|-------------|
| 22 FREZ.ZGR.WYBRANIA       | X, opcja #19 | X           |
| 23 FREZOW. NA GOT.DNA      | X, opcja #19 | X           |
| 24 FREZOW.NA GOT.BOKU      | X, opcja #19 | X           |
| 25 KONTUR OTWARTY          | X, opcja #19 | X           |
| 26 OSIOWO-SPEC.SKALA       | X            | X           |
| 27 NA POW. CYLINDRA        | X, opcja #8  | X, opcja #8 |
| 28 NA POW. CYLINDRA        | X, opcja #8  | X, opcja #8 |
| 29 OSŁONA CYLIN. MOSTEK    | X, opcja #8  | X, opcja #8 |
| 30 ODPRACOWANIE DANYCH CAM | –            | X           |
| 32 TOLERANCJA              | X            | X           |
| 39 OSL.CYLINDRA KONTUR     | X, opcja #8  | X, opcja #8 |
| 200 WIERCENIE              | X            | X           |
| 201 ROZWIERCANIE           | X, opcja #19 | X           |
| 202 WYTACZANIE             | X, opcja #19 | X           |
| 203 UNIWERSL WIERC.        | X, opcja #19 | X           |
| 204 WSTECZNE POGLEB.       | X, opcja #19 | X           |
| 205 WIERCENIE GLEB.UNIW.   | X, opcja #19 | X           |
| 206 GWINTOWANIE            | X            | X           |
| 207 GWINTOWANIE GS         | X            | X           |
| 208 SPIRALNE FREZ. OTW.    | X, opcja #19 | X           |
| 209 GWINTOW. LAM. WIORA    | X, opcja #19 | X           |
| 210 KANAŁEK WACHADŁO       | X, opcja #19 | X           |
| 211 KANAŁEK KOŁOWY         | X, opcja #19 | X           |
| 212 WYBRANIE NA GOT.       | X, opcja #19 | X           |
| 213 WYSEPKI NA GOT.        | X, opcja #19 | X           |
| 214 WYBR.KOL.NA GOT.       | X, opcja #19 | X           |
| 215 WYSEP.KOL.NA GOT.      | X, opcja #19 | X           |
| 220 SZABLON KOŁOWY         | X, opcja #19 | X           |
| 221 SZABLON LINIOWY        | X, opcja #19 | X           |
| 225 GRAWEROWANIE           | X, opcja #19 | X           |
| 230 FREZOW.WIELOPLA.       | X, opcja #19 | X           |
| 231 POW.PROSTOLINIOW       | X, opcja #19 | X           |
| 232 FREZOW.PLANOWE         | X, opcja #19 | X           |
| 233 FREZOWANIE PLANOWE     | X, opcja #19 | –           |
| 240 NAKIELKOWANIE          | X, opcja #19 | X           |
| 241 WIERC.GL.JEDNOKOL.     | X, opcja #19 | X           |
| 247 USTAWIENIE PKT.BAZ     | X            | X           |
| 251 KIESZEN PROSTOKATNA    | X, opcja #19 | X           |
| 252 WYBRANIE KOŁOWE        | X, opcja #19 | X           |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Cykl                                                       | TNC 620      | iTNC 530     |
|------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| 253 FREZOWANIE KANALKA                                     | X, opcja #19 | X            |
| 254 KANAŁEK KOŁOWY                                         | X, opcja #19 | X            |
| 256 CZOP PROSTOKATNY                                       | X, opcja #19 | X            |
| 257 CZOP OKRAGŁY                                           | X, opcja #19 | X            |
| 258 CZOP WIELOBOCZNY                                       | X, opcja #19 | –            |
| 262 FREZ.WEWN. GWINTU                                      | X, opcja #19 | X            |
| 263 FREZ.GWIN.Z POGLEB.                                    | X, opcja #19 | X            |
| 264 FREZ.GWINTOW ODW.                                      | X, opcja #19 | X            |
| 265 FREZ.ODW.PO HELIX                                      | X, opcja #19 | X            |
| 267 FREZOW. GWINTU ZEWN.                                   | X, opcja #19 | X            |
| 270 DANE LINII KONTURU dla nastawienia zachowania cyklu 25 | X            | X            |
| 275 ROWEK KONT. FR. JED.                                   | X, opcja #19 | X            |
| 276 LINIA KONTURU 3D                                       | –            | X            |
| 290 TOCZENIE INTERPOLAC.                                   | –            | X, opcja #96 |

#### Porównanie: funkcje dodatkowe

| M   | Działanie                                                                                                                                                    | TNC 620 | iTNC 530 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| M00 | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                          | X       | X        |
| M01 | Do wyboru przez operatora STOP przebiegu programu                                                                                                            | X       | X        |
| M02 | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/<br>ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru<br>maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1 | X       | X        |
| M03 | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                               | X       | X        |
| M04 | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara                                                                                                            |         |          |
| M05 | Wrzeciono STOP                                                                                                                                               |         |          |
| M06 | Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna<br>od maszyny)/wrzeciono STOP                                                                       | X       | X        |
| M08 | Chłodziwo ON                                                                                                                                                 | X       | X        |
| M09 | Chłodziwo OFF                                                                                                                                                |         |          |
| M13 | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/<br>chłodziwo ON                                                                                              | X       | X        |
| M14 | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/<br>chłodziwo on                                                                                           |         |          |
| M30 | Ta sama funkcja jak M02                                                                                                                                      | X       | X        |
| M89 | Dowolna funkcja dodatkowa lub<br>wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów<br>maszyny)                                                        | X       | X        |
| M90 | Stała prędkość torowa na narożach (na TNC 620<br>niekonieczna)                                                                                               | –       | X        |
| M91 | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do<br>punktu zerowego maszyny                                                                                | X       | X        |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| M    | Działanie                                                                                                                         | TNC 620                                   | iTNC 530    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
| M92  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia | X                                         | X           |
| M94  | Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°                                                                       | X                                         | X           |
| M97  | Obróbka niewielkich stopni konturu                                                                                                | X                                         | X           |
| M98  | Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo                                                                                     | X                                         | X           |
| M99  | Wywołanie cyklu wierszami                                                                                                         | X                                         | X           |
| M101 | Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął                                  | X                                         | X           |
| M102 | M101 zresetować                                                                                                                   |                                           |             |
| M103 | Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)                                              | X                                         | X           |
| M104 | Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia                                                                          | – (zalecany: cykl 247)                    | X           |
| M105 | Obróbkę przeprowadzić z drugim $k_v$ -współczynnikiem                                                                             | –                                         | X           |
| M106 | Obróbkę wykonać z pierwszym $k_v$ -współczynnikiem                                                                                |                                           |             |
| M107 | Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z                                                                                 | X                                         | X           |
| M108 | naddatkiem anulować M107 zresetować                                                                                               |                                           |             |
| M109 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)                                                           | X                                         | X           |
| M110 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)                                                              |                                           |             |
| M111 | M109/M110 zresetować                                                                                                              |                                           |             |
| M112 | Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami przejściowymi konturu                                                    | – (zalecany: cykl 32)                     | X           |
| M113 | M112 zresetować                                                                                                                   |                                           |             |
| M114 | Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia                                                            | – (zalecane: M128, TCPM)                  | X, opcja #8 |
| M115 | M114 zresetować                                                                                                                   |                                           |             |
| M116 | Posuw dla stołów obrotowych w mm/min                                                                                              | X, opcja #8                               | X, opcja #8 |
| M117 | M116 zresetować                                                                                                                   |                                           |             |
| M118 | Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu                                                              | X, 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 #9                               | X, opcja #9 |
| M129 | M128 zresetować                                                                                                                   |                                           |             |
| M130 | W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych                                               | X                                         | X           |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| M                           | Działanie                                                                                                                  | TNC 620                   | iTNC 530    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------|
| <b>M134</b><br>M135         | Zatrzymanie dokładnościowe na nietangencjalnych przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu<br>M134 zresetować | –                         | X           |
| <b>M136</b><br>M137         | Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona<br>M136 zresetować                                                                | X                         | X           |
| <b>M138</b>                 | Wybór osi nachylnych                                                                                                       | X                         | X           |
| <b>M140</b>                 | Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia                                                                             | X                         | X           |
| <b>M141</b>                 | Anulować monitorowanie sondy pomiarowej                                                                                    | X                         | X           |
| <b>M142</b>                 | Usunięcie modalnych informacji o programie                                                                                 | –                         | X           |
| <b>M143</b>                 | Usunięcie obrotu podstawowego                                                                                              | X                         | X           |
| <b>M144</b><br>M145         | Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT./ZAD. pozycjach na końcu wiersza<br>M144 zresetować                                | X, opcja #9               | X, opcja #9 |
| <b>M148</b><br>M149         | Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu<br>M148 zresetować                                                 | X                         | X           |
| <b>M150</b>                 | Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego                                                                                | – (poprzez FN 17 możliwe) | X           |
| <b>M197</b>                 | Zaokrąglanie naroży                                                                                                        | X                         | –           |
| <b>M200</b><br><b>-M204</b> | Funkcje cięcia laserowego                                                                                                  | –                         | X           |



**Porównanie: cykle sondy w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne**

| <b>Cykl</b>                                                                                | <b>TNC 620</b>        | <b>iTNC 530</b>     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 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 na 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                   |
| Określenie ukośnego położenia płaszczyzny i kompensacja                                    | X, opcja #17          | –                   |
| Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji | Z softkey lub hardkey | Przy pomocy hardkey |
| Zapis wartości pomiarowych w tabeli preset                                                 | X, opcja #17          | X                   |
| Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych                                       | X, opcja #17          | X                   |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu

| Cykl                       | TNC 620      | iTNC 530 |
|----------------------------|--------------|----------|
| 0 PLASZCZYZNA BAZOW        | X, opcja #17 | X        |
| 1 WSPOLRZEDNE PKT.         | X, opcja #17 | X        |
| 2 KALIBRACJA TS            | –            | X        |
| 3 POMIAR                   | X, opcja #17 | X        |
| 4 POMIAR 3D                | X, opcja #17 | X        |
| 9 KALIBROW. TS DLUGOSC     | –            | X        |
| 30 KALIBRACJA TT           | X, opcja #17 | X        |
| 31 DLUGOSC NARZEDZIA       | X, opcja #17 | X        |
| 32 PROMIEN NARZEDZIA       | X, opcja #17 | X        |
| 33 POMIAR NARZEDZIA        | X, opcja #17 | X        |
| 400 OBROT TLA              | X, opcja #17 | X        |
| 401 OBROT 2 WIERCENIE      | X, opcja #17 | X        |
| 402 OBROT 2 CZOPY          | X, opcja #17 | X        |
| 403 OBROT PRZEZ OS OBROT   | X, opcja #17 | X        |
| 404 NASTAW OBROT TLA       | X, opcja #17 | X        |
| 405 OBROT W OSI C          | X, opcja #17 | X        |
| 408 PKT.BAZ.SR.ROWKA       | X, opcja #17 | X        |
| 409 PKT.BAZ.SR.MOSTKA      | X, opcja #17 | X        |
| 410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEWN. | X, opcja #17 | X        |
| 415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN    | X, opcja #17 | X        |
| 416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW   | X, opcja #17 | X        |
| 417 PKT.BAZOWY TS.-OSI     | X, opcja #17 | X        |
| 418 BAZA 4 ODWIERTY        | X, opcja #17 | X        |
| 419 PKT.BAZOW.POJED. OSI   | X, opcja #17 | X        |
| 420 POMIAR KATA            | X, opcja #17 | X        |
| 421 POMIAR ODWIERTU        | X, opcja #17 | X        |
| 422 POMIAR OKRAG ZEWN.     | X, opcja #17 | X        |
| 423 POMIAR NAROZN.WEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 424 POMIAR NAROZN. ZEWN.   | X, opcja #17 | X        |
| 425 POMIAR SZEROK. WEWN.   | X, opcja #17 | X        |
| 426 POMIAR MOSTKA ZEWN.    | X, opcja #17 | X        |
| 427 POMIAR WSPOLRZEDNA     | X, opcja #17 | X        |
| 430 POMIAR OKREGU ODW.     | X, opcja #17 | X        |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| Cykl                          | TNC 620                                                        | iTNC 530     |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------|
| 431 POMIAR PŁASZCZYZNY        | X, opcja #17                                                   | X            |
| 440 POMIAR PRZESUN. OSI       | –                                                              | X            |
| 441 SZYBKIE PROBKOWANIE       | Częściowo<br>możliwe<br>poprzez<br>tablicę sond<br>pomiarowych | X            |
| 450 ZAPIS KIN.DO PAMIECI      | X, opcja #48                                                   | X, opcja #48 |
| 451 POMIAR KINEMATYKI         | X, opcja #48                                                   | X, opcja #48 |
| 452 KOMPENSACJA PRESET        | X, opcja #48                                                   | X, opcja #48 |
| 460 TS KALIBROWANIE NA KULI   | X, opcja #17                                                   | X            |
| 461 TS DŁUGOSC KALIBROWAC     | X, opcja #17                                                   | X            |
| 462 TS KALIBROWAC NA OKREGU   | X, opcja #17                                                   | X            |
| 463 TS KALIBROWANIE NA CZOPIE | X, opcja #17                                                   | X            |
| 480 KALIBRACJA TT             | X, opcja #17                                                   | X            |
| 481 DŁUGOSC NARZEDZIA         | X, opcja #17                                                   | X            |
| 482 PROMIEN NARZEDZIA         | X, opcja #17                                                   | X            |
| 483 POMIAR NARZEDZIA          | X, opcja #17                                                   | X            |
| 484 KALIBROWANIE IR TT        | X, opcja #17                                                   | X            |
| 600 PRZEST. ROB.GLOBALNIE     | X                                                              | –            |
| 601 PRZEST.ROB. LOKALNIE      | X                                                              | –            |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: różnice przy programowaniu

| Funkcja                                                                                                                  | TNC 620                                                                                                                                                                               | iTNC 530                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przejdźcie do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz                                        | Dozwolone                                                                                                                                                                             | 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 kombinacjami klawiszy                                                                                      | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                               |
| ■ Zarządzanie ulubionymi                                                                                                 | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                               |
| ■ Konfigurowanie widoku kolumn                                                                                           | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                                                                                    | ■ dostępne                                                                                                                                                                               |
| ■ Rozmieszczenie softkeys                                                                                                | ■ Niewielkie różnice                                                                                                                                                                  | ■ Niewielkie różnice                                                                                                                                                                     |
| Funkcja Wygasić wiersz                                                                                                   | dostępne                                                                                                                                                                              | dostępne                                                                                                                                                                                 |
| Wybrać narzędzie z tabeli                                                                                                | Wybór następuje poprzez menu split-screen                                                                                                                                             | Wybór następuje w oknie wywoływanym                                                                                                                                                      |
| Programowanie funkcji specjalnych klawiszem <b>SPEC FCT</b>                                                              | Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz <b>SPEC FCT</b> ponownie naciśnięć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek | Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz <b>SPEC FCT</b> ponownie naciśnięć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek |
| Programowanie przemieszczeń najazdu i odjazdu klawiszem <b>APPR DEP</b>                                                  | Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz <b>APPR DEP</b> ponownie naciśnięć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek | Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie menu: klawisz <b>APPR DEP</b> ponownie naciśnięć, TNC pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek |
| Naciśnięcie hardkey <b>END</b> 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                                               |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| Funkcja                                                                                                      | TNC 620                                                                                                                        | iTNC 530                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tabela punktów zerowych:</b>                                                                              |                                                                                                                                |                                                                                                  |
| ■ Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi                                                           | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ Nie w dyspozycji                                                                               |
| ■ Resetowanie tabeli                                                                                         | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ Nie w dyspozycji                                                                               |
| ■ Wygaszanie nie dostępnych osi                                                                              | ■ dostępne                                                                                                                     | ■ dostępne                                                                                       |
| ■ Przełączenie widoku lista/formularz                                                                        | ■ Przełączenie klawiszem split-screen                                                                                          | ■ Przełączenie poprzez softkey Toggle                                                            |
| ■ Wstawić pojedynczą linię                                                                                   | ■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, wypełnienie z 0 wykonać manualnie | ■ Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach |
| ■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedynczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych             | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                             | ■ dostępne                                                                                       |
| ■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich aktywnych 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 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                                 |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                   | TNC 620                                                                                                                                | iTNC 530                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obsługa przy komunikatach o błędach:</b>               |                                                                                                                                        |                                                                                            |
| ■ Pomoc przy komunikatach o błędach                       | ■ Wywołanie klawiszem <b>ERR</b>                                                                                                       | ■ Wywołanie klawiszem <b>HELP</b>                                                          |
| ■ Zmiana trybu pracy, jeśli menu pomocy jest aktywne      | ■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy zmianie trybu pracy                                                                               | ■ Zmiana trybu pracy nie jest dozwolona (klawisz bez funkcji)                              |
| ■ Wybór trybu pracy w tle, jeśli menu pomocy jest aktywne | ■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy przełączeniu z F12                                                                                | ■ Menu pomocy zostaje otwarte przy przełączeniu z F12                                      |
| ■ Identyczne komunikaty o błędach                         | ■ Zostają zebrane na liście                                                                                                            | ■ Zostają tylko raz wyświetlone                                                            |
| ■ Kwitowanie komunikatów o błędach                        | ■ Każdy komunikat o błędach (nawet jeśli kilkakrotnie wyświetlany) musi być pokwitowany, funkcja <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 |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| 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 50000 wierszy, nastawialny przez dane Konfig                                 | Bez ograniczenia odnośnie długości programu                                                                |
| <b>Grafika programowania:</b>                                                                             |                                                                                                         |                                                                                                            |
| ■ Wyskalowane przedstawienie siatki                                                                       | ■ dostępne                                                                                              | ■ Nie w dyspozycji                                                                                         |
| ■ Edycja podprogramów konturu w cyklach SLII z <b>AUTO DRAW ON</b>                                        | ■ 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 z <b>CYCLE QUERY</b> , np. cykli układu impulsowego w trybie manualnym | ■ dostępne                                                                                              | ■ Nie w dyspozycji                                                                                         |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

| Funkcja                       | TNC 620                                                                                       | iTNC 530                                                                                            |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test do wiersza N             | Funkcja nie jest dostępna                                                                     | Funkcja jest dostępna                                                                               |
| Wejście klawiszem <b>GOTO</b> | Funkcja tylko możliwa, jeśli softkey <b>START POJ. BLOK</b> nie został jeszcze naciśnięty     | Funkcja możliwa także po <b>START POJ. BLOK</b>                                                     |
| Obliczanie czasu obróbki      | Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey <b>START</b> zostaje sumowany czas obróbki  | Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey <b>START</b> rozpoczyna się naliczanie czasu od 0 |
| Pojedynczy wiersz             | W cyklach wzorów punktowych oraz <b>CYCL CALL PAT</b> sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie | Cykle wzorów punktowych oraz <b>CYCL CALL PAT</b> sterowanie traktuje jako jeden wiersz             |

#### 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 układu ekranu. |                                                                           |
| Funkcja zoomowania                                                   | Każda płaszczyzna skrawania jest wybieralna pojedynczymi softkey                                    | Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey <b>Toggle</b> |
| Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M                            | Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC                      | Są ignorowane przy testowaniu programu                                    |
| Wyświetlanie tabeli narzędzi/edycja                                  | Funkcja dostępna przy pomocy softkey                                                                | Funkcja nie jest dostępna                                                 |
| Prezentacja 3D: przedstawienie obrabianego przedmiotu transparentnie | dostępne                                                                                            | Funkcja nie jest dostępna                                                 |
| Prezentacja 3D: przedstawienie narzędzia transparentnie              | dostępne                                                                                            | Funkcja nie jest dostępna                                                 |
| Prezentacja 3D: wyświetlanie trajektorii narzędzia                   | dostępne                                                                                            | Funkcja nie jest dostępna                                                 |
| Jakość modelu nastawialna                                            | dostępne                                                                                            | Funkcja nie jest dostępna                                                 |

#### Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność

| Funkcja              | TNC 620                                                                       | iTNC 530                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Funkcja Wymiar kroku | Wymiar kroku może być definiowany oddzielnie dla osi linearnych i obrotowych. | Wymiar kroku obowiązuje razem dla osi linearnych i obrotowych. |



## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| Funkcja                                                 | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Preset-tabela                                           | <p>Transformacja bazowa (translacja i rotacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny X, Y i 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 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 odniesienia w osiach obrotu i osiach równoległych.</p>                                                                        |
| Zachowanie przy wyznaczaniu punktu odniesienia          | <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 <b>presetToAlignAxis</b> (nr 300203) 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>■ Jeżeli współrzędna osi obrotu zostanie zaprogramowana w Wiersz prostej, 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>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ■ Tabela preset w zależności od obszaru przemieszczenia | ■ Nie w dyspozycji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | ■ dostępne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Definiowanie ograniczenia posuwu                        | Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne oddzielnie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest definiowalne                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

| Funkcja                                         | TNC 620                                                           | iTNC 530                                                          |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Przejście wartości położenia sond mechanicznych | Przejście pozycji rzeczywistej przy pomocy softkey lub hardkey    | Przejście pozycji rzeczywistej przy pomocy hardkey                |
| Opuszczenie menu funkcji próbkowania            | Przy pomocy softkey <b>K-EC</b> oraz z hardkey <b>END</b> możliwe | Przy pomocy softkey <b>K-EC</b> oraz z hardkey <b>END</b> możliwe |

#### Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa

| Funkcja                                                                                                                                          | TNC 620                                                                                                                                                                                                               | iTNC 530                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach                                                                                  | Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey nie jest identyczne, w zależności od aktywnego układu ekranu.                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| Zmiana trybu pracy, po tym kiedy przełączeniem na tryb pracy <b>Wykonanie progr., pojedynczy blok</b> przerwano i z <b>WEWN. STOP</b> zakończono | Przy przejściu z powrotem na tryb pracy <b>Wykonanie programu, automatycz.:</b> meldunek o błędach <b>aktualny wiersz nie wybrany.</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 <b>GOTO</b> , 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>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                   |
| Przełączenie układu ekranu przy ponownym wejściu                                                                                                 | Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana                                                                                                                                                  | We wszystkich stanach eksploatacji możliwy                                                                                        |
| Komunikaty o błędach                                                                                                                             | Komunikaty o błędach pojawiają się także po usunięciu błędów i muszą być oddzielnie pokwitowane                                                                                                                       | Komunikaty o błędach zostają częściowo automatycznie kwitowane po usunięciu błędów                                                |
| Wzory punktowe w trybie pojedynczych wierszy                                                                                                     | W cyklach wzorów punktowych oraz <b>CYCL CALL PAT</b> sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie                                                                                                                         | Cykle wzorów punktowych oraz <b>CYCL CALL PAT</b> sterowanie traktuje jako jeden wiersz                                           |

## Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia



### Uwaga, sprawdzić ruchy przemieszczenia!

Programy NC, zapisane na starszych modelach sterowań TNC, mogą na TNC 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 <b>M118</b>                         | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Skasowanie obrotu od podstawy z <b>M143</b>                                        | <b>M143</b> usuwa wpisy w kolumnach <b>SPA</b> , <b>SPB</b> oraz <b>SPC</b> w tabeli preset, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza <b>nie aktywuje</b> usuniętego obrotu od podstawy       | <b>M143</b> nie <b>usuwa</b> wpisów kolumny <b>ROT</b> w tabeli preset, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza preset aktywuje także ponownie usunięty obrót od podstawy                                                                                                                                                                                                 |
| Skalowanie przemieszczeń najazdu/odjazdu ( <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>                                                    | Meldunek o błędach, jeżeli przy <b>APPR/DEP LN</b> lub <b>APPR/DEP CT</b> zaprogramowano <b>R0</b>                                                                                             | Przyjęcie promienia narzędzia 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 |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| Funkcja                                                                                                       | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                    | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Działanie z Q-parametrami                                                                                     | <b>Q60 do Q99</b> (lub <b>QS60 do QS99</b> ) działają zasadniczo zawsze lokalnie.                                                                                                                                                          | <b>Q60 do Q99</b> (lub <b>QS60 do QS99</b> ) 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 <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP-wiersz</b></li> <li>■ <b>END PGM</b></li> </ul>                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wiersz z <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP-wiersz</b></li> <li>■ <b>PGM CALL</b></li> <li>■ Programowanie cykl 10 <b>OBROT</b></li> <li>■ Wybór programu</li> </ul>                                                               |
| NC-wiersze z <b>M91</b>                                                                                       | Bez wliczenia korekcji promienia narzędzia                                                                                                                                                                                                 | Wliczenie korekcji promienia narzędzia                                                                                                                                                                                                                               |
| Zachowanie przy <b>M120 LA1</b>                                                                               | Nie ma wpływu na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako <b>LA0</b>                                                                                                                                           | Możliwy niepożądany wpływ na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako <b>LA2</b> .                                                                                                                                                       |
| 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                                                                                                                                                                                                                        |
| Przebieg do wiersza w tablicach punktów                                                                       | Narzędzie jest pozycjonowane nad następną przewidzianą do obróbki pozycją                                                                                                                                                                  | Narzędzie jest pozycjonowane nad ostatnią obrobioną pozycją                                                                                                                                                                                                          |
| Pusty <b>CC-wiersz</b> (przejście bieguna z ostatniej pozycji narzędzia) w programie NC                       | Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki musi zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki                                                                                                                                | Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki nie musi zawierać koniecznie obydwu współrzędnych płaszczyzny obróbki. Może być problematyczne w <b>RND</b> lub <b>CHF-wierszach</b>                                                                           |
| Specyficzny dla osi skalowany <b>RND-wiersz</b>                                                               | <b>RND-wiersz</b> zostaje skalowany, rezultatem jest elipsa                                                                                                                                                                                | Zostaje wydawany komunikat o błędach                                                                                                                                                                                                                                 |
| Reakcja, jeśli przed lub po <b>RND-</b> lub <b>CHF-wierszu</b> 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 <b>RND-</b> lub <b>CHF-wierszem</b></p> <p>Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po <b>RND-</b> lub <b>CHF-wierszu</b></p> |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| 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 | Przejsie 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 wliczane                                                                                                                                                                                                                                        | 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>                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                             |
| ■ Liczba definiowalnych elementów konturu                                                  | ■ Maksymalnie 16384 wierszy w 12 podkonturach włącznie                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ■ Maksymalnie 8192 elementy konturu w do 12 podkonturach włącznie, bez ograniczenia odnośnie podkonturu                                                                     |
| ■ Określenie płaszczyzny obróbki                                                           | ■ Oś narzędzia w <b>TOOL CALL</b> -wierszu określa płaszczyznę obróbki                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ■ Osie pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki                                                                              |
| ■ Pozycja na końcu cyklu SL                                                                | ■ Konfigurowalne przez parametr <b>posAfterContPocket</b> (nr 201007), czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości                                                                                                                                              | ■ Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

| 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 <b>M</b> w podprogramie konturu</li> <li>■ <b>M110</b> (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> |
| <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>■ <b>APPR-/DEP</b>-wiersze w definicji konturu</li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neutralnie ze współrzędnymi 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu 18.5

| 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> <li>■ Programowanie <b>PLANE-funkcji</b> przy aktywnym cyklu 8 <b>ODBICIE LUSTRZANE</b></li> <li>■ Programowanie <b>TCPM AXIS SPAT</b> przy aktywnym cyklu 8 <b>ODBICIE LUSTRZANE</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Skonfigurowane nastawienie jest wykorzystywane</li> <li>■ Wszystkie <b>PLANE-funkcje</b> mogą być używane</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Zostaje wydawany komunikat o błędach</li> <li>■ Odbicie lustrzane nie ma wpływu na nachylenie przy pomocy <b>PLANE AXIAL</b> i cyklu 19</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> <li>■ Funkcja możliwa ze wszystkimi <b>PLANE-funkcjami</b></li> <li>■ Funkcja jest dostępna</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 uwzględniane są długości narzędzia <b>L</b> i <b>DL</b> z tabeli narzędzi, z <b>TOOL CALL</b> w zależności od parametru maszynowego <b>progToolCallIDL</b> (nr 124501)                                                                                                                                                                                                                    | 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 |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.5 Funkcje TNC 620 oraz iTNC 530 w porównaniu

#### 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                                                                             |



## 18.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

### Przegląd funkcji DIN/ISO TNC 620

#### M-funkcje

|      |                                                                                                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF                                                                                                                  |
| M01  | Opcjonalnie przebieg programu STOP                                                                                                                                   |
| M02  | Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/w razie konieczności. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1 |
| M03  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara                                                                                                                       |
| M04  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu                                                                                                                                     |
| M05  | wskazówek zegara<br>Wrzeciono STOP                                                                                                                                   |
| M06  | Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/ wrzeciono STOP                                                                          |
| M08  | Chłodziwo ON                                                                                                                                                         |
| M09  | Chłodziwo OFF                                                                                                                                                        |
| M13  | Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara /chłodziwo ON                                                                                                         |
| M14  | Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on                                                                                                       |
| M30  | Ta sama funkcja jak M02                                                                                                                                              |
| M89  | Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)                                                                        |
| M99  | Wywołanie cyklu wierszami                                                                                                                                            |
| M91  | W wierszu pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny                                                                                         |
| M92  | W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji np. do pozycji zmiany narzędzia                                     |
| M94  | Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°                                                                                                          |
| M97  | Obróbka niewielkich stopni konturu                                                                                                                                   |
| M98  | Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo                                                                                                                        |
| M109 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować                                                                                               |
| M110 | Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu                                                                                                  |
| M111 | M109/M110 zresetować                                                                                                                                                 |
| M116 | Posuw dla osi kątowych w mm/min                                                                                                                                      |
| M117 | M116 zresetować                                                                                                                                                      |
| M118 | Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu                                                                                                 |
| M120 | Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)                                                                                                   |
| M126 | Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku                                                                                                               |
| M127 | M126 zresetować                                                                                                                                                      |
| M128 | Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)                                                                                          |
| M129 | M128 zresetować                                                                                                                                                      |
| M130 | W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylnego układu współrzędnych                                                                                   |
| M140 | Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia                                                                                                                       |
| M141 | Anulować monitorowanie sondy pomiarowej                                                                                                                              |
| M143 | Usunięcie obrotu podstawowego                                                                                                                                        |
| M148 | Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu                                                                                                              |
| M149 | M148 zresetować                                                                                                                                                      |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

#### G-funkcje

##### Przemieszczenia narzędzia

|      |                                  |
|------|----------------------------------|
| G00  | Szybki posuw w interpol. liniow. |
| G01  | Posuw w interpolacji liniowej    |
| G02  | Interp.kołowa kier. zgodny z CW  |
| G03  | Interp.kołowa kier.przec. do CW  |
| G05  | Interpolacja kołowa              |
| G06  | Interpolacja kołowa,tang.przyl.  |
| G07* | Interpolacja liniowa osie równol |
| G10  | Prosta biegun. na biegu szybkim  |
| G11  | Posuw ze współrzędnymi biegunow. |
| G12  | Wsp.biegunowe kier zgodny z CW   |
| G13  | Wsp.biegunowe kierunek przec. CW |
| G15  | Interpolacja kołowa              |
| G16  | Interpolacja kołowa tang. przyl. |

##### Najechać lub opuścić fazkę/zaokrąglenie/kontur

|      |                                                 |
|------|-------------------------------------------------|
| G24* | Fazka o długości fazki R                        |
| G25* | Zaokrąglenie naroży z R z promieniem R          |
| G26* | Dosunąć tangencjalnie konturu z promieniem R    |
| G27* | Odsunąć tangencjalnie od konturu z promieniem R |

##### Definicja narzędzia

|      |                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------|
| G99* | Definicja narzędzia z numerem narzędzia T, długością L i promieniem R |
|------|-----------------------------------------------------------------------|

##### Korekta promienia narzędzia

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| G40 | Tor punktu środkowego narzędzia bez korekcji promienia narzędzia |
| G41 | Korekcja promienia od lewej toru                                 |
| G42 | Korekcja prom. od prawej toru                                    |
| G43 | Korekcja promienia: tor wydłużyć dla G07                         |
| G44 | Korekcja promienia: tor skrócić dla G07                          |

##### Definicja półwyrobu dla grafiki

|     |                                            |
|-----|--------------------------------------------|
| G30 | Definicja półwyrobu: pkt MIN (G17/G18/G19) |
| G31 | Definicja półwyrobu: pkt MAX (G90/G91)     |

##### Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów

|      |                                          |
|------|------------------------------------------|
| G200 | WIERCENIE                                |
| G201 | ROZWIERCANIE                             |
| G202 | WYTACZANIE                               |
| G203 | UNIWERSL WIERC.                          |
| G204 | WSTECZNE POGLEB.                         |
| G205 | WIERCENIE GLEB.UNIW.                     |
| G206 | GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym      |
| G207 | GWINTOWANIE GS bez uchwyty wyrównawczego |
| G208 | SPIRALNE FREZ. OTW.                      |
| G209 | GWINTOW. LAM. WIORA                      |
| G240 | NAKIELKOWANIE                            |
| G241 | WIERC.GL.JEDNOKOL.                       |

**G-funkcje****Cykle dla wytwarzania odwiertów i gwintów**

|      |                      |
|------|----------------------|
| G262 | FREZ.WEWN. GWINTU    |
| G263 | FREZ.GWIN.Z POGLEB.  |
| G264 | FREZ.GWINTOW ODW.    |
| G265 | FREZ.ODW.PO HELIX    |
| G267 | FREZOW. GWINTU ZEWN. |

**Cykle dla frezowania kieszeni, czopów i rowków wpustowych**

|      |                     |
|------|---------------------|
| G233 | FREZOWANIE PLANOWE  |
| G251 | KIESZEN PROSTOKATNA |
| G252 | WYBRANIE KOŁOWE     |
| G253 | FREZOWANIE KANAŁKA  |
| G254 | KANAŁEK KOŁOWY      |
| G256 | CZOP PROSTOKATNY    |
| G257 | CZOP OKRAGŁY        |
| G258 | CZOP WIELOKATNY     |

**Cykle dla wytwarzania wzorów (szablonów) punktowych**

|      |                 |
|------|-----------------|
| G220 | SZABLON KOŁOWY  |
| G221 | SZABLON LINIOWY |

**SL-cykle**

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| G37  | GEOMETRIA KONTURU                     |
| G120 | DANE KONTURU dla G121 do G124         |
| G121 | NAWIERCANIE                           |
| G122 | FREZ.ZGR.WYBRANIA                     |
| G123 | FREZOW. NA GOT.DNA                    |
| G124 | FREZOW.NA GOT.BOKU                    |
| G125 | KONTUR OTWARTY dla otwartych konturów |
| G270 | DANE LINII KONTURUNA POW. CYLINDRA    |
| G127 | NA POW. CYLINDRA                      |
| G128 | OSŁONA CYLIN. MOSTEK                  |
| G129 | OSŁ.CYLINDRA KONTUR                   |
| G139 | ROWEK KONT. FR. JED.                  |
| G275 |                                       |

**Transformacje współrzędnych**

|      |                                        |
|------|----------------------------------------|
| G53  | PUNKT BAZOWY z tabeli punktów zerowych |
| G54  | PUNKT BAZOWY w programie               |
| G28  | ODBICIE LUSTRZANE                      |
| G73  | OBROT                                  |
| G72  | WSPÓLCZYNNIK SKALI                     |
| G72  | PLASZCZ.ROBOCZA                        |
| G80  | USTAWIENIE PKT.BAZ                     |
| G247 |                                        |

**Cykle dla frezowania metodą wierszowania**

|      |                  |
|------|------------------|
| G230 | FREZOW.WIELOPLA. |
| G231 | POW.PROSTOLINIOW |

\*) funkcja działająca wierszami

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

#### G-funkcje

##### Cykle sondy pomiarowej dla uchwycenia ukośnego położenia

|      |                      |
|------|----------------------|
| G400 | OBROT TLA            |
| G401 | OBROT 2 WIERCENIE    |
| G402 | OBROT 2 CZOPY        |
| G403 | OBROT PRZEZ OS OBROT |
| G404 | NASTAW OBROT TLA     |
| G405 | OBROT W OSI C        |

##### Cykle sondy pomiarowej dla wyznaczania punktu odniesienia

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| G408 | PKT.BAZ.SR.ROWKA                  |
| G409 | PKT.BAZ.SR.MOSTKA                 |
| G410 | PKT.BAZ.PROST.WEWN.               |
| G411 | PKT.BAZ.PROST.ZEWN.               |
| G412 | PKT.BAZ.OKRAG WEWN.               |
| G413 | PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.               |
| G414 | PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW              |
| G415 | PKT.BAZ.NAROZN.WEWN               |
| G416 | PKT.BAZ.SROD.OKR ODW              |
| G417 | PKT.BAZOWY TS.-OSIBAZA 4 ODWIERTY |
| G418 | PKT.BAZOW.POJED. OSI              |
| G419 |                                   |

##### Cykle sondy pomiarowej dla wymiarowania obrabianego przedmiotu

|      |                      |
|------|----------------------|
| G55  | PLASZCZYZNA BAZOW    |
| G420 | POMIAR KATA          |
| G421 | POMIAR ODWIERTU      |
| G422 | POMIAR OKRAG ZEWN.   |
| G423 | POMIAR NAROZN.WEWN.  |
| G424 | POMIAR NAROZN. ZEWN. |
| G425 | POMIAR SZEROK. WEWN. |
| G426 | POMIAR MOSTKA ZEWN.  |
| G427 | POMIAR WSPOLRZEDNA   |
| G430 | POMIAR OKREGU ODW.   |
| G431 | POMIAR PLASZCZYZNY   |

##### Cykle sondy pomiarowej dla wymiarowania narzędzia

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| G480 | KALIBRACJA TT                      |
| G481 | DLUGOSC NARZEDZIAPROMIEN NARZEDZIA |
| G482 | POMIAR NARZEDZIA                   |
| G483 | KALIBROWANIE IR TT                 |
| G434 |                                    |

##### Cykle specjalne

|      |                   |
|------|-------------------|
| G04* | PRZERWA CZASOWA   |
| G36  | ORIENTACJA WRZEC. |
| G39* | PGM CALL          |
| G62  | TOLERANCJA        |

##### Określenie płaszczyzny obróbki

|     |                                              |
|-----|----------------------------------------------|
| G17 | Oś wrzeciona Z - płaszczyzna XY              |
| G18 | Oś wrzeciona Y - płaszczyzna ZX              |
| G19 | Oś wrzeciona X - płaszczyzna YZ              |
| G20 | Specjalna oś wrzeciona (np. oś narzędzia IV) |

**G-funkcje****Dane wymiarowe**

|     |                    |
|-----|--------------------|
| G90 | Wymiar absolutny   |
| G91 | Wymiar przyrostowy |

**Jednostka miary**

|     |                                                  |
|-----|--------------------------------------------------|
| G70 | Jednostka miary cale (na początku programu)      |
| G71 | Jednostka miary milimetry (na początku programu) |

**Inne G-funkcje**

|      |                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------------------|
| G29  | Przejąć aktualną pozycję (np. punkt środkowy okręgu jako biegun)     |
| G38  | Stop program                                                         |
| G51* | Przygotowanie wymiany narzędzia (przy centralnym magazynie narzędzi) |
| G79* | Wywołanie cyklu                                                      |
| G98* | Wstaw etykietę                                                       |

\*) funkcja działająca wierszami

**Adresy**

|    |                                                 |
|----|-------------------------------------------------|
| %  | Początek programu                               |
| %  | wywołanie programu                              |
| #  | Numer punktu zerowego z G53                     |
| A  | Ruch obrotowy wokół osi X                       |
| B  | Ruch obrotowy wokół osi Y                       |
| C  | Ruch obrotowy wokół osi Z                       |
| D  | Definicje parametrów Q                          |
| DL | Korekcja zużycia długości z T                   |
| DR | Korekcja zużycia promienia z T                  |
| E  | Tolerancja z M112 i M124                        |
| F  | Posuw                                           |
| F  | Czas zatrzymania z G04                          |
| F  | Współczynnik wymiarowy z G72                    |
| F  | Współczynnik F-redukowanie z M103               |
| G  | G-funkcje                                       |
| H  | Kąt współrzędnych biegunowych                   |
| H  | Kąt obrotu z G73                                |
| H  | Kąt graniczny z M112                            |
| I  | X-współrzędna punktu środkowego koła/bieguna    |
| J  | Y-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna  |
| K  | Z-współrzędna punktu środkowego okręgu/bieguna  |
| L  | Wyznaczenie numeru label G98                    |
| L  | Skok do nr label                                |
| L  | Długość narzędzia z G99                         |
| M  | M-funkcje                                       |
| N  | Numer wiersza                                   |
| P  | Parametry cykli w cyklach obróbki               |
| P  | Wartość lub parametr Q w definicji parametrów Q |
| Q  | Parametry Q                                     |

## Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

### 18.6 Przegląd funkcji DIN/ISO

#### Adresy

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| R | Promień współrzędnych biegunowych  |
| R | Promień okręgu z G02/G03/G05       |
| R | Promień zaokrąglenia z G25/G26/G27 |
| R | Promień narzędzia z G99            |
| S | Prędkość obrotowa wrzeciona        |
| S | Orientacja wrzeciona z G36         |
| T | Definicja narzędzia z G99          |
| T | Wywołanie narzędzia                |
| T | następne narzędzie z G51           |
| U | Oś równoległe do osi X             |
| V | Oś równoległe do osi Y             |
| W | Oś równoległe do osi Z             |
| X | X-oś                               |
| Y | Y-oś                               |
| Z | Z-oś                               |
| * | Koniec wiersza                     |

#### Cykle konturu

##### Struktura programu przy obróbce z kilkoma narzędziami

|                                                                                                        |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Lista podprogramów konturu                                                                             | G37 P01 ...       |
| <b>Dane konturu</b> definiować                                                                         | G120 Q1 ...       |
| <b>Wiertło</b> definiować/wywołać<br>Cykl konturu: wiercenie wstępne<br>Wywołanie cyklu                | G121 Q10 ...      |
| <b>Frez zgrubny</b> definiować/wywołać<br>Cykl konturu: rozwiercanie<br>Wywołanie cyklu                | G122 Q10 ...      |
| <b>Frez wykańczający</b> definiować/wywołać<br>Cykl konturu: obróbka na gotowo dna<br>Wywołanie cyklu  | G123 Q11 ...      |
| <b>Frez wykańczający</b> definiować/wywołać<br>Cykl konturu: obróbka na gotowo boku<br>Wywołanie cyklu | G124 Q11 ...      |
| Koniec głównego programu, skok powrotny                                                                | <b>M02</b>        |
| Podprogramy konturu                                                                                    | G98 ...<br>G98 L0 |

#### Korekcja promienia podprogramów konturu

| Kontur                | Kolejność programowania elementów konturu                                                       | Korekcja promienia   |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Wewnątrz<br>(kieszeń) | zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW)<br>w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Zewnątrz<br>(wyseпка) | zgodnie z ruchem wskazówek zegara (CW)<br>w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

## Transformacje współrzędnych

| Transformacje współrzędnych  | Aktywować          | Anulować     |
|------------------------------|--------------------|--------------|
| Przesunięcie punktu zerowego | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Odbicie lustrzane            | G28 X              | G28          |
| Obrót                        | G73 H+45           | G73 H+0      |
| Współczynnik skalowania      | G72 F 0,8          | G72 F1       |
| Płaszczyzna obróbki          | G80 A+10 B+10 C+15 | G80          |
| Płaszczyzna obróbki          | PLANE ...          | PLANE RESET  |

## Definicje parametrów Q

| D  | Funkcja                                               |
|----|-------------------------------------------------------|
| 00 | Q parametr: przypisanie                               |
| 01 | Q parametr: dodawanie                                 |
| 02 | Q parametr: odejmowanie                               |
| 03 | Q parametr: mnożenie                                  |
| 04 | Q parametr: dzielenie                                 |
| 05 | Q parametr: pierwiastek kwadrat.                      |
| 06 | Q parametr: sinus                                     |
| 07 | Q parametr: cosinus                                   |
| 08 | Q parametr: pierw.sumy kwadratów $c = \sqrt{a^2+b^2}$ |
| 09 | Q parametr: jeśli równy, skok na numer label          |
| 10 | Q parametr: jeśli różny, skok na numer label          |
| 11 | Q parametr: skok, gdy większy na numer label          |
| 12 | Q parametr: skok, gdy mniejszy na numer label         |
| 13 | Q parametr: kąt z arctang (kąt z c sin a i c cos a)   |
| 14 | Q parametr: błąd                                      |
| 15 | Q parametr: zewnętrzne wydawanie                      |
| 16 | Parametr Q: napisać plik                              |
| 18 | Q parametr: czytaj dane system.                       |
| 19 | Q parametr: przek. danych do PLC                      |



## Indeks

### 3

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 3D-korekcja               |     |
| Peripheral Milling.....   | 439 |
| 3D-obrót od podstawy..... | 496 |
| 3D-prezentacja.....       | 522 |
| 3D-sondy                  |     |
| kalibrowanie.....         | 486 |
| przełączającą.....        | 486 |

### A

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| ACC.....                                 | 389 |
| ASCII-pliki.....                         | 392 |
| Automatyczne wymiarowanie narzędzia..... | 179 |
| Automatyczny start programu..            | 546 |

### B

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| BAUD-szybkość ustawić..... | 560 |
| Bieg szybki.....           | 172 |
| Block Check Character..... | 562 |
| BMP-plik otworzyć.....     | 136 |

### C

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| CAD-viewer.....              | 261      |
| Cykle próbkowania.....       | 479      |
| tryb pracy obsługa manualna. | 479      |
| Cykle sondy pomiarowej       |          |
| manualnie.....               | 479      |
| Czas roboczy.....            | 558      |
| Czas zatrzymania.....        | 403, 404 |

### D

|                                                          |     |
|----------------------------------------------------------|-----|
| D14: wydawanie komunikatów o błędach.....                | 313 |
| D18: czytanie danych systemowych.....                    | 321 |
| D19: przekazywanie wartości do PLC.....                  | 330 |
| D20: NC i PLC synchronizować....                         | 330 |
| D26: TABOPEN: dowolnie definiowalną tabelę otworzyć...   | 399 |
| D27: TABWRITE: dowolnie definiowalną tabelę wypełnić.... | 400 |
| D28: TABREAD: dowolnie definiowalną tabelę czytać.....   | 401 |
| D29: wartości przekazać do PLC.....                      | 331 |
| D37 EXPORT.....                                          | 331 |
| Dane narzędzi                                            |     |
| eksportowanie.....                                       | 206 |
| importowanie.....                                        | 206 |
| indeksowanie.....                                        | 182 |
| wartości delta.....                                      | 175 |
| wywołać.....                                             | 188 |
| zapisać do tabeli.....                                   | 176 |
| zapis do programu.....                                   | 175 |

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Dane narzędzia.....                                 | 174 |
| Definiowanie lokalnych parametrów Q.....            | 303 |
| Definiowanie półwyrobu.....                         | 107 |
| Definiowanie retencyjnych parametrów Q.....         | 303 |
| Dialog.....                                         | 108 |
| Dialog tekstem otwartym.....                        | 108 |
| Długość narzędzia.....                              | 174 |
| Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym M118..... | 373 |
| Dowolnie definiowalne tabele                        |     |
| Drganie rezonansowe.....                            | 402 |
| DXF-dane przetwarzać                                |     |
| filtr dla pozycji wiercenia.....                    | 276 |
| pozycje wiercenia wybrać                            |     |
| pojedynczy wybór.....                               | 273 |
| ustawienia podstawowe.....                          | 264 |
| ustawienie punktu odniesienia....                   | 267 |
| ustawienie warstwy.....                             | 266 |
| wybrać kontur.....                                  | 269 |
| wybrać pozycje obróbki.....                         | 272 |
| DXF-konwerter.....                                  | 262 |
| wybrać pozycje wiercenia                            |     |
| ikona.....                                          | 275 |
| zakres myszy.....                                   | 274 |
| Dysk twardy.....                                    | 115 |

### E

|            |    |
|------------|----|
| Ekran..... | 73 |
|------------|----|

### F

|                                                               |          |
|---------------------------------------------------------------|----------|
| Fazka.....                                                    | 229      |
| FCL.....                                                      | 559      |
| FCL-funkcja.....                                              | 11       |
| Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF..... | 276      |
| Firewall.....                                                 |          |
| FK-programowanie.....                                         | 246, 246 |
| grafika.....                                                  | 248      |
| możliwości zapisu.....                                        | 252      |
| dane okręgu.....                                              | 253      |
| możliwości zapisu                                             |          |
| dane względne.....                                            | 256      |
| możliwości zapisu                                             |          |
| kierunek i długość elementów                                  |          |
| konturu.....                                                  | 252      |
| punkty końcowe.....                                           | 252      |
| możliwości zapisu                                             |          |
| punkty pomocnicze.....                                        | 255      |
| możliwości zapisu                                             |          |
| zamknięte kontury.....                                        | 254      |
| otworzyć dialog.....                                          | 249      |
| podstawy.....                                                 | 246, 250 |
| tory kołowe.....                                              | 251      |
| FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach.....             | 313      |

|                                                           |          |
|-----------------------------------------------------------|----------|
| FN16: F-PRINT: wydawanie sformatowanych tekstów..         | 317, 317 |
| FN18: SYSREAD: czytanie danych systemowych.....           | 321      |
| FN19: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....             | 330      |
| FN23: DANE OKREGU: obliczyć okrąg z 3 punktów.....        | 308      |
| FN24: DANE OKREGU: obliczyć okrąg z 4 punktów.....        | 308      |
| FN27: TABWRITE: dowolnie definiowalną tabelę wypełnić.... | 400      |
| FN28: TABREAD: dowolnie definiowalną tabelę czytać.....   | 401      |
| Folder.....                                               | 118, 123 |
| kopiować.....                                             | 126      |
| usunąć.....                                               | 127      |
| utworzyć.....                                             | 123      |
| Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie.....   | 430      |
| FS, funkcjonalne bezpieczeństwo...                        | 465      |
| Funkcja PLANE.....                                        | 407, 409 |
| Funkcja szukania.....                                     | 113      |
| Funkcje dodatkowe.....                                    | 360      |
| dla kontroli przebiegu programu....                       | 362      |
| dla zachowania na torze                                   |          |
| kształtowym.....                                          | 366      |
| zapisać.....                                              | 360      |
| Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....           | 363      |
| Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych.....                 | 431      |
| Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i chłodziwa.....          | 362      |
| Funkcje specjalne.....                                    | 382      |
| Funkcje toru kształtowego.....                            | 210      |
| podstawy.....                                             | 210      |
| okręgi i łuki kołowe.....                                 | 213      |
| podstawy                                                  |          |
| pozycjonowanie wstępne.                                   | 214      |
| Funkcje trygonometryczne.....                             | 307      |
| Funkcjonalne bezpieczeństwo FS.....                       | 465      |

### G

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| GIF-plik otworzyć.....     | 136 |
| Grafika programowania..... | 248 |
| Grafiki.....               | 520 |
| przy programowaniu.....    | 154 |
| powiększenie wycinka.....  | 157 |
| widoki.....                | 522 |

### H

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| Helix-interpolacja..... | 242 |
|-------------------------|-----|

### I

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Indeksowane narzędzia..... | 182 |
|----------------------------|-----|



|                                 |          |                                    |          |                                   |        |
|---------------------------------|----------|------------------------------------|----------|-----------------------------------|--------|
| INI-plik otworzyć.....          | 135      | odniesienia.....                   | 498      | Obliczenia w nawiasach.....       | 332    |
| Interfejs danych.....           | 560      | Menedżer narzędzi.....             | 199      | Obrót podstawowy.....             | 494    |
| konfigurowanie.....             | 560      | edycja.....                        | 201      | Obrót podstawowy                  |        |
| przyporządkowanie pinów.....    | 592      | typy narzędzi.....                 | 204      | określenie w trybie manualnym.... | 494    |
| Interfejs Ethernet.....         | 566      | wywołać.....                       | 200      | Odjazd od konturu.....            | 215    |
| konfigurowanie.....             | 566      | Menedżer plików.....               | 115, 118 | Odsuw od konturu.....             | 375    |
| możliwości podłączenia.....     | 566      | foldery.....                       | 118      | Określenie czasu obróbki.....     | 528    |
| połączenie i rozdzielanie       |          | kopiować.....                      | 126      | O niniejszej instrukcji.....      | 6      |
| napędów.....                    | 140      | utworzyć.....                      | 123      | Oprogramowanie dla transmisji     |        |
| wprowadzenie.....               | 566      | nadpisywanie plików.....           | 124      | danych.....                       | 564    |
| iTNC 530.....                   | 72       | plik                               |          | Osie główne.....                  | 99, 99 |
| <b>J</b>                        |          | utworzyć.....                      | 123      | Osie nachylenia.....              | 434    |
| JPG-plik otworzyć.....          | 136      | plik kopiować.....                 | 123      | Osie pomocnicze.....              | 99, 99 |
| <b>K</b>                        |          | przegląd funkcji.....              | 119      | Osprzęt.....                      | 94     |
| Kalkulator.....                 | 149      | Tabele kopiować.....               | 125      | Oś obrotu.....                    | 431    |
| Klawiatura na ekranie.....      | 144      | typ pliku.....                     | 115      | przemieszczać po                  |        |
| Koło pełne.....                 | 232      | typ pliku                          |          | zoptymalizowanym odcinku: M126    | 432    |
| Kompensowanie ukośnego          |          | zewnętrzne typy plików....         | 117      | wskazanie zredukować M94..        | 433    |
| położenia przedmiotu            |          | usuwanie pliku.....                | 127      | Otwarcie plików grafiki.....      | 136    |
| poprzez pomiar dwóch punktów    |          | wybrać plik.....                   | 121      | Otwarcie pliku Excel.....         | 132    |
| prostej.....                    | 493      | wywołanie.....                     | 120      | Otwarcie pliku tekstowego.....    | 135    |
| Komunikaty o błędach.....       | 158, 158 | zabezpieczyć plik.....             | 129      | Otwarte naroża konturu M98....    | 367    |
| pomoc w przypadku.....          | 158      | zaznaczanie plików.....            | 128      |                                   |        |
| Kontrola eksploatacji narzędzia | 192      | zewnętrzna transmisja danych....   | 139      | <b>P</b>                          |        |
| Kopiowanie części programu....  |          | zmiana nazwy pliku.....            | 128, 129 | Pakietowania.....                 | 289    |
| 112,                            | 112      | Menedżer systemu montażu           |          | Parametry Q                       |        |
| Korekcja narzędzia.....         | 195      | narzędzi.....                      | 385      | eksport.....                      | 331    |
| długość.....                    | 195      | MOD-funkcja.....                   | 550      | kontrola.....                     | 310    |
| promień.....                    | 196      | przegląd.....                      | 551      | sformatowane wydawać.....         | 317    |
| Korekcja promienia.....         | 196      | wybrać.....                        | 550      | wartości przekazać do PLC....     | 331    |
| naroża zewnętrzne, naroża       |          | zamknąć.....                       | 550      | zajęte z góry.....                | 347    |
| wewnętrzne.....                 | 198      | Monitorowanie przestrzeni roboczej |          | Parametry stringu.....            | 336    |
| zapis.....                      | 197      | 529,                               | 533      | Parametry użytkownika             |        |
| Kółko na sygnale                |          | Monitorowanie sondy pomiarowej...  | 377      | specyficzne maszynowe.....        | 580    |
| przypisanie uchwytu kółka.....  | 575      | <b>N</b>                           |          | PLANE-funkcja                     |        |
| Kółko na sygnale radiowym       |          | Nachylenie                         |          | automatyczne nachylenie.....      | 424    |
| dane statystyczne.....          | 577      | zresetować.....                    | 411      | definicja kąta osi.....           | 422    |
| konfigurowanie.....             | 575      | Nachylenie bez osi obrotu.....     | 429      | PLANE- funkcja                    |        |
| ustawienie kanału.....          | 576      | Nachylenie płaszczyzny obróbki.... |          | definicja punktów.....            | 419    |
| ustawienie mocy transmisji..... | 576      | 407,                               | 409,     | PLANE-funkcja                     |        |
| Kółko ręczne.....               | 453      | 407,                               | 507      | definicja wektora.....            | 417    |
| Kółko ręczne na sygnale         |          | manualnie.....                     | 507      | definiowanie inkrementalne....    | 421    |
| radiowym.....                   | 456      | Najazd konturu.....                | 215      | definiowanie kąta Eulera.....     | 415    |
| <b>L</b>                        |          | Narastająca prędkość obrotowa....  |          | definiowanie kąta projekcji....   | 414    |
| Liczby kodowe.....              | 559      | 402                                |          | definiowanie kąta przestrzennego. | 412    |
| Limity przemieszczenia.....     | 554      | Nazwa narzędzia.....               | 174      | frezowanie pięcioosiowe.....      | 430    |
| Linia śrubowa.....              | 242      | NC i PLC synchronizować.....       | 330      | wybór możliwych rozwiązań...      | 427    |
| Look ahead.....                 | 371      | NC-komunikaty o błędach.....       | 158      | zachowanie przy pozycjonowaniu.   | 424    |
| <b>Ł</b>                        |          | Niwelowanie wibracji.....          | 389      | zresetować.....                   | 411    |
| Ładowanie konfiguracji          |          | Numer narzędzia.....               | 174      | PLC i NC synchronizować.....      | 330    |
| maszynowej.....                 | 578      | Numer opcji.....                   | 559      | Plik                              |        |
| <b>M</b>                        |          | Numer software.....                | 559      | utworzyć.....                     | 123    |
| M91, M92.....                   | 363      | Numer wersji.....                  | 559, 578 | Plik eksploatacji narzędzia....   | 192,   |
| Manualne wyznaczenie punktu     |          | <b>O</b>                           |          | 555                               |        |
|                                 |          | Obliczanie okręgu.....             | 308      |                                   |        |

|                                    |          |                                     |          |                                   |                         |
|------------------------------------|----------|-------------------------------------|----------|-----------------------------------|-------------------------|
| Plik tekstowy.....                 | 392      | przegląd.....                       | 534      | Segmentowanie programów.....      | 148                     |
| funkcje usuwania.....              | 393      | przerwać.....                       | 536      | SPEC FCT.....                     | 382                     |
| otworzyć i opuścić.....            | 392      | wyjście z materiału.....            | 540      | Sprawdzanie pozycji osi.....      | 467                     |
| wyszukiwanie fragmentów tekstu..   | 395      | wykonać.....                        | 535      | Standardy programu.....           | 382                     |
| Plik wideo otworzyć.....           | 135      | Przedstawienie w 3 płaszczyznach.   |          | Stan linii RTS.....               | 562                     |
| PNG-plik otworzyć.....             | 136      | 525                                 |          | Status pliku.....                 | 120                     |
| Pobieranie plików pomocy.....      | 168      | Przejazd punktów referencyjnych.... | 448      | Stopień modyfikacji.....          | 11                      |
| Podprogram.....                    | 281      | Przejęcie aktualnej pozycji.....    | 109      | Strefa ochronna.....              | 554                     |
| Podstawy.....                      | 98       | Przemieszczenie osi maszyny. 451    |          | Struktura programu.....           | 103                     |
| Pomiar obrabianych przedmiotów...  | 504      | kółkiem ręcznym.....                | 453      | Symulacja graficzna.....          | 527                     |
| Pomoc kontekstowa.....             | 163      | stopniowe.....                      | 452      | wyświetlić narzędzie.....         | 527                     |
| Pomoc w przypadku komunikatów      |          | zewnętrznymi klawiszami             |          | System odniesienia.....           | 99, 99                  |
| o błędach.....                     | 158      | kierunkowymi.....                   | 451      | System pomocy.....                | 163                     |
| Ponowny najazd konturu.....        | 545      | Przerwanie obróbki.....             | 536      | Szybkość transmisji danych....    | 560, 562                |
| Porównanie funkcji.....            | 607      | Przyporządkowanie pinów             |          |                                   |                         |
| Posuw.....                         | 463      | interfejsy danych.....              | 592      | <b>T</b>                          |                         |
| dla osi obrotowych, M116.....      | 431      | Pulpit sterowniczy.....             | 74       | Tabela miejsca.....               | 185                     |
| zmienić.....                       | 464      | Pulsująca prędkość obrotowa..       | 402      | Tabela narzędzi.....              | 176                     |
| Posuw w milimetrach/obróć          |          | Punkt środkowy okręgu.....          | 231      | edytowanie, wyjście z tabeli...   | 180                     |
| wrzeczona M136.....                | 369      | <b>Q</b>                            |          | funkcje edycji.....               | 201, 203                |
| Powtórzenie części programu..      | 283      | Q-parametry.....                    | 300, 336 | funkcje edycji.....               | 182                     |
| Pozycje obrabianego przedmiotu.... | 101      | lokalne parametry QL.....           | 300      | możliwości zapisu.....            | 176                     |
| Pozycjonowanie.....                | 514      | przekazywanie wartości do           |          | Tabela palet.....                 | 442                     |
| przy nachylonej płaszczyźnie       |          | PLC.....                            | 330      | wybór i zamknięcie.....           | 444                     |
| obróbki.....                       | 365, 438 | retencyjne parametry QR.....        | 300      | zastosowanie.....                 | 442                     |
| z ręcznym zapisem danych....       | 514      | <b>R</b>                            |          | Tabela preset.....                | 469, 485                |
| Program.....                       | 103      | Rodziny części.....                 | 304      | przejęcie wyników próbkowania.... | 485                     |
| edycja.....                        | 110      | Ruchy na torze kołowym              |          | Tabela punktów zerowych.....      | 484                     |
| nowy otworzyć.....                 | 107      | współrzędne biegunowe               |          | przejęcie wyników próbkowania.... | 484                     |
| segmentowanie.....                 | 148      | tor kołowy wokół bieguna            |          | Tabele palet                      |                         |
| Programowanie parametrów Q....     |          | CC.....                             | 241      | przejęcie współrzędnych           | 442, 442                |
| 300,                               | 336      | Ruchy na torze kształtowym          |          | Tablica palet                     |                         |
| dodatkowe funkcje.....             | 312      | współrzędne biegunowe.....          | 239      | odpracowywanie.....               | 444                     |
| Jeśli/to-decyzje.....              | 309      | współrzędne biegunowe               |          | Teach In.....                     | 109, 228                |
| obliczanie okręgu.....             | 308      | przegląd.....                       | 239      | Test programu.....                | 530                     |
| podstawowe funkcje                 |          | Ruchy po torze kołowym.....         | 226      | przegląd.....                     | 530                     |
| matematyczne.....                  | 305      | współrzędne prostokątne.....        | 226      | ustawić szybkość.....             | 521                     |
| wskazówki dotyczące                |          | przegląd.....                       | 226      | wykonać.....                      | 533                     |
| programowaia.....                  | 302, 337 | Ruchy po torze kształtowym          |          | TNCguide.....                     | 163                     |
| wskazówki dotyczące                |          | biegunowe współrzędne               |          | TNCremo.....                      | 564                     |
| programowania....                  |          | tor kołowy z tangencjalnym          |          | TNCremoNT.....                    | 564                     |
| 338,                               | 339,     | przejściem.....                     | 241      | Tor kołowy                        | 232, 233, 235, 241, 241 |
| 341,                               | 343      | prostokątne współrzędne             |          | Transmisja danych                 |                         |
| Programowanie przemieszczeń        |          | tor kołowy wokół punktu             |          | bity danych.....                  | 561                     |
| narzędzia.....                     | 108      | środkowego okręgu CC.....           | 232      | bity stop.....                    | 561                     |
| Programowanie Q-parametrów         |          | tor kołowy z określonym             |          | Block Check Character.....        | 562                     |
| funkcje trygonometryczne.....      | 307      | promieniem.....                     | 233      | Handshake.....                    | 562                     |
| Promień narzędzia.....             | 174      | tor kołowy z tangencjalnym          |          | parytet.....                      | 561                     |
| Prosta.....                        | 228, 240 | przejściem.....                     | 235      | protokół.....                     | 561                     |
| Próbkowanie płaszczyzna.....       | 496      | współrzędne biegunowe               |          | software TNCserver.....           | 563                     |
| Przebieg do wiersza.....           | 543      | prosta.....                         | 240      | stan linii RTS.....               | 562                     |
| po przerwie w zasilaniu.....       | 543      | współrzędne prostokątne             |          | system plików.....                | 562                     |
| Przebieg programu.....             | 534      | prosta.....                         | 228      | zachowanie po przyjęciu ETX       | 563                     |
| kontynuowanie po przerwaniu        | 539      | <b>S</b>                            |          | Tryby pracy.....                  | 75                      |
| pomijanie wierszy.....             | 547      | Scieżka.....                        | 118      | Trygonometria.....                | 307                     |
| przebieg do wiersza.....           | 543      |                                     |          |                                   |                         |

TXT-plik otworzyć..... 135

## U

Układ ekranu..... 74

Układ ekranu CAD-viewer i DXF-  
konwerter..... 260

USB-urządzenia podłączyć/usunąć.  
141

Ustawienia grafiki..... 552

Ustawienia maszynowe..... 553

Ustawienia sieciowe..... 566

Ustawienie osi narzędzia..... 429

## V

Viewer dla dokumentów..... 131

## W

Wektor normalny powierzchni.. 417

Widok z góry..... 525

Wiersz..... 111

usunąć..... 111

wstawić, zmienić..... 111

Window-Manager..... 86

Wirtualna oś narzędzia..... 374

Włączenie do sieci..... 140

Włączyć..... 448

Wskazanie statusu..... 78

dodatkowe..... 80

ogólne..... 78

Współczynnik posuwu dla ruchów

wciągnięcia M103..... 368

Współrzędne biegunowe..... 100

podstawy..... 100

programowanie..... 239

Wstawianie komentarzy... 145, 147

Wybór jednostki miary..... 107

Wybór kinematyki..... 555

Wybór punktu odniesienia..... 102

Wybrać kontur z DXF..... 269

Wybrać pozycje z DXF..... 272

Wyczytywanie parametrów

maszynowych..... 344

Wydawanie danych na ekranie 320

Wyjście z materiału..... 540

po przerwie w zasilaniu..... 540

Wykorzystywanie funkcji

próbekowania z mechanicznymi

czujnikami lub czujnikami

zegarowymi..... 478

Wyłączyć..... 450

Wymiarowanie narzędzia..... 179

Wyświetlanie plików HTML..... 133

Wyświetlanie plików internetowych.

133

Wywołanie programu

dowolny program jako

podprogram..... 285

Wyznaczanie punktów odniesienia.

477

bez układu impulsowego 3D.. 477

Wyznaczenie punktu odniesienia

naroże jako punkt odniesienia 499

w dowolnej osi..... 498

Wyznaczenie punktu odniesienia

manualnie

oś środkowa jako punkt

odniesienia..... 503

punkt środkowy okręgu jako punkt

odniesienia..... 500

## Z

Zabezpieczanie danych..... 117

Zachowanie plików serwisowych....

162

Zachowanie po przyjęciu ETX.. 563

Zamiana tekstów..... 114

Zaokrąglanie naroży..... 230

Zaokrąglanie naroży M197..... 380

Zapisać prędkość obrotową

wrzeciona..... 188

Zapis wartości próbkowania w

tabeli preset..... 485

Zapis wartości próbkowania w

tabeli punktów zerowych..... 484

Zarządzanie punktami odniesienia..

469

Zewnętrzna transmisja danych. 139

Zewnętrzny dostęp..... 553

ZIP-archiwa..... 134

Zmiana narzędzia..... 190

Zmiana prędkości obrotowej

wrzeciona..... 464

Zmiana widoku formularza..... 398

Zmienne tekstu..... 336

# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](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.

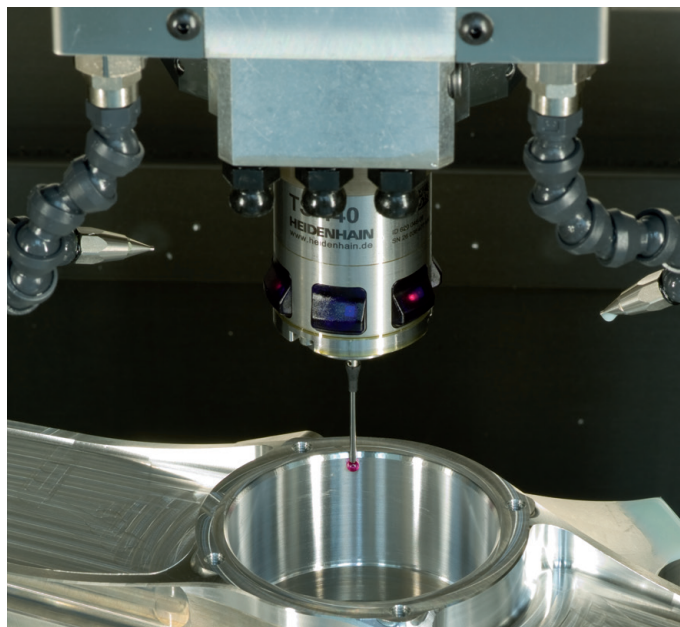
### Sondy pomiarowe przedmiotowe

**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 przesyłanie sygnału

**TT 449** transmisja na podczerwieni

**TL** bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

