HEIDENHAIN

TNC 640

Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie dialogowe

NC-software
340590-08
340591-08
340595-08

Język polski (pl)
10/2017

Elementy obsługi sterowania

Klawisze

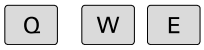
Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
	Wybór układu ekranu
	Przełączanie ekranu między trybem pracy obrabiarki, trybem programowania oraz trzecim desktopem
	Softkeys: wybrać funkcję na ekranie
	Softkey-paski przełączyć

Klawiatura alfanumeryczna

Klawisz	Funkcja
	Nazwa pliku, komentarze
	DIN/ISO-programowanie

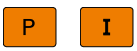
Tryby pracy maszyny

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

Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr i edycja

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

Dane o narzędziach

Klawisz	Funkcja
	Definiowanie danych narzędzia w programie
	Wywołanie danych narzędzia

Zarządzanie programami i plikami, funkcje sterowania

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

Klawisze nawigacyjne

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

Cykle, podprogramy oraz powtórzenia części programu

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

Programowanie ruchu kształtowego

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

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona

Podstawy

O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszej instrukcji obsługi oraz w dokumentacji producenta obrabiarek!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami przy pracy z oprogramowaniem oraz na urządzeniach oraz zawierają wskazówki do ich unikania. Są one klasyfikowane według stopnia zagrożenia i podzielone są na następujące grupy:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Niebezpieczeństwo sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **pewnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

⚠ OSTRZEŻENIE

Ostrzeżenie sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do wypadków śmiertelnych lub ciężkich obrażeń ciała**.

⚠ UWAGA

Uwaga sygnalizuje zagrożenia dla osób. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do lekkich obrażeń ciała**.

WSKAZÓWKA

Wskazówka sygnalizuje zagrożenia dla przedmiotów lub danych. Jeśli instrukcja unikania zagrożeń nie jest uwzględniana, to zagrożenie prowadzi **przypuszczalnie do powstania szkody materialnej**.

Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

- Słowo sygnałowe pokazuje poziom zagrożenia
- Rodzaj i źródło zagrożenia
- Następstwa lekceważenia zagrożenia, np. "W następnych zabiegach obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji"
- Zapobieganie – środki zażegnania niebezpieczeństwa

Wskazówki informacyjne

Proszę uwzględniać wskazówki informacyjne w niniejszej instrukcji dla bezbłędnego i efektywnego wykorzystywania oprogramowania. W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:

	Symbol informacji oznacza **podpowiedź**. Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.
	Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.
	Symbol podręcznika wskazuje na **odsyłacz** do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

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 sterowania, software i funkcje

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

Typ sterowania	NC-software-Nr
TNC 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
TNC 640 Stanowisko programowania	340595-08

Litera oznaczenia E specyfikuje wersję eksportową sterowania. Poniższe opcje software nie są dostępne lub tylko w ograniczonym zakresie w wersji eksportowej:

- Advanced Function Set 2 (opcja #9) ograniczona do interpolacji 4-osiowej
- KinematicsComp (opcja #52)

Producent maszyn dopasowuje zakres eksploatacyjnej wydajności sterowania przy pomocy parametrów technicznych do danej maszyny. Dlatego też opisane są w tej instrukcji obsługi funkcje, niedostępne niekiedy na każdym sterowaniu.

Funkcje sterowania, które nie znajdują się w dyspozycji na wszystkich obrabiarkach 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 sterowań HEIDENHAIN. Aby intensywnie zapoznać się z funkcjami sterowania, 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: 892905-xx

Opcje software

Urządzenie TNC 640 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 do opcja #7)	
Dodatkowa oś	Dodatkowe obwody regulacji 1 do 8
Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	**Obróbka na stole obrotowym:** ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min **Transformacje współrzędnych:** Nachylenia płaszczyzny obróbki
Advanced Function Set 2 (opcja #9)	
Rozszerzone funkcje grupa 2 Konieczne zezwolenie na eksport	**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 punktu kontrolnego narzędzia (wierzchołek ostrza lub centrum kulki) pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia **Interpolacja:** Prosta w 6 osiach
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
Display Step (opcja #23)	
Krok wskazania	**Dokładność wprowadzenia:** ■ Osie linearne do 0,01 µm włącznie ■ Osie kątowe do 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opcja #40)	
Dynamiczne monitorowanie kolizji	■ Producent maszyn definiuje monitorowane obiekty ■ Ostrzeżenie w trybie obsługi manualnej ■ Monitorowanie kolizyjności w teście programu ■ Przerwanie programu w trybie automatycznym ■ Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach

CAD Import (opcja #42)	
CAD Import	■ Obsługuje DXF, STEP oraz IGES ■ Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktu odniesienia ■ Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym języku programowania
Adaptive Feed Control – AFC (opcja #45)	
Adaptacyjne regulowanie posuwu	**Obróbka frezowaniem:** ■ Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia) ■ Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu ■ W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu **Obróbka toczeniem (opcja #50):** ■ Monitorowanie siły skrawania przy odpracowywaniu
KinematicsOpt (opcja #48)	
Optymalizowanie kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę
Mill-Turning (opcja #50)	
Tryb frezowania/toczenia	**Funkcje:** ■ Przełączenie trybu frezowania / trybu toczenia ■ Stała prędkość skrawania ■ Kompensacja promienia ostrzy ■ Cykle toczenia ■ Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)
KinematicsComp (opcja #52)	
Kompensacja przestrzenna 3D Konieczne zezwolenie na eksport	Kompensacja błędów położenia i komponentów
3D-ToolComp (opcja #92)	
Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia narzędzia 3D Konieczne zezwolenie na eksport	■ Delta promienia narzędzia kompensować w zależności od kąta wcięcia na przedmiocie ■ Wartości korekcji w oddzielnej tabeli wartości korekcji ■ Warunek: pracy z wektorami normalnych powierzchni (**LN**-blokami)
Extended Tool Management (opcja #93)	
Rozszerzone zarządzanie narzędziami	bazujące na Phyton

Advanced Spindle Interpolation (opcja #96)	
Interpolujące wrzeciono	**Toczenie interpolacyjne:** ■ Cykl 291: toczenie interpolacyjne sprzęganie ■ Cykl 292: toczenie interpolacyjne obróbka wykańczająca konturu
Spindle Synchronism (opcja #131)	
Bieg synchroniczny wrzeciona	■ Bieg synchroniczny wrzeciona frezowania i toczenia ■ Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)
Remote Desktop Manager (opcja #133)	
Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych	■ Windows na oddzielnym komputerze ■ Zintegrowane w interfejs sterowania
Synchronizing Functions (opcja #135)	
Funkcje synchronizacji	**Funkcje sprzęgania w czasie rzeczywistym (Real Time Coupling – RTC):** Sprzęganie osi
Visual Setup Control – VSC (opcja #136)	
Sprawdzanie za pomocą kamery sytuacji zamocowania	■ Zapis sytuacji zamocowania przy pomocy systemu kamer HEIDENHAIN ■ Optyczne porównanie pomiędzy stanem rzeczywistym i zadanym przestrzeni roboczej
Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)	
Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacja TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
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
Batch Process Manager (opcja #154)	
Batch Process Manager	Planowanie zleceń produkcyjnych

Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania sterowania są administrowane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Jeśli na sterowaniu 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

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

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

Nowe funkcje

Nowe funkcje 34059x-02

- Pliki DXF mogą zostać obecnie bezpośrednio otwierane na sterowaniu, w celu ekstrakcji konturów i szablonów punktowych, patrz "Przejęcie danych z plików CAD", Strona 339
- Aktywny kierunek osi narzędzia może zostać aktywowany w trybie manualnym oraz podczas dołączenia kółka ręcznego jako wirtualna oś narzędzia, patrz "Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 ", Strona 505
- Producent maszyn może obecnie kontrolować dowolnie definiowalne obszary maszyny odnośnie kolizji, patrz "Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40)", Strona 517
- Zapis oraz odczytywanie tabel możliwe jest obecnie z dowolnie definiowalnymi tabelami, patrz "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 582
- Wprowadzono funkcję automatycznego regulowania posuwu AFC (Adaptive Feed Control), patrz "Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)", Strona 548
- 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 731
- 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 562
- Nowy manualny cykl próbkowania **Oś środkowa jako punkt odniesienia**, patrz "Oś środkowa jako punkt odniesienia ", Strona 791
- Nowa funkcja dla zaokrąglania naroży, patrz "Zaokrąglanie naroży: M197", Strona 512
- Zewnętrzny dostęp do sterowania może obecnie zostać zablokowany przy pomocy funkcji MOD, patrz "Zewnętrzny dostęp", Strona 862

Zmienione funkcje 34059x-02

- W tabeli narzędzi zwiększono maksymalną liczbę znaków, dla pól NAZWA i DOC, z 16 do 32, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnęn AFC i ACC patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Obsługa i zachowanie przy pozycjonowaniu manualnych cykli próbkowania zostały ulepszone, patrz "Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D ", Strona 760
- W cyklach można przy pomocy funkcji PREDEF przejąć obecnie także zdefiniowane wstępnie wartości do parametrów cykli, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli
- Wskazanie statusu zostało rozszerzone o suwak AFC, patrz "Dodatkowe wskazania statusu", Strona 104
- Funkcja toczenia FUNCTION TURNDATA SPIN została rozszerzona o możliwość zapisu maksymalnej prędkości obrotowej, patrz "Programowanie prędkości obrotowej", Strona 687
- 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 układu impulsowego **Rotacja podstawowa** ukośne położenie detalu może być teraz także kompensowane poprzez obrót stołu, patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", Strona 779

Nowe funkcje 34059x-04

- Nowy specjalny tryb pracy WYCOFAC, patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", Strona 844
- Nowa grafika symulacyjna, patrz "Grafiki ", Strona 818
- Nowa funkcja MOD **Plik eksploatacji narzędzia** w obrębie grupy Ustawienia maszynowe, patrz "Plik eksploatacji narzędzia", Strona 864
- Nowa funkcja MOD **Ustawienie czasu systemowego** w obrębie grupy Ustawienia systemowe, patrz "Nastawienie czasu systemowego", Strona 866
- Nowa grupa MOD **Ustawienia grafiki**, patrz "Ustawienia grafiki", Strona 860
- Przy pomocy nowej syntaktyki dla adaptacyjnego regulowania posuwu AFC można uruchomić przejście nauczenia lub je zakończyć, patrz "Wykonanie przejścia do nauczenia", Strona 553
- Przy pomocy nowego kalkulatora danych skrawania można obliczać prędkość obrotową wrzeciona oraz posuw, patrz "Kalkulator danych skrawania", Strona 223
- W funkcji FUNCTION TURNDATA można teraz także określić sposób działania korekcji narzędzia, patrz "Korekcja narzędzia w programie", Strona 695
- Funkcja aktywnego niwelowania wibracji ACC może być aktywowana poprzez softkey lub tudzież dezaktywowana, patrz "ACC aktywować/dezaktywować", Strona 563
- W poleceniach skoku zostały wprowadzone nowe rozwiązania Jeśli/to, patrz "Programowanie jeśli/to-decyzji", Strona 395
- 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 użytkownika Programowanie cykli
- W cyklach wiercenia 200, 203 oraz 205 został wprowadzony parametr Q395 BAZA GŁĘBOKOŚCI, aby móc ewaluować T-ANGLE, patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli
- Cykl próbkowania 4 POMIAR 3D został wprowadzony, patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Zmienione funkcje 34059x-04

- Tabela narzędzi tokarskich została rozszerzona o kolumnę NAZWA, patrz "Dane narzędzia", Strona 696
- W jednym wierszu NC dozwolonych jest obecnie do 4 funkcji M, patrz "Podstawy", Strona 492
- W kalkulatorze zostały zaimplementowane nowe softkeys dla przejmowania wartości, patrz "Obsługa", Strona 220
- Wskazanie dystansu do pokonania może być wyświetlane także obecnie w systemie zapisu, patrz "Wybrać wyświetlacz położenia", Strona 867
- Cykl 241 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE został rozszerzony o kilka parametrów zapisu, patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- Cykl 404 został rozszerzony o parametr Q305 NR W TABELI, patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli
- W cyklach frezowania gwintów 26x wprowadzono posuw najazdu, patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli
- W cyklu 205 Wiercenie głębokie uniwersalne można zdefiniować obecnie przy pomocy parametru Q208 posuw dla powrotu, patrz instrukcja obsługi Programowanie cykli

Nowe funkcje 34059x-05

- Menedżer narzędzi został rozszerzony o kolumnę PITCH, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Tabela narzędzi tokarskich została rozszerzona o kolumny YL i DYL, patrz "Dane narzędzia", Strona 696
- W menedżerze narzędzi można wstawić obecnie kilka wierszy przy końcu tabeli, patrz "Edycja menedżera narzędzi", Strona 278
- Dla testu programu można wybrać dowolną tabelę narzędzi tokarskich, patrz "Test programu", Strona 832
- Programy z rozszerzeniami .HU oraz .HC mogą być wybierane i odpracowywane we wszystkich trybach pracy
- Funkcje **WYBOR PROGRAMU** oraz **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** zostały zaimplementowane, patrz "Wywołać dowolny program jako podprogram", Strona 371
- Nowa funkcja **FEED DWELL** dla programowania powtarzających się czasów zatrzymania/przebywania, patrz "Czas zatrzymania FUNCTION FEED", Strona 590
- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410
- Funkcja DCM może być aktywowana lub dezaktywowana z programu NC, patrz "Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować", Strona 524
- Przy pomocy oprogramowania zabezpieczającego SELinux można zablokować nośniki danych USB, patrz "Bezpieczne oprogramowanie SELinux", Strona 120
- Został zaimplementowany parametr maszynowy **posAfterContPocket** (nr 201007) , wypływający na pozycjonowanie po cyklu SL, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- W menu MOD można definiować strefy ochronne, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", Strona 864
- Zabezpieczenie od zapisu dla pojedyńczych wierszy menedżera punktów odniesienia możliwe, patrz "Zachowanie punktów odniesienia w tabeli", Strona 749
- Nowa manualna funkcja próbkowania dla ustawienia płaszczyzny, patrz "Określenie obrotu od podstawy 3D", Strona 781
- Nowa funkcja dla ustawienia płaszczyzny obróbki bez osi obrotowych, patrz "Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu", Strona 625
- Otwieranie plików CAD bez opcji #42 możliwe, patrz "Przejęcie danych z plików CAD", Strona 339
- Nowa opcja software #96 Advanced Spindle Interpolation, patrz "Opcje software", Strona 9
- Nowa opcja software #131 Spindle Synchronism, patrz "Opcje software", Strona 9

Zmienione funkcje 34059x-05

- Zapis posuwu FZ i FU w wierszu Tool-Call możliwy, patrz "Wywołanie danych narzędzia", Strona 264
- Przy wyborze narzędzia sterowanie pokazuje także w oknie napływowym kolumny XL oraz ZL z tabeli narzędzi tokarskich, patrz "Wywołanie narzędzia", Strona 694
- Zakres wprowadzenia kolumny DOC w tabeli miejsca został rozszerzony do 32 znaków, patrz "Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi", Strona 261
- Polecenia FN 15, FN 31, FN 32, FT oraz FMAXT 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 936
- Maksymalna wielkość pliku wydawanego z FN 16: F-PRINT została zwiększona z 4 kB do 20 kB
- Tabela menedżera punktów odniesienia Preset.PR jest zabezpieczona od zapisu w trybie pracy programowania, patrz "Zachowanie punktów odniesienia w tabeli", Strona 749
- Zakres wprowadzenia listy parametrów Q dla definiowania suwaka QPARA wskazania stanu obejmuje 132 miejsc zapisu, patrz "Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)", Strona 109
- Manualne kalibrowanie układu impulsowego z mniejszą ilością zabiegów prepozycjonowania, patrz "Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D ", Strona 769
- Wskazanie pozycji uwzględnia zaprogramowane w Tool-Call-wierszu naddatki DL do wyboru jako naddatek półwyrobu lub narzędzia, patrz "Wartości delta dla długości i promieni", Strona 247
- W trybie odpracowywania pojedyńczych wierszy sterowanie obrabia w cyklach wzorów punktowych oraz CYCL CALL PAT każdy punkt oddzielnie, patrz "Przebieg programu", Strona 837
- Reboot sterowania nie jest więcej możliwy klawiszem **END**, lecz przy pomocy softkey **NOWY START** , patrz "Wyłączyć", Strona 728
- W trybie manualnym sterowanie pokazuje posuw po torze kształtowym, patrz "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", Strona 742
- Nachylenie w trybie manualnym można dezaktywować tylko przez menu 3D-ROT, patrz "Aktywować manualne nachylenie", Strona 798

- Parametr maszynowy **maxLineGeoSearch** (nr 105408) został zwiększony do maks. 100000 , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Nazwy opcji software #8, #9 oraz #21 zostały zmienione, patrz "Opcje software", Strona 9

Nowe i zmienione funkcje cykli 34059x-05

- Nowy cykl **880 FREZ.OBW. PRZEKLADNI** (opcja #50, opcja #131)
- Nowy cykl **292 IPO.-TOCZENIE KONTUR** (opcja #96)
- Nowy cykl **291 IPO.-TOCZENIE SPRZEZENIE** (opcja #96)
- Nowy cykl **239 ZALADUNEK OKRESLIC** dla LAC (Load Adapt. Control) zależne od ładunku dopasowanie parametrów regulacji (opcja #143)
- Cykl **270 DANE LINII KONTURU** został dołączony
- Cykl **39 OSL.CYLINDRA KONTUR** został dołączony (opcja #1)
- Font cyklu obróbki **225 GRAWEROWANIE** został rozszerzony o znak CE, ß, @-znak oraz o czas systemowy
- Cykle **252**-**254** zostały rozszerzone o opcjonalny parametr Q439
- Cykl **22 FREZ.ZGR.WYBRANIA** został rozszerzony o opcjonalne parametry Q401, Q404
- Cykl **484 KALIBROWANIE IR TT** został rozszerzony o opcjonalny parametr Q536
- Cykle **841 TOCZ.POP. PROSTY PR.**, **842 PODCINANIE RADIAL.ROZ.**, **851 TOCZ.POP. PROSTO OS.**, **852 PODCINANIE OS.ROZ.** zostały rozszerzone o posuw wcięcia Q488
- Toczenie mimośrodu z cyklem **800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC** jest możliwe z opcją #50

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Nowe funkcje 34059x-06

- Manualne funkcje próbkowania generują wiersz w tabeli punktów odniesienia, jeszcze nieistniejącej, patrz "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Manualne funkcje próbkowania mogą zapisywać w zabezpieczonym hasłem wierszu, patrz "Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej", Strona 766
- 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 nauczenia, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **KINEMATIC** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- 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 284
- Nowa funkcja **FUNCTION S-PULSE** dla programowania pulsujących obrotów, patrz "Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE", Strona 588
- W menedżerze plików możliwe jest szybkie szukanie pliku z zapisem litery początkowej, patrz "Wybór napędów, folderów i plików", Strona 187
- Przy aktywnym segmentowaniu można dokonywać edycji wiersza segmentowania w oknie segmentowania, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", Strona 218
- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410
- Sterowanie rozróżnia pomiędzy przerwanym i zatrzymanym programem NC. W stanie przerwania programu sterowanie oferuje więcej możliwości ingerencji, patrz "Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować", Strona 839
- Producent maszyn może także skonfigurować wrzeciono toczenia (opcja #50) jako wybieralną oś na kółku ręcznym, patrz "wybór przewidzianej do przemieszczenia osi", Strona 736
- Przy zastosowaniu funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki można wybrać animowaną pomoc, patrz "Przegląd", Strona 601
- Opcja software #42 DXF-konwerter generuje teraz także okręgi CR, patrz "Ustawienia podstawowe", Strona 343
- Nowa opcja software #136 Visual Setup Control (monitorowanie sytuacji zamocowania kamerą), patrz "Opcje software", Strona 9,patrz "Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)", Strona 801.

Zmienione funkcje 34059x-06

- Przy edycji tabeli narzędzi lub menedżera narzędzi tylko aktualny wiersz tabeli zostaje zablokowany, patrz "Edycja tabeli narzędzi", Strona 254
- Przy imporcie tabel narzędzi niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ Niezdefiniowany, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", Strona 258
- Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsca, nie mogą zostać usunięte, patrz "Edycja tabeli narzędzi", Strona 254
- 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 764
- Przy próbkowaniu po przejęciu wartości rzeczywistej 1. punktu dla 2. punktu softkey dla kierunku osi
- We wszystkich manualnych funkcjach próbkowania kierunek osi głównej zostaje oferowany jako wyznaczony z góry
- 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 742
- 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 178
- Przy układzie ekranu **PROGRAM + CZLONY** możliwym jest edytowanie segmentacji w odpowiednim oknie, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", Strona 218
- Funkcja **APPR CT** oraz **DEP CT** umożliwiają najazd i odjazd po linii śrubowej. To przemieszczenie jest wykonywane jako linia śrubowa o tym samym skoku, patrz "Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu", Strona 296
- Funkcje **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** oraz **DEP LCT** pozycjonują wszystkie trzy osie jednocześnie na punkt pomocniczy, patrz "Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT", Strona 299, patrz "Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT", Strona 301
- Zapisane wartości limitów przemieszczenia są sprawdzane na ich poprawność, patrz "Zapisać limity przemieszczenia", Strona 864
- Sterowanie zachowuje przy obliczaniu kąta osi na anulowanych z M138 osi wartość 0, patrz "Wybór osi wahań: M138", Strona 634
- Zakres wprowadzenia w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli punktów odniesienia został rozszerzony do 999,9999, patrz "Menedżer punktów odniesienia", Strona 749

- Nachylenie jest dozwolone także w kombinacji z odbiciem lustrzanym, patrz "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 599
- 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 798
- Potencjometr posuwu redukuje tylko zaprogramowany posuw a nie ten obliczony przez sterowanie posuw, patrz "Posuw F", Strona 244
- Konwerter DXF wydaje **FUNCTION MODE TURN** lub **FUNCTION MODE MILL** jako komentarz

Nowe i zmienione funkcje cykli 34059x-06

- Nowy cykl 258 CZOP WIELOKATNY
- Nowe cykle 600 i 601 sondy impulsowej dla monitorowania przy pomocy kamery (opcja #136)
- Cykl 291 TOCZENIE INTERPOLACYJNE SPRZEGANIE (opcja software #96) został rozszerzony o parametr Q561,
- 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 punktów odniesienia odpowiedni 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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Nowe funkcje 34059x-07

- Nowa funkcja **FUNCTION DWELL** do programowania czasu przebywania, patrz "Czas zatrzymania FUNCTION DWELL", Strona 592
- Nowa opcja software 3D-ToolComp (opcja #92), patrz "Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)", Strona 652
- Nowa kolumna **DR2TABLE** w tabeli narzędzi z dialogiem wyboru dla tablic 3D-ToolComp, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Tabela narzędzi została rozszerzona o kolumnę **OVRTIME** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Nowe kolumny **AFC-OVLD1** i **AFC-OVLD2** w tabeli narzędzi dla monitorowania zużycia narzędzi oraz monitorowania obciążenia narzędzi, patrz "Monitorowanie zużycia narzędzia", Strona 561, patrz "Monitorowanie obciążenia narzędzia", Strona 561
- Zmierzone wartości korekcji **DXL** oraz **DZL** narzędzia tokarskiego można skorygować manualnie w menedżerze narzędzi (opcja #93), patrz "Obliczanie korekcji narzędzia", Strona 698
- Poprzez **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DCW** lub wpis w nowej kolumnie **DCW** tabeli narzędzi tokarskich można zdefiniować naddatek dla szerokości przecinaka, patrz "Narzędzia w trybie toczenia (opcja #50)", Strona 694
- Zachowana w kolumnie **ZL** tabeli narzędzi tokarskich długość narzędzia zostaje zapisana przez sterowanie do parametru Q114, patrz "Dane narzędzia", Strona 696
- Nowa funkcja kalibrowania 3D sond impulsowych, patrz "Kalibrowanie 3D przy pomocy kulki kalibrującej (opcja #92)", Strona 775
- Podczas manualnego cyklu układu impulsowego możliwe jest przekazanie kontroli do kółka ręcznego, patrz "Przemieszczenia w przypadku kółka z ekranem", Strona 762
- Można podłączyć kilka kółek ręcznych do jednego sterowania, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 731
- W trybie pracy **Elektroniczne kółko ręczne** można wybrać oś kółka dla HR 130 przy pomocy pomarańczowych klawiszy osiowych
- Jeśli sterowanie nastawione jest na jednostkę miary INCH, to przelicza ono także przemieszczenia, wykonywane kółkiem także na INCH, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 731
- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410
- Funkcje FN16 zostały rozszerzone, patrz "FN16: F-PRINT – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane", Strona 403
- Plik zachowany z **ZAPISAC W** można znaleźć także w menedżerze plików pod **OSTATNIE PLIKI**, patrz "Edycja programu NC", Strona 175

- Jeśli zachowujemy pliki z **ZAPISAC W** , to można przy pomocy softkey **ZMIENIC** den wybrać folder docelowy, patrz "Edycja programu NC", Strona 175
- Menedżer plików pokazuje pionowe paski przewijania i wspomaga przy przewijaniu funkcjonalnością myszki, patrz "Wywołanie menedżera plików", Strona 186
- Funkcje w opcji software VSC (opcja #136) zostały rozszerzone i obsługa odpowiednio dopasowana, patrz "Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)", Strona 801
- Nowy parametr maszynowy dla odtworzenia **M7** i **M8**, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Nowy parametr maszynowy dla definiowana minimalnego posuwu w cyklach toczenia, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Nowy parametr maszynowy dla dezaktywowania programowania osi równoległych, patrz "Obróbka z osiami równoległymi U, V i W", Strona 564
- Przy pomocy funkcji **STRLEN** można sprawdzać, czy zdefiniowany jest parametr stringu, patrz "Określenie długości parametru stringu", Strona 474
- Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można odczytać wersję software NC, patrz "Odczytywanie danych systemowych", Strona 471
- Funkcja **FN 38: SEND** może być obecnie programowana bez liczby kodowej
- Przy pomocy funkcji **FN 0** można przekazywać także niezdefiniowane parametry Q
- W przypadku skoków z **FN 9** dozwolone są parametry QS oraz teksty jako warunek, patrz "Programowanie jeśli/to-decyzji", Strona 395
- Cylindryczne półwyroby mogą być definiowane także przy pomocy średnicy zamiast promienia, patrz "Definiowanie półwyrobu: BLK FORM", Strona 168
- Programowanie **TCPM AXIS SPAT** jest możliwe przy aktywnym cyklu 8 i cyklu 10
- Możliwym jest teraz, programowanie w wierszu prostych do 6 osi włącznie, patrz "Ruch trójwymiarowy", Strona 291
- Elementy przejścia **RND** oraz **CHF** mogą być wykonywane także pomiędzy trójwymiarowymi konturami, czyli w przypadku wierszy prostych z trzema programowanymi współrzędnymi lub jedną helix
- Sterowanie wspomaga także okręgi przestrzenne, czyli okręgi w 3 osiach prostopadle do płaszczyzny obróbki, patrz "Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC", Strona 309
- W menu 3D-ROT zostaje wyświetalana aktywna kinematyka, patrz "Aktywować manualne nachylenie", Strona 798
- W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** może zostać wybrany układ ekranu **PROGRAM + CZLONY** , patrz "Programy segmentować", Strona 218
- W trybach pracy **Wykon.program automatycznie**, **Wykon. progr. pojedyń. blok** oraz **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** można nastawić wielkość fontu taką samą jak w trybie pracy **Programowanie** , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896

- Funkcje w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** zostały rozszerzone a obsługa dopasowana, patrz "Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych", Strona 811
- W trybie pracy **WYCOFAC** zostaje wyświetlona aktywna kinematyka, patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", Strona 844
- W trybie pracy **WYCOFAC** można dezaktywować ograniczenie posuwu z softkey **OGRANICZENIE POSUWU ANULOWAC** , patrz "Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu", Strona 844
- W trybie pracy **Test programu** można generować plik eksploatacji narzędzi także bez symulacji, patrz "Kontrola eksploatacji narzędzia", Strona 269
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **F-MAX ODCINKI** skrywać przemieszczenia na biegu szybkim, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", Strona 823
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **MODEL OBJETOSCIOWY ZRESETOWAC** zresetować model objętościowy, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", Strona 823
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **TORY NARZEDZIA ZRESETOWAC** zresetować tory narzędzia, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", Strona 823
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **POMIAR** wyświetlać współrzędne, jeśli pozycjonujemy mysz na grafice, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", Strona 823
- W trybie pracy **Test programu** można poprzez softkey **STOP W** jeden ze zdefiniowanych wierszy, patrz "Test programu wykonać do określonego wiersza", Strona 836
- We wskazaniu statusu pod etykietą **POS** zostaje wyświetlona aktywna transformacja bazowa, patrz "Pozycje i współrzędne (suwak POS)", Strona 107
- We wskazaniu statusu zostaje wyświetlana dodatkowo ścieżka aktywnego programu głównego, patrz "Przegląd", Strona 105, patrz "Ogólna informacja o programie (suwak PGM)", Strona 105
- We wskazaniu statusu są wyświetlane pod etykietą **CYC** dodatkowo **T-Max** oraz **TA-Max**
- Możliwym jest także, kontynuowanie przebiegu do wiersza wejścia do programu, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", Strona 847
- Przy pomocy funkcji **NC/PLC Backup** i **NC/PLC Restore** można zabezpieczać i odtwarzać pojedyncze foldery lub kompletny napęd TNC, patrz "Backup i Restore", Strona 123
- Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) jest wspomagana, patrz "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Zmienione funkcje 34059x-07

- W nazwie narzędzia dozwolone są dodatkowo znaki specjalne **%** i **,** , patrz "numer narzędzia, nazwa narzędzia", Strona 246
- Przy imporcie tabeli narzędzi zostają przejęte wartości liczbowe z kolumny **R-OFFS** , patrz "Importowanie tabeli narzędzi", Strona 258
- W kolumnie **LIFTOFF** tabeli narzędzi default jest teraz **N**, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Kolumny **L** i **R** tabeli narzędzi są puste przy zapisie nowego narzędzia, patrz "Edycja tabeli narzędzi", Strona 254
- W tabeli narzędzi dostępny jest dla kolumn **RT** i **KINEMATIC** softkey **WYBOR** , patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Funkcja próbkowania Naroże jako punkt odniesienia została rozszerzona, patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", Strona 786
- Układ softkeys w manualnym cyklu próbkowania **DIGITAL. P** został dopasowany, patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", Strona 786
- Softkey **FMAX** w przebiegu programu ogranicza nie tylko posuw torowy dla przebiegu programu, lecz także posuw osiowy dla manualnych przemieszczeń osi, patrz "Ograniczenie posuwu F MAX", Strona 743
- Przy etapowym pozycjonowaniu został dopasowany układ obłożenia softkey
- Jeśli otwierany jest menedżer punktów odniesienia, to kursor znajduje się w wierszu aktywnego punktu odniesienia
- Nowy rysunek pomocniczy przy **PLANE RESET**, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617
- Zachowanie **COORD ROT** i **TABLE ROT** w menu 3D-ROT jest zmienione, patrz "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617
- Aktualny wiersz segmentacji jest lepiej rozpoznawalny w oknie segmentacji, patrz "Definicja, możliwości zastosowania", Strona 218
- DHCP-Lease-Time obowiązuje także poza okresem przerwy w zasilaniu. Przy zamknięciu HEROS nie wysyłany jest meldunek do serwera DHCP, iż adres IP jest ponownie wolny, patrz "Sterowanie konfigurować", Strona 877
- We wskazaniu statusu pola dla nazwy LBL zostały rozszerzone do 32 znaków
- Wskazanie statusu **TT** pokazuje także wówczas wartości, jeśli dopiero później zostanie wykonane przełączenie na etykietę **TT**
- Wskazaniu statusu można przełączać także przy pomocy klawisza **Następna etykieta** , patrz "Dodatkowe wskazania statusu", Strona 104
- Tabela palet aktywna w przebiegu programu może być edytowana tylko przy pomocy softkey **EDYCJA PALETY** , patrz "Odpracowanie tabeli palet", Strona 666
- Jeśli wywoływany z **CALL PGM** podprogram ma na końcu **M2** lub **M30** , to sterowanie wydaje ostrzeżenie

- **M124** nie generuje komunikatu o błędach a tylko ostrzeżenie. W ten sposób program NC z zaprogramowanym **M124** mogą przebiegać bez ich przerywania
- W menedżerze plików można dokonywać zmian pisowni dużą i małą literą nazwy pliku
- Jeśli w menedżerze plików przesyła się duży plik na urządzenie USB, to sterowanie pokazuje ostrzeżenie, aż transmisja pliku zostanie zakończona, patrz "Urządzenia USB na sterowaniu", Strona 211
- W menedżerze pliku sterowanie pokazuje w danych ścieżki także aktualny filtr typu
- W menedżerze plików zostaje wyświetlany dla wszystkich trybów pracy softkey **WS.WSZYST**
- W menedżerze plików została zmieniona funkcja **Wybór foldera docelowego** przy kopiowaniu plików lub folderów. Obydwa softkeys **OK** i **PRZERWANY** dostępne są na pierwszych obydwu pozycjach
- Kolory grafiki programowania zostały zmienione, patrz "Grafika programowania", Strona 226
- W trybach pracy **Test programu** i **Programowanie** resetowane są dane narzędzi, jeśli wybiera się program na nowo lub przy pomocy softkey **RESETOWAC + START** wykonuje restart
- W trybie pracy **Test programu** sterowanie pokazuje jako punkt referencyjny przy **CZESC W PRACY PRZESTRZ.** punkt zerowy stołu maszynowego, patrz "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", Strona 829
- Producent maszyn może wzajemnie oddziaływanie **M140** i **DCM** konfigurować dla każdego obiektu kolizji, patrz "Monitorowanie kolizji w trybach pracy przebiegu programu", Strona 522
- Softkey tabeli narzędzi tokarskich został zmieniony, patrz "Dane narzędzia", Strona 696
- W przypadku funkcji **FUNCTION MODE** został zmieniony softkey **KINEMATYKA WYBRAC** , patrz "Przełączenie tryb frezowania / tryb toczenia", Strona 683
- Jeśli z **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX** zostało zdefiniowane ograniczenie i działa ograniczenie prędkości obrotowej, to wyświetlane jest we wskazaniu **SMAX** zamiast **S** , patrz "Programowanie prędkości obrotowej", Strona 687
- Po zmianie aktywnego punktu odniesienia kontynuowanie programu możliwe jest tylko po **GOTO** lub przebiegu do wiersza wejścia do programu, patrz "Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki", Strona 842
- Z przebiegiem do wiersza wejścia możliwe jest wejście do sekwencji FK, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", Strona 847
- Obsługa i dialog przebiegu do wiersza wejścia do programu zostały ulepszone, także dla tabel palet, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", Strona 847

Nowe i zmienione funkcje cykli 34059x-07

- W cyklu 251 Kieszeń prostokątna uwzględniany jest teraz **M110** dla wewnątrz korygowanych łuków kołowych, jeżeli jest aktywny podczas obróbki
- Nowy cykl 444 dla trójwymiarowego próbkowania dowolnej współrzędnej (opcja software 17)
- Cykl 451 został rozszerzony o parametr Q406. Tym samym jest możliwe kompensowanie przy aktywowanej opcji #52 KinematicsComp zmierzonego błędu położenia kąta osi obrotu (opcja software 52)
- Cykl 460 został rozszerzony o parametr Q455. Tym samym jest możliwe, przy aktywowanej opcji #92 3D-ToolComp rejestrowanie danych kalibrowania 3D, zachowania ich w pamięci a także następnie kompensowania pojawiających się odchyleń. (opcja software 92)
- W protokole KinematicsOpt cykle 451 i 452 może być wydawana pozycja zmierzonych osi obrotu przed i po optymalizacji. (opcja software 52)
- Cykl 225 został rozszerzony o parametry Q516, Q367 i Q574. W ten sposób możliwe jest definiowanie punktu odniesienia dla danego położenia tekstu oraz skalowanie długości tekstu i wysokości znaków
- Cykl 861 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- Cykl 862 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- Cykl 871 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- Cykl 872 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- Cykl 860 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- Cykl 870 został rozszerzony o parametry Q510, Q511 i Q462. W ten sposób możliwe jest programowanie nałożenia jak i współczynnika posuwu oraz wybieralnego zachowania przy powrocie
- W cyklu 810 parametr Q499 został rozszerzony o możliwość zapisu "2". Tym samym następuje dopasowanie położenia narzędzia, jeśli kontur odpracowywany jest odwrotnie do zaprogramowanego kierunku
- W cyklach 481 - 483 parametr Q340 został rozszerzony o możliwość zapisu "2". Umożliwia to kontrolę narzędzia bez zmiany w tabeli narzędzi

- Cykl 251 został rozszerzony o parametr Q439. Dodatkowo została opracowana na nowo strategia obróbki wykańczającej
- W cyklu 252 została opracowana na nowo strategia obróbki wykańczającej
- Cykl 275 został rozszerzony o parametry Q369 i Q439

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Nowe funkcje 34059x-08

- Nowa funkcja **Globalne nastawienia programowe** (opcja #44), patrz "Globalne ustawienia programowe (opcja #44)", Strona 531
- Przy pomocy nowej funkcji **Batch Process Manager** możliwe jest planowanie zleceń produkcyjnych, **Dalsze informacje:** "Batch Process Manager", Strona 673
- Nowa funkcja **FUNCTION PROG PATH**, aby korekcja promienia 3D zadziałała na cały promień narzędzia, patrz "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 651
- Nowa funkcja **FACING HEAD POS**, do pracy z suwakiem płaskim, patrz "Wykorzystanie głowicy wytarczarskiej", Strona 715
- Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) jest wspomagana, patrz "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135
- Jeśli aplikacja jest aktywna na trzecim lub czwartym desktopie, to klawisze trybów pracy działają także przy obsłudze dotykowej, patrz "Zachowanie elementów i przejście do programu NC", Strona 145
- Obecnie możliwe jest definiowanie z **DRS** naddatka promienia ostrza narzędzia tokarskiego, patrz "Korekcja narzędzia w programie", Strona 695, patrz "Dane narzędzia", Strona 696
- Funkcja **AFC** (opcja #45) możliwa jest także w trybie toczenia, patrz "Monitorowanie siły skrawania przy pomocy funkcji AFC", Strona 719
- Funkcja **M138** działa teraz także w trybie toczenia.
- Funkcja **TCPM** (opcja #9) została rozszerzona o wybór punktu odniesienia narzędzia oraz punktu obrotu, patrz "Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu", Strona 640
- Nowa funkcja zorientowanej na narzędzie obróbki palet, patrz "Obróbka zorientowana na narzędzie", Strona 669
- Nowy menedżer punktów odniesienia palet, patrz "Menedżer punktów odniesienia palet", Strona 668
- Jeśli w trybie pracy przebiegu programu wybrano tablicę palet, to **Lista zamontowania** i **T-kolejność pracy** są obliczane dla całej tablicy palet, patrz "Menedżer narzędzi (opcja #93)", Strona 276
- Nowa funkcja **FUNCTION COUNT**, do sterowania licznikiem, patrz "Definiowanie licznika", Strona 576
- Nowa funkcja **FUNCTION LIFTOFF**, do podniesienia narzędzia przy NC_stop od konturu, patrz "Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF", Strona 593
- Funkcja **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** dostępna jest także w trybie pracy **Test programu** , patrz "Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu", Strona 521
- Można otwierać pliki suportu narzędziowego także w menedżerze plików, patrz "Menedżer systemu montażu narzędzi", Strona 526
- Przy pomocy funkcji **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** można obecnie dowolnie definiowalne tabele importować i dopasowywać, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", Strona 258
- Producent obrabiarek może w przypadku importu tabeli udostępnić możliwość np. automatycznego usuwania

przegłosów z tablic i programów NC za pomocą reguł aktualizacji, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", Strona 258

- W tablicy narzędzi możliwe jest szybkie szukanie nazwy narzędzia, patrz "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Możliwe jest skomentowanie wierszy NC, patrz "Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie", Strona 214
- Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach, patrz "Zachowanie punktów odniesienia w tabeli", Strona 749, patrz "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", Strona 784
- Wiersz 0 tabeli punktów odniesienia może być edytowany manualnie, patrz "Zachowanie punktów odniesienia w tabeli", Strona 749
- CAD-Viewer eksportuje punkty z **FMAX** do pliku H, patrz "Wybór typu pliku", Strona 356
- Jeśli otwartych jest kilka instancji w CAD-Viewer, to są one przedstawiane w pomniejszeniu na trzecim desktopie.
- Przy pomocy CAD-Viewer możliwe jest teraz przejęcie danych z DXF, IGES i STEP, patrz "Przejęcie danych z plików CAD", Strona 339
- W całej strukturze drzewa można podwójnym kliknięciem otworzyć i zamykać elementy.
- Nowy symbol we wskazaniu statusu dla odbitej lustrzanie obróbki, patrz "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
- Ustawienia grafiki w trybie pracy **Test programu** są na stałe zachowywane, patrz "Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu", Strona 823
- W trybie pracy **Test programu** można teraz wybierać różne zakresy przemieszczenia, patrz "Zastosowanie", Strona 829
- Dane narzędziowe odnoszące się do układów impulsowych można teraz wyświetlać oraz wprowadzać także w menedżerze narzędzi (opcja #93) , patrz "Edycja menedżera narzędzi", Strona 278
- Nowy dialog MOD, dla zarządzania układami detekcji na sygnale radiowym, patrz "Konfigurowanie układów pomiarowych", Strona 886
- Przy pomocy soft key **MONITOR. UKŁ.IMPUL. OFF** można odłączyć monitorowanie układu detekcji na 30 sek., patrz "Anulować monitorowanie sondy pomiarowej", Strona 763
- Przy manualnym próbkowaniu **ROT** i **P** możliwe jest ustawienie za pomocą stołu obrotowego, patrz "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu", Strona 779, patrz "Naroże jako punkt odniesienia ", Strona 786
- Przy aktywnym orientowaniu wrzeciona liczba obrotów wrzeciona przy otwartych drzwiach ochronnych jest ograniczona. Niekiedy zmienia się kierunek obrotu wrzeciona, przez co nie zawsze pozycjonowanie odbywa się po najkrótszej drodze.
- W przypadku FN 16: F-PRINT możliwe jest podawanie jako źródło i cel odsyłaczy do parametrów Q lub parametrów QS, patrz "FN16: F-PRINT – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane", Strona 403

- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410
- Nowy parametr maszynowy **iconPrioList** (nr 100813), aby określić kolejność wskazania statusu (ikony) , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Nowy parametr maszynowy **suppressResMatlWar** (nr 201010), aby nie wyświetlać ostrzeżenia **Reszta materiału** , patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Przy pomocy parametru maszynowego **clearPathAtBlk** (nr 124203) określamy, czy tory narzędzi w trybie pracy **Test programu** zostają skasowane dla nowej BLK-formy, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Nowy opcjonalny parametr maszynowy **CfgDisplayCoordSys** (nr 127500) dla dokonywania wyboru, w jakim układzie współrzędnych przesunięcie punktu zerowego ma być wyświetlane we wskazaniu statusu, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896
- Sterowanie wspomaga teraz do 24 obwodów regulacji włącznie, z tego maks. cztery wrzeciona.

Zmienione funkcje 34059x-08

- Jeśli wykorzystuje się zablokowane narzędzia, to sterowanie pokazuje w trybie pracy **Programowanie** i w trybie **Test programu** ostrzeżenie, patrz "Grafika programowania", Strona 226, patrz "Test programu", Strona 832
- Funkcja dodatkowa **M94** obowiązuje dla wszystkich osi obrotu, które nie są ograniczone przez wyłączniki krańcowe software lub limity przemieszczenia, patrz "Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94", Strona 630
- Sterowanie oferuje przy ponownym najeździe na kontur logikę pozycjonowania, patrz "Ponowny najazd konturu", Strona 853
- Przy ponownym najeździe narzędzia zamiennego na kontur została zmieniona logika pozycjonowania, patrz "Zmiana narzędzia", Strona 266
- Jeśli sterowanie znajdzie przy restarcie zachowany w pamięci punkt przerwania obróbki, to można kontynuować ją z tego miejsca, patrz "Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)", Strona 847
- Osie nie aktywowane w aktualnej kinematyce, można referencjonować także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki, patrz "Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki", Strona 727
- Syntaktyka NC **TRANS DATUM AXIS** może być także wykorzystywana w obrębie konturu w cyklu SL.
- Odwierty i gwinty są przedstawiane w grafice programowania jasno niebieskim kolorem, patrz "Grafika programowania", Strona 226
- Grafika przedstawia narzędzie przy skrawaniu na czerwono a w przejściu powietrznym na niebiesko, patrz "Wyświetlanie narzędzia", Strona 827
- Pozycje płaszczyzn skrawania nie są więcej resetowane przy wyborze programu lub nowej BLK-Form, patrz "Przedstawienie w 3 płaszczyznach", Strona 825
- Prędkości obrotowe wrzeciona można podawać także w trybie **Praca ręczna** z miejscami po przecinku. W przypadku prędkości obrotowej < 1000 sterowanie pokazuje miejsca po przecinku, patrz "Wprowadzenie wartości", Strona 742
- Kolejność sortowania i szerokości kolumn pozostają zachowane w oknie wyboru narzędzia także po wyłączeniu sterowania, patrz "Wywołanie danych narzędzia", Strona 264
- Jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny, to **FILE DELETE** nie powoduje komunikatu o błędach.
- Jeśli wywołany z CALL PGM podprogram kończy się z **M2** lub **M30** , to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, jak tylko wybierzemy inny program NC, patrz "Wskazówki dla programowania", Strona 370
- Sterowanie pokazuje komunikat o błędach w paginie górnej, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym błędem wyższego priorytetu (klasa błędu), patrz "Wyświetlanie błędu", Strona 230
- Okres trwania dołączania dużych ilości danych do programu NC został znacznie skrócony.
- Stick USB nie musi być podłączany za pomocą softkey, patrz "Podłączenie i odłączenie urządzenia USB", Strona 196

- Szybkość nastawiania inkrementacji kroku, prędkości obrotowej i posuwu została dopasowana dla elektronicznych kółek ręcznych.
- Ikony rotacji podstawowej, rotacji podstawowej 3D oraz nachylonej płaszczyzny obróbki zostały dopasowane w celu lepszego rozróżniania, patrz "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
- Ikona dla **FUNCTION TCPM** została zmieniona, patrz "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
- Ikona dla funkcji **AFC** została zmieniona, patrz "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
- Zaprogramowane ograniczenie obrotów wrzeciona zostaje odtworzone po toczeniu mimośrodowym, patrz "Programowanie prędkości obrotowej", Strona 687
- Sterowanie rozpoznaje automatycznie, czy tablica jest importowana lub format tablicy jest dopasowany, patrz "Importowanie tabeli narzędzi", Strona 258
- Przy ustawieniu kursora na pole wprowadzania danych menedżera narzędzi całe to pole jest zaznaczane.
- Podwójne kliknięcie myszą i klawisz **ENT** otwierają na polach wyboru edytora tablicy okno wyskakujące.
- Przy zmianach podplików konfiguracji sterowanie nie przerywa testu programu, lecz pokazuje tylko ostrzeżenie.
- Bez referencjonowanych osi nie można ani określić punktu odniesienia ani dokonać zmiany punktu odniesienia, patrz "Przejechanie punktów referencyjnych", Strona 726
- Jeśli przy dezaktywowaniu kółka ręcznego potencjometry kółka są jeszcze aktywne, to sterowanie wydaje ostrzeżenie, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 731
- Podczas używania kółek ręcznych HR 550 lub HR 550FS przy zbyt niskim napięciu baterii zostaje wydawane ostrzeżenie, patrz "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 731
- Producent obrabiarek może określić, czy dla narzędzia z **CUT** 0 offset **R-OFFS** zostaje wliczany, patrz "Tabela narzędzi: dane narzędzi dla automatycznego wymiarowania narzędzia", Strona 253
- Producent obrabiarek konfiguruje, czy sterowanie w anulowanych z **M138** osiach odkłada wartość 0 czy też uwzględnia kąt osi, patrz "Wybór osi wahań: M138", Strona 634
- Producent obrabiarek może zmienić symulowaną pozycję zmiany narzędzia, patrz "Test programu", Strona 832
- **LN**-bloki są ewaluowane z dużą dokładnością niezależnie od opcji #23.
- Przy zapisie obrazu na żywo w pamięci można wybierać folder docelowy oraz nazwę pliku, patrz "Generowanie obrazu na żywo", Strona 804

- Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można odczytać ścieżkę programów palet, patrz "Odczytywanie danych systemowych", Strona 471
- W parametrze maszynowym **decimalCharakter** (nr 100805) można nastawić, czy stosowany jest dziesiętny znak rozdzielający bądź przecinek, patrz "Specyficzne maszynowe parametry użytkownika", Strona 896

Nowe i zmienione funkcje cykli 34059x-08

- Nowy cykl 453 **KINEMATYKA SIATKA**. Ten cykl umożliwia próbkowanie kulki kalibrującej w kilku położeniach nachylenia osi, definiowanych wstępnie przez producenta obrabiarek. Zmierzone odchylenia można kompensować przy pomocy tabeli kompensacji. Opcje #48 **KinematicsOpt** oraz #52 **KinematicsComp** są konieczne, producent obrabiarek musi dopasować funkcję do danej obrabiarki.
- Nowy cykl 441 **SZYBKIE PROBKOWANIE**. Przy pomocy tego cyklu można określić globalnie różne parametry układu impulsowego (np. posuw pozycjonowania) dla wszystkich następnie stosowanych cykli układów impulsowych.
- Cykl 256 **CZOP PROSTOKATNY** i 257 **CZOP OKRAGLY** został rozszerzony o parametry Q215, Q385, Q369 i Q386.
- Cykle toczenia poprzecznego 860 – 862 i 870 – 872 zostały rozszerzone o parametr Q211. W tym parametrze można podać okres przebywania w obrotach wrzeciona detalu, spowolniający powrót po nacięciu na dnie.
- Cykl 239 określa aktualne obciążenie osi maszyny przy pomocy funkcji regulacji LAC. Oprócz tego cykl 239 może teraz także dopasować maksymalne przyśpieszenie osi. Cykl 239 wspomaga określania obciążenia osi połączonych.
- Dla cyklu 205 i 241 zostało zmienione zachowanie posuwu.
- Szczegółowo zmiany w cyklu 233: monitoruje przy obróbce wykańczającej długość ostrza (**LCUTS**), powiększa przy obróbce zgrubnej ze strategią frezowania 0-3 powierzchnię w kierunku frezowania o Q357 (jeśli w tym kierunku nie nastawiono ograniczenia)
- Zaklasyfikowane podrzędnie pod **OLD CYCLES** , technicznie przestarzałe cykle 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 nie mogą być dołączane przy pomocy edytora. Odpracowywanie i zmiany tych cykli jest jednakże możliwe w dalszym ciągu.
- Cykle czujnika nastolnego m.in. 480, 481, 482 mogą zostać skryte
- Cykl 225 Grawerowanie może z nową syntaktyką grawerować aktualny stan licznika.
- Nowa kolumna SERIAL w tabeli układów impulsowych
- Rozszerzenie toru konturu: cykl 25 z resztą materiału, cykl 276 tor konturu 3D

Dalsze informacje: instrukcja obsługi Programowanie cykli

Spis treści

1 Pierwsze kroki z TNC 640 71
2 Wprowadzenie 95
3 Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen) 135
4 Podstawy, menedżer plików 149
5 Pomoce przy programowaniu 213
6 Narzędzia 243
7 Programowanie konturów 287
8 Przejęcie danych z plików CAD 339
9 Podprogramy i powtórzenia części programu 363
10 Programowanie parametrów Q 383
11 Funkcja dodatkowa 491
12 Funkcje specjalne 513
13 Obróbkawieloosiowa 597
14 Menedżerpalet 661
15 Batch Process Manager 673
16 Obróbka toczeniem 681
17 Obsługa ręczna i nastawienie 723
18 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 811
19 Test programu i przebieg programu 817
20 MOD-funkcje 857
21 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 895

1 Pierwsze kroki z TNC 640 71

1.1 Przegląd 72

1.2 Włączenie maszyny 72

Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych 72

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu 74

Wybór właściwego trybu pracy 74
Najważniejsze elementy obsługi sterowania 74
Otwarcie nowego programu / menedżer plików 75
Definiowanie półwyrobu 76
Struktura programu 77
Programowanie prostego konturu 79
Wytwarzanie programów cyklicznych 82

1.4 Pierwszą część przetestować graficznie 85

Wybór właściwego trybu pracy 85
Wybrać tabelę narzędzi dla testu programu 85
Wybrać program, który chcemy przetestować 86
Wybrać układ ekranu i widok 86
Start testu programu 87

1.5 Nastawienie narzędzi 88

Wybór właściwego trybu pracy 88
Przygotowanie i pomiar narzędzi 88
Tabela narzędzi TOOL.T 89
Tabela miejsca TOOL_P.TCH 90

1.6 Nastawienie przedmiotu 91

Wybór właściwego trybu pracy 91
Zamocować przedmiot 91
Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D 92

1.7 Odpracowanie pierwszego programu 94

Wybór właściwego trybu pracy 94
Wybrać program, który chcemy odpracować 94
Start programu 94

2 Wprowadzenie 95

2.1 TNC 640 96

Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO 96
Kompatybilność 96

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy 97

Ekran 97
Określenie układu ekranu 97
Pulpit sterowniczy 98

2.3 Tryby pracy 99

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne 99
Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych 99
Programowanie 100
Test programu 100
Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedyńczymi wierszami (półautomatycznie) 101

2.4 wskazania statusu 102

Ogólne wskazanie statusu 102
Dodatkowe wskazania statusu 104

2.5 Window-Manager 111

Przegląd paska zadań 112
Portscan 115
Remote Service 116
Printer 118
Bezpieczne oprogramowanie SELinux 120
VNC 121
Backup i Restore 123

2.6 Remote Desktop Manager (opcja #133) 126

Wprowadzenie 126
Konfigurowanie połączenia – Windows Terminal Service (RemoteFX) 127
Konfigurowanie połączenia – VNC 129
Zamknięcie lub ponowne uruchomienie zewnętrznego komputera 130
Start połączenia i zakończenie 132

2.7 Osprzęt: trójwymiarowe układy impulsowe i elektroniczne kółka ręczne firmy HEIDENHAIN ... 133

3D-układy impulsowe 133
Elektroniczne kółka ręczne typu HR 134

3 Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)....135

3.1 Ekran i obsługa....136

Touchscreen....136
Pulpit sterowniczy....136

3.2 Gesty....137

Przegląd możliwych gestów....137
Nawigowanie w tablicach i programach NC....138
Obsługa symulacji....139
Obsługa menu HEROS....140
Obsługa okna podglądu CAD-viewer....141

3.3 Funkcje na pasku zadań....146

Touchscreen Calibration....146
Konfiguracja ekranu dotykowego....146
Czyszczenie ekranu dotykowego....147

4 Podstawy, menedżer plików ... 149

4.1 Podstawy ... 150

Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne ... 150
Układy odniesienia ... 151
Oznaczenie osi na frezarkach ... 164
Współrzędne biegunowe ... 164
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu ... 165
Wybór punktu odniesienia ... 166

4.2 Programy otwierać i zapisywać ... 167

Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN ... 167
Definiowanie półwyrobu: BLK FORM ... 168
Otwarcie nowego programu NC ... 170
Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym ... 172
Przejęcie aktualnej pozycji ... 174
Edycja programu NC ... 175
Funkcja szukania sterowania ... 179

4.3 Menedżer plików: podstawy ... 181

Pliki ... 181
Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu ... 183
Zabezpieczanie danych ... 183

4.4 Praca z menedżerem plików ... 184

Katalogi ... 184
Scieżki ... 184
Przegląd: funkcje menedżera plików ... 185
Wywołanie menedżera plików ... 186
Wybór napędów, folderów i plików ... 187
Utworzenie nowego foldera ... 189
Utworzenie nowego pliku ... 189
Kopiowanie pojedyńczego pliku ... 189
Kopiowanie plików do innego foldera ... 190
Kopiowanie tabeli ... 191
Kopiowanie foldera ... 192
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików ... 192
Usuwanie pliku ... 193
Usuwanie foldera ... 193
Pliki zaznaczyć ... 194
Zmiana nazwy pliku ... 195
Pliki sortować ... 195
Funkcje dodatkowe ... 196
Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików ... 197
Narzędzia dodatkowe dla ITCs ... 206
Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych ... 208

Sterowanie w sieci....210
Urządzenia USB na sterowaniu....211

5 Pomoce przy programowaniu ... 213

5.1 Wstawianie komentarzy ... 214

Zastosowanie ... 214
Komentarz w czasie wprowadzania programu ... 214
Wstawić później komentarz ... 214
Komentarz w jego własnym bloku ... 214
Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie ... 214
Funkcje przy edycji komentarza ... 215

5.2 Dowolna edycja programu NC ... 216

5.3 Prezentacja programów NC ... 217

Wyodrębnienie składni ... 217
Pasek przewijania ... 217

5.4 Programy segmentować ... 218

Definicja, możliwości zastosowania ... 218
Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić ... 218
Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu ... 219
Wybierać wiersze w oknie segmentowania ... 219

5.5 Kalkulator ... 220

Obsługa ... 220

5.6 Kalkulator danych skrawania ... 223

Zastosowanie ... 223

5.7 Grafika programowania ... 226

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić ... 226
Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu ... 227
Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy ... 228
Usunęcie grafiki ... 228
Wyświetlenie linii siatki ... 228
Powiększanie lub zmniejszanie wycinka ... 229

5.8 Komunikaty o błędach ... 230

Wyświetlanie błędu ... 230
Otworzyć okno błędów ... 230
Zamknięcie okna błędów ... 230
Szczegółowe komunikaty o błędach ... 231
Softkey WEWNETRZNA INFO ... 231
Softkey FILTRY ... 231
Usuwanie błędów ... 232
Protokół błędów ... 232
Protokół klawiszy ... 233
Teksty wskazówek ... 234

Zachowanie plików serwisowych....234
Wyzywanie systemu pomocy TNCquide....234

5.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide....235

Zastosowanie....235
Praca z TNCguide....236
Aktualne pliki pomocy pobierać....240

6 Narzędzia....243

6.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia....244

Posuw F....244
Prędkość obrotowa wrzeciona S....245

6.2 Dane narzędzia....246

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia....246
numer narzędzia, nazwa narzędzia....246
Długość narzędzia L....246
Promień narzędzia R....246
Wartości delta dla długości i promieni....247
Zapis danych narzędziowych do programu NC....247
Zapis danych narzędziowych do tabeli....248
Importowanie tabeli narzędzi....258
Nadpisywanie danych narzędzi z zewnętrznego PC....260
Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi....261
Wywołanie danych narzędzia....264
Zmiana narzędzia....266
Kontrola eksploatacji narzędzia....269

6.3 Korekcja narzędzia....272

Wstęp....272
Korekcja długości narzędzia....272
Korekcja promienia narzędzia....273

6.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)....276

podstawy....276
Wywołanie menedżera narzędzi....277
Edycja menedżera narzędzi....278
Dostępne typy narzędzi....282
Dane narzędzia importować i eksportować....284

7 Programowanie konturów 287

7.1 Przemieszczenia narzędzia 288

Funkcje toru kształtowego 288
Programowanie dowolnego konturu FK 288
Funkcje dodatkowe M 288
Podprogramy i powtórzenia części programu 289
Programowanie z parametrami Q 289

7.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego 290

Programować ruch narzędzia dla obróbki 290

7.3 Kontur najechać i opuścić 294

Punkt startu i punkt końcowy 294
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędziai odsunięcia narzędzia od konturu 296
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia 297
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT 299
Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN 299
Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT 300
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT 301
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT 302
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN 302
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT 303
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT 303

7.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne 304

Przegląd funkcji toru kształtowego 304
Prosta L 305
Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi 306
Zaokrąglanie naroży RND 307
Punkt środkowy okręgu CC 308
Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC 309
Tor kołowy CR z określonym promieniem 310
Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem 312
Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim 313
Przykład: ruch kołowy kartezjański 314
Przykład: okrąg pełny kartezjański 315

7.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe 316

Przegląd 316
Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC 317
Prosta LP 317
Tor kołowy CP wokół bieguna CC 318
Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem 318
Linia śrubowa (Helix) 319

Przykład: ruch po prostej biegunowy....321
Przykład: Helix....322

7.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK....323

Podstawy....323
Grafika programowania FK....325
Otwarcie dialogu FK....326
Biegun dla SK-programowania....326
Programowanie dowolnie prostej....327
Programowanie dowolnych torów kołowych....328
Możliwości zapisu....329
Punkty pomocnicze....332
Dane względne....333
Przykład: SK-programowanie 1....335
Przykład: SK-programowanie 2....336
Przykład: SK-programowanie 3....337

8 Przejęcie danych z plików CAD 339

8.1 Układ ekranu CAD-viewer 340

Podstawowe informacje do CAD-viewer 340

8.2 CAD import (opcja #42) 341

Zastosowanie 341
Praca z CAD-viewer 342
Otwarcie pliku CAD 342
Ustawienia podstawowe 343
Ustawienie warstwy 345
Ustawienie punktu odniesienia 346
Określenie punktu zerowego 349
Kontur wybrać i zapisać do pamięci 352
Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci 356

9 Podprogramy i powtórzenia części programu ... 363

9.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu ... 364

Label ... 364

9.2 Podprogramy ... 365

Sposób pracy ... 365
Wskazówki dla programowania ... 365
Programowanie podprogramu ... 366
Wywołanie podprogramu ... 366

9.3 Powtórzenia części programu ... 367

Label ... 367
Sposób pracy ... 367
Wskazówki dla programowania ... 367
Programowanie powtórzenia części programu ... 368
Wywołać powtórzenie części programu ... 368

9.4 Dowolny program NC jako podprogram ... 369

Przegląd softkeys ... 369
Sposób pracy ... 370
Wskazówki dla programowania ... 370
Wywołać dowolny program jako podprogram ... 371

9.5 Pakietowania ... 374

Rodzaje pakietowania ... 374
Zakres pakietowania ... 374
Podprogram w podprogramie ... 375
Powtarzać powtórzenia części programu ... 376
Powtórzyć podprogram ... 377

9.6 Przykłady programowania ... 378

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach ... 378
Przykład: Grupy odwiertów ... 379
Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi ... 380

10 Programowanie parametrów Q 383

10.1 Zasady i przegląd funkcji 384
Wskazówki dotyczące programowania 386
Wywołanie funkcji parametrów Q 387

10.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych 388
Zastosowanie 388

10.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych 389
Zastosowanie 389
Przegląd 389
Programowanie podstawowych działań arytmetycznych 390

10.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria) 392
Definicje 392
Programowanie funkcji trygonometrycznych 392

10.5 Obliczanie okręgu 393
Zastosowanie 393

10.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q 394
Zastosowanie 394
Bezwarunkowe skoki 394
Użyte skróty i pojęcia 394
Programowanie jeśli/to-decyzji 395

10.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q 396
Sposób postępowania 396

10.8 Dodatkowe funkcje 398
Przegląd 398
FN 14: ERROR – wydawanie komunikatów o błędach 399
FN16: F-PRINT – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane 403
FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych 410
FN 19: PLC – przekazywanie wartości do PLC 443
FN 20: WAIT FOR: – NC i PLC synchronizować 444
FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC 445
FN 37: EXPORT 446
FN 38: SEND – Informacje z programu NC wysłać 446

10.9 Dostępy do tabeli z instrukcjami SQL 447
Wstęp 447
Przegląd funkcji 448
Programowanie polecenia SQL 449
Przykład zastosowania 450
SQL BIND 451

SQL EXECUTE....453
SQL FETCH....455
SQL UPDATE....457
SQL INSERT....458
SQL COMMIT....459
SQL ROLLBACK....460
SQL SELECT....461

10.10 Zapisać bezpośrednio formułę....462

Wprowadzenie wzoru....462
Zasady obliczania....464
Przykład zapisu....465

10.11 Parametry stringu....466

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków....466
Przypisywanie parametrów stringu....467
Powiązanie parametrów stringu....468
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu....469
Kopiowanie podstringu z parametru stringu....470
Odczytywanie danych systemowych....471
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną....472
Sprawdzenie parametru stringu....473
Określenie długości parametru stringu....474
Porównywanie alfabetycznej kolejności....475
Czytanie parametrów maszynowych....476

10.12 Zajęte z góry parametry Q....479

Wartości z PLC: Q100 do Q107....479
Aktywny promień narzędzia: Q108....479
Oś narzędzi: Q109....480
Stan wrzeciona: Q110....480
Dostarczanie chłodziwa: Q111....480
Współczynnik nakładania się: Q112....480
Dane wymiarowe w programie: Q113....480
Długość narzędzia: Q114....481
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu....481
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 160....481
Nachylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów detalu: obliczone przez sterowanie współrzędne dla osi obrotu....481
Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej....482
Sprawdzenie sytuacji zamocowania: Q601....483

10.13 Przykłady programowania....484

Przykład: elipsa....484
Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym....486
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym....488

11 Funkcja dodatkowa 491

11.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP 492

Podstawy 492

11.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa 494

Przegląd 494

11.3 Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych 495

Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92 495
Najechanie pozycji w nienachylonym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130 497

11.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym 498

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97 498
Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98 499
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103 500
Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136 501
Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111 502
Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 503
Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 505
Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140 507
Powstrzymywanie monitorowania sondy impulsowej: M141 509
Skasowanie obrotu: M143 510
Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148 511
Zaokrąglanie naroży: M197 512

12 Funkcje specjalne ... 513

12.1 Przegląd funkcji specjalnych ... 514

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT ... 514
Menu Standardy programu ... 515
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów ... 515
Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania ... 516

12.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40) ... 517

Funkcja ... 517
Graficzna prezentacja obiektów kolizji ... 518
Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy ... 520
Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu ... 521
Monitorowanie kolizji w trybach pracy przebiegu programu ... 522
Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować ... 524

12.3 Menedżer systemu montażu narzędzi ... 526

Podstawy ... 526
Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci ... 526
Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować ... 527
Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać ... 530

12.4 Globalne ustawienia programowe (opcja #44) ... 531

Zastosowanie ... 531
Aktywowanie i dezaktywowanie funkcji ... 533
Obszar informacyjny ... 536
Addytywny offset (M-CS) ... 536
Addytywny obrót podstawowy (W-CS) ... 538
Przesunięcie (W-CS) ... 539
Odbicie lustrzane (W-CS) ... 541
Przesunięcie (mW-CS) ... 542
Obrót (I-CS) ... 543
Superpozycja kółka ... 544
Współczynnik posuwu ... 547

12.5 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45) ... 548

Zastosowanie ... 548
Definiowanie ustawień podstawowych AFC ... 550
Wykonanie przejścia do nauczenia ... 553
Aktywowanie i dezaktywowanie AFC ... 558
Plik protokołu ... 560
Monitorowanie zużycia narzędzia ... 561
Monitorowanie obciążenia narzędzia ... 561

12.6 Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145) ... 562

Zastosowanie ... 562
ACC aktywować/dezaktywować ... 563

12.7 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W 564
Przegląd 564
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY 565
FUNCTION PARAXCOMP MOVE 566
FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować 567
FUNCTION PARAXMODE 568
FUNCTION PARAXMODE dezaktywować 570
Przykład: wiercenie z osią W 571

12.8 Funkcje pliku 572
Zastosowanie 572
Definiowanie operacji z plikami 572

12.9 Definiowanie transfromacji współrzędnych 573
Przegląd 573
TRANS DATUM AXIS 573
TRANS DATUM TABLE 574
TRANS DATUM RESET 575

12.10 Definiowanie licznika 576
Zastosowanie 576
FUNCTION COUNT definiować 577

12.11 Generowanie plików tekstowych 578
Zastosowanie 578
Plik tekstowy otworzyć i opuścić 578
Edytować teksty 579
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić 579
Opracowywanie bloków tekstów 580
Wyszukiwanie fragmentów tekstu 581

12.12 Dowolnie definiowalne tabele 582
Podstawy 582
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę 582
Zmiana formatu tabeli 583
Przejście od widoku tabeli do widoku formularza 584
FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć 585
FN 27: TABWRITE – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać 586
FN 28: TABREAD – Dowolnie definiowalną tabelę czytać 587
Dopasowanie formatu tabeli 587

12.13 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE 588
Programowanie pulsujących obrotów 588
Resetowanie pulsujących obrotów 589

12.14 Czas zatrzymania FUNCTION FEED 590
Programowanie czasu zatrzymania 590
Zresetować czas zatrzymania 591

12.15 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL 592
Programowanie czasu zatrzymania 592

12.16 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF 593
Programowanie wznoszenia z FUNCTION LIFTOFF 593
Zresetować funkcję Liftoff 595

13 Obróbkawieloosiowa ... 597

13.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej ... 598

13.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8) ... 599

Wprowadzenie ... 599
Przegląd ... 601
Funkcję PLANE zdefiniować ... 602
Wyświetlacz położenia ... 602
PLANE-funkcję zresetować ... 603
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL ... 604
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED ... 606
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER ... 608
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR ... 609
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS ... 612
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV ... 614
Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL ... 615
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE ... 617
Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu ... 625

13.3 Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie (opcja #9) ... 626

Funkcja ... 626
Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie osi obrotu ... 626
Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne ... 627

13.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych ... 628

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8) ... 628
Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126 ... 629
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94 ... 630
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9) ... 631
Wybór osi wahań: M138 ... 634
Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9) ... 635

13.5 FUNCTION TCPM (opcja #9) ... 636

Funkcja ... 636
FUNCTION TCPM definiować ... 636
Sposób działania zaprogramowanego posuwu ... 637
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu ... 638
Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową ... 639
Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu ... 640
FUNCTION TCPM resetować ... 641

13.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9) ... 642

Wstęp ... 642
Komunikat o błędach przy dodatnim naddatku narzędzia skasować: M107 ... 643
Definicja normowanego wektora ... 644

Dozwolone formy narzędzi..... 645
Stosowanie innych narzędzi: wartości delta..... 645
3D-korekcja bez TCPM..... 646
Face Milling: 3D-korekcja z TCPM..... 647
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)..... 649
Interpretacja zaprogramowanego toru..... 651
Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)..... 652

13.7 Odpracowywanie programów CAM..... 654

Od modelu 3D do programu NC..... 654
Uwzględnić przy konfigurowaniu postprocesora..... 655
Przy programowaniu CAM należy uwzględniać..... 657
Możliwości ingerencji na sterowaniu..... 659
Prowadzenie przemieszczenia ADP..... 660

14 Menedżerpalet 661

14.1 Menedżer palet 662

Zastosowanie 662
Wybór tabeli palet 665
Kolumny wstawiać lub usuwać 665
Odpracowanie tabeli palet 666

14.2 Menedżer punktów odniesienia palet 668

Podstawy 668
Praca z punktami odniesienia palet 668

14.3 Obróbka zorientowana na narzędzie 669

Podstawy 669
Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie 671
Ponowne wejście do programu z przebiegiem wierszy 671

15 Batch Process Manager....673

15.1 Batch Process Manager (opcja #154)....674

Podstawy....674
Zastosowanie aplikacji....675
Batch Process Manager otworzyć....677
Utworzenie listy zleceń....677
Zmiana listy zleceń....679
Odpracowywanie listy zleceń....680

16 Obróbka toczeniem 681

16.1 Obróbka toczeniem na frezarkach (opcja #50) 682

Wstęp 682

16.2 Funkcje bazowe (opcja #50) 683

Przełączenie tryb frezowania / tryb toczenia 683
Prezentacja graficzna obróbki toczeniem 686
Programowanie prędkości obrotowej 687
Prędkość posuwu 689

16.3 Funkcje niewyważenia (opcja #50) 690

Niewyważenie w trybie toczenia 690
Cykl Pomiar niewyważenia 692
Cykl Kalibrowanie niewyważenia 693

16.4 Narzędzia w trybie toczenia (opcja #50) 694

Wywołanie narzędzia 694
Korekcja narzędzia w programie 695
Dane narzędzia 696
Korekcja promienia ostrza SRK 703

16.5 Funkcje programowe Toczenie (opcja #50) 705

Nacięcia i podcięcia 705
Powielanie półwyrobu TURNDATA BLANK 711
Przystawiona obróbka toczeniem 712
Symultaniczna obróbka toczeniem 713
Wykorzystanie głowicy wytarczarskiej 715
Monitorowanie siły skrawania przy pomocy funkcji AFC 719

17 Obsługa ręczna i nastawienie ... 723

17.1 Włączyć, wyłączyć ... 724

Włączenie ... 724
Przejechanie punktów referencyjnych ... 726
Wyłączyć ... 728

17.2 Przemieszczenie osi maszyny ... 729

Wskazówka ... 729
Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi ... 729
Stopniowe pozycjonowanie ... 730
Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi ... 731

17.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M ... 742

Zastosowanie ... 742
Wprowadzenie wartości ... 742
Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu ... 743
Ograniczenie posuwu F MAX ... 743

17.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS) ... 744

Informacje ogólne ... 744
Objaśnienie pojęć ... 745
Dodatkowe wyświetlacze stanu ... 746
Sprawdzanie pozycji osi ... 747
Aktywowanie ograniczenia posuwu ... 748

17.5 Menedżer punktów odniesienia ... 749

Wskazówka ... 749
Zachowanie punktów odniesienia w tabeli ... 749
Zabezpieczenie punktu odniesienia od nadpisywania ... 753
Aktywować punkt odniesienia ... 756

17.6 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D ... 757

Wskazówka ... 757
Przygotowanie ... 757
Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy freza trzpieniowego ... 758
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi ... 758

17.7 Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D ... 760

Wstęp ... 760
Przegląd ... 761
Anulować monitorowanie sondy pomiarowej ... 763
Funkcje w cyklach sondy pomiarowej ... 764
Wybór cyklu sondy ... 766
Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej ... 766
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych ... 767
Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia ... 768

17.8 Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D....769
Wstęp....769
Kalibrowanie długości....770
Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej....771
Wyświetlanie wartości kalibrowania....775

17.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D....776
Wprowadzenie....776
Określenie obrotu podstawowego....778
Zachowanie rotacji podstawowej w tabeli punktów odniesienia....778
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu....779
Wyświetlić rotację podstawową i offset....780
Anulować rotację podstawową i offset....780
Określenie obrotu od podstawy 3D....781

17.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D....784
Przegląd....784
Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi....785
Naroże jako punkt odniesienia....786
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia....787
Oś środkowa jako punkt odniesienia....791
Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D....792

17.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)....795
Zastosowanie, sposób pracy....795
Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym....797
Ograniczenia przy nachylaniu płaszczyzny obróbki....797
Aktywować manualne nachylenie....798
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki....800
Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym....800

17.12 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)....801
Podstawy....801
Przegląd....803
Generowanie obrazu na żywo....804
Zarządzanie danymi monitorowania....806
Konfiguracja....808
Wynik ewaluacji zdjęć....809

18 Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....811

18.1 Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych..... 812

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych..... 813
Programy z $MDI zabezpieczać..... 816

19 Test programu i przebieg programu 817

19.1 Grafiki 818

Zastosowanie 818
Szybkość Ustawienie testu programu 819
Przegląd: widoki 820
3D-prezentacja 821
Widok z góry 825
Przedstawienie w 3 płaszczyznach 825
Powtórzenie symulacji graficznej 827
Wyświetlanie narzędzia 827
Określenie czasu obróbki 828

19.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej 829

Zastosowanie 829

19.3 Funkcje wyświetlania programu 831

Przegląd 831

19.4 Test programu 832

Zastosowanie 832
Przeprowadzenie testu programu 834
Test programu wykonać do określonego wiersza 836

19.5 Przebieg programu 837

Zastosowanie 837
Wykonanie programu obróbki 838
Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować 839
Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki 842
Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu 843
Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu 844
Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza) 847
Ponowny najazd konturu 853

19.6 Automatyczny start programu 854

Zastosowanie 854

19.7 Pomijanie wierszy 855

Zastosowanie 855
/-znak wstawić 855
/-znak usunąć 855

19.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora 856

Zastosowanie 856

20 MOD-funkcje ... 857

20.1 MOD-funkcja ... 858

MOD-funkcje wybierać ... 858
Zmienić nastawienia ... 858
MOD-funkcje zamknąć ... 858
Przegląd funkcji MOD ... 859

20.2 Ustawienia grafiki ... 860

20.3 Ustawienia licznika ... 861

20.4 Ustawienia maszynowe ... 862

Zewnętrzny dostęp ... 862
Zapisać limity przemieszczenia ... 864
Plik eksploatacji narzędzia ... 864
Wybór kinematyki ... 865

20.5 Ustawienia systemowe ... 866

Nastawienie czasu systemowego ... 866

20.6 Wybrać wyświetlacz położenia ... 867

Zastosowanie ... 867

20.7 System miar wybrać ... 869

Zastosowanie ... 869

20.8 Wyświetlanie czasu roboczego ... 869

Zastosowanie ... 869

20.9 Numery software ... 870

Zastosowanie ... 870

20.10 kod liczbowy zapisać ... 870

Zastosowanie ... 870

20.11 Konfigurowanie interfejsu danych ... 871

Szeregowe interfejsy na TNC 640 ... 871
Zastosowanie ... 871
Nastawienie interfejsu RS-232 ... 871
BAUD-RATE ustawić (baudRate nr 106701) ... 871
Protokół ustawić (protocol nr 106702) ... 872
Bity danych ustawić (dataBits nr 106703) ... 872
Parytet sprawdzić (parity nr 106704) ... 872
Bity stop ustawić (stopBits nr 106705) ... 872
Handshake ustawić (flowControl nr 106706) ... 873
System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707) ... 873
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708) ... 873

Stan linii RTS (rtsLow nr 106709)....873
Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710)....874
Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserwer....874
Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)....875
Oprogramowanie dla transmisji danych....875

20.12 Interfejs Ethernet....877

Wprowadzenie....877
Możliwości podłączenia....877
Sterowanie konfigurować....877

20.13 Firewall....883

Zastosowanie....883

20.14 Konfigurowanie układów pomiarowych....886

Wprowadzenie....886
Wprowadzenie sondy na sygnale radiowym....886
Utworzenie nowego układu impulsowego w dialogu MOD....887
Konfigurowanie sondy na sygnale radiowym....888

20.15 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS....890

Zastosowanie....890
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka....890
Ustawienie kanału sygnału....891
Ustawienie mocy transmisji....891
Statystyka....892

20.16 Ładowanie konfiguracji maszynowej....893

Zastosowanie....893

21 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 895

21.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika 896

Zastosowanie 896

21.2 Przyporządkowanie pinów i kabel złączeniowy dla interfejsów danych 911

Interfejs V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-urządzenia 911
Urządzenia zewnętrzne (obce) 913
Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo 913

21.3 Informacja techniczna 914

Funkcje użytkownika 916
Opcje software 919
Oprzyrządowanie 922

21.4 Tabele przeglądowe 923

Cykle obróbki 923
Funkcja dodatkowa 925

21.5 Funkcje TNC 640 oraz iTNC 530 w porównaniu 927

Porównanie: dane techniczne 927
Porównanie: interfejsy danych 927
Porównanie: oprogramowanie PC 928
Porównanie: funkcje użytkownika 928
Porównanie: funkcje dodatkowe 936
Porównanie: cykle 939
Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne 942
Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu 943
Porównanie: różnice przy programowaniu 944
Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność 948
Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa 949
Porównanie: różnice trybu manualnego, funkcjonalność 949
Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa 951
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa 951
Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia 952
Porównanie: różnice w trybie MDI 957
Porównanie: różnice stanowisk programowania 957

1

Pierwsze kroki z TNC 640

1.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjuszom przy szybkim opanowaniu najważniejszych aspektów obsługi sterowania. 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

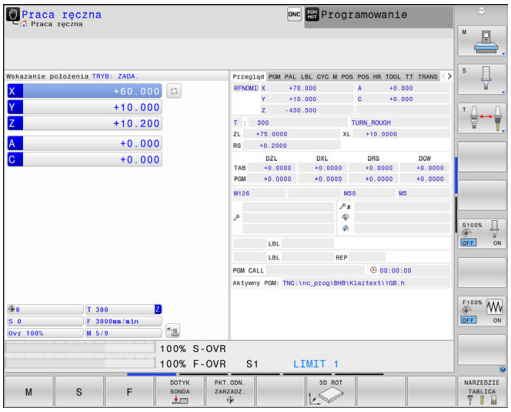
Pokwitowanie przerwy w zasilaniu i najazd punktów referencyjnych

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- Stosować środki zabezpieczenia



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

- ▶ Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie uruchamia system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut.
- > Następnie sterowanie pokazuje w paginie górnej ekranu dialog Przerwa w zasilaniu.

- ▶ Klawisz **CE** nacisnąć
- > Sterowanie konwersuje program PLC.

- ▶ Włączyć zasilanie
- > Sterowanie sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego i przechodzi do trybu Najazd punktu referencyjnego.

- ▶ Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności: dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz **NC-start** . Jeśli na maszynie podłączone są przetworniki długości i kąta, to najazd punktów referencyjnych może być pominięty
- > Sterowanie jest gotowe do pracy i znajduje się w trybie pracy **Praca ręczna**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Najazd punktów referencyjnych
  Dalsze informacje: "Włączenie", Strona 724
- Tryby pracy
  Dalsze informacje: "Programowanie", Strona 100

1.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

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

- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Programowanie**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy
  Dalsze informacje: "Programowanie", Strona 100

Najważniejsze elementy obsługi sterowania

Klawisz	Funkcje dla prowadzenia dialogu
ENT	Potwierdzić zapis i aktywować następne pytanie dialogu
NO ENT	Pominięcie pytania dialogu
END	Zakończenie przedwczesne dialogu
DEL	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 NC", Strona 175
- Przegląd klawiszy
  Dalsze informacje: "Elementy obsługi sterowania", Strona 2

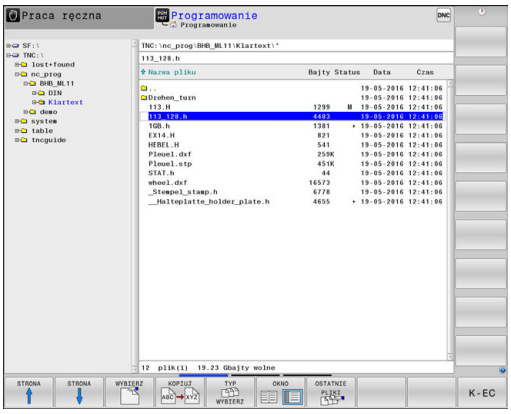
Otwarcie nowego programu / menedżer plików

PGM MGT

- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików

Menedżer plików sterowania ma podobną strukturę jak menedżer plików na PC z Windows Explorer. Przy pomocy menedżera plików administruje się danymi w wewnętrznej pamięci sterowania.

- ▶ Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.H**



ENT

- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- > Sterowanie zapytuje o jednostkę miary nowego programu.

MM

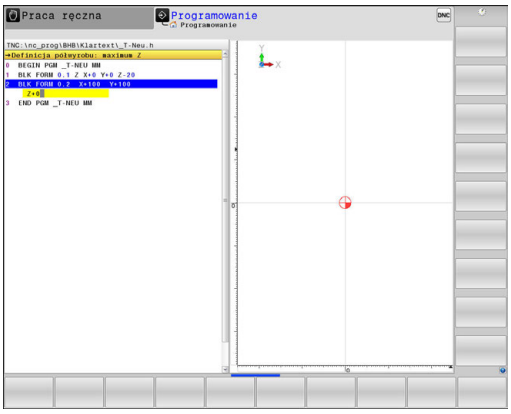
- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć

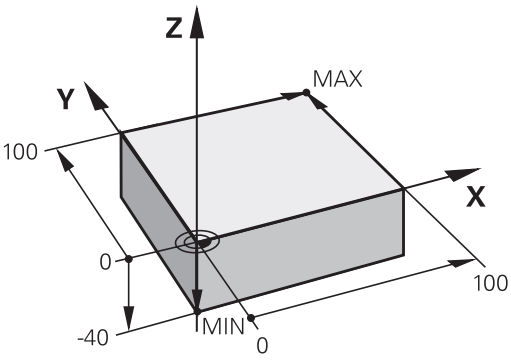
Sterowanie generuje pierwszy i ostatni wiersz programu automatycznie. Te wiersze nie mogą być później zmieniane.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", Strona 184
- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", Strona 167

Definiowanie półwyrobu





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

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

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

> Sterowanie zamyka dialog.

Przykład

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Definiowanie półwyrobu
  Dalsze informacje: "Otwarcie nowego programu NC", Strona 170

Struktura programu

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

Zalecana struktura programu przy prostych, konwencjonalnych obróbkach konturu

Przykład

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu
  Dalsze informacje: "Programować ruch narzędzia dla obróbki", Strona 290

Zalecana struktura programu przy prostych programach z cyklami

Przykład

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

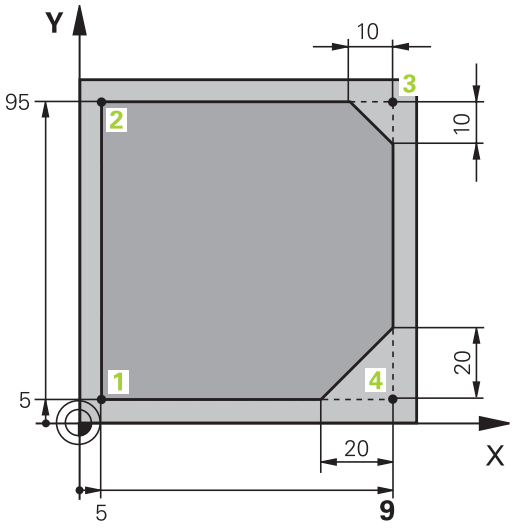
1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
2 Wyjście narzędzia z materiału
3 Definiowanie pozycji obróbki
4 Definiowanie cyklu obróbki
5 Wywołanie cyklu, włączenie wrzeciona/chłodziwa
6 Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

Szczegółowe informacje na ten temat

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

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 sterowanie w paginie górnej ekranu dane.



TOOL CALL

- Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ENT**, nie należy zapominać o osi narzędzia **Z** .

L

- Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z** oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- **Korekcja prom.: RL/RR/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić
- > Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

L

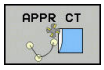
- Wypozycjonować narzędzie na płaszczyźnie obróbki: nacisnąć pomarańczowy klawisz **X** i podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20
- Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Y** oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- **Korekcja prom.: RL/RR/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić
- > Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

L

- Przejazd narzędzia na głębokość: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z** oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- **Korekcja prom.: RL/RR/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** Podać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Funkcje pomocnicze M ?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem **END** potwierdzić
- > Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

- Najazd konturu: nacisnąć klawisz **APPR DEP**

> Sterowanie wyświetla pasek softkey z funkcjami najazdu i odjazdu.



- Funkcja najazdu softkey **APPR CT** nacisnąć: podać współrzędne punktu startu konturu1 w X i Y, np. 5/5, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Punkt środka-kąt ?** podać kąt wejściowy, np. 90°, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Promień koła ?** podać promień wejściowy, np.8 mm, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Korekcja prom.: RL/RR/bez kor. ?** z softkey **RL** potwierdzić: aktywować korekcję promienia z lewej od zaprogramowanego konturu
- **Posuw F=?** Podać posuw obróbki, np. 700 mm/min, klawiszem **END** wprowadzone dane zachować

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

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

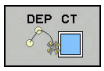
- Fazkę w punkcie konturu 3 zdefiniować: Zapisać szerokość fazki 10 mm, klawiszem **END** zachować w pamięci

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

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

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

- Opuścić kontur: klawisz APPR DEP nacisnąć



- Funkcja odjazdu: softkey **DEP CT** nacisnąć
- **Punkt środka-kąt ?** podać kąt wyjściowy, np. 90°, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Promień koła ?** podać promień wyjściowy, np.8 mm, klawiszem **ENT** potwierdzić
- **Posuw F=?** Podać posuw pozycjonowania, np. 3000 mm/min, klawiszem **ENT** zachować
- **Funkcje pomocnicze M ?** Wyłączyć chłodziwo, np. **M9**, klawiszem **END** potwierdzić

> Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

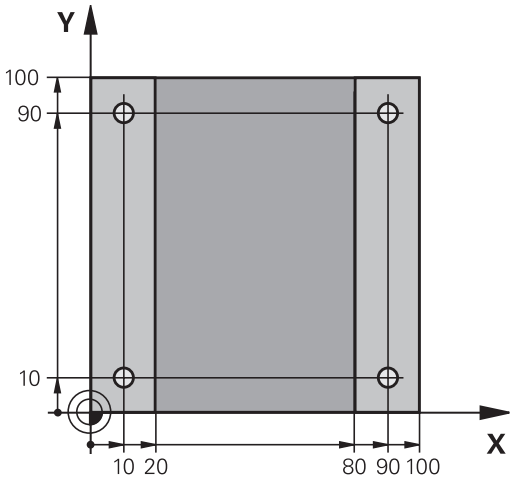
- Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z** oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- **Korekcja prom.: RL/RR/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M ? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić
- > Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

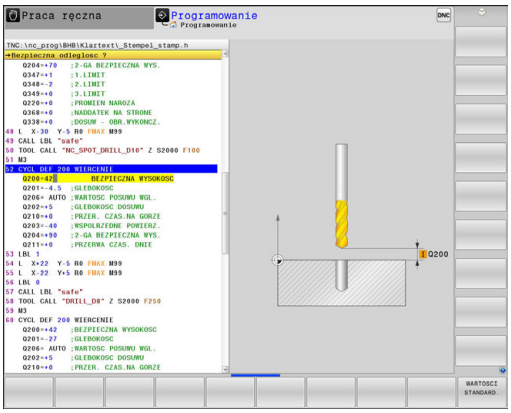
Szczegółowe informacje na ten temat

- **Kompletny przykład z wierszami NC**
  Dalsze informacje: "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim", Strona 313
- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", Strona 167
- Kontury najechać/odjazd
  Dalsze informacje: "Kontur najechać i opuścić", Strona 294
- Programowanie konturów
  Dalsze informacje: "Przegląd funkcji toru kształtowego", Strona 304
- Programowalne rodzaje posuwu
  Dalsze informacje: "Możliwe zapisy posuwu", Strona 173
- Korekcja promienia narzędzia
  Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia ", Strona 273
- Funkcje dodatkowe M
  Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", Strona 494

Wytwarzanie programów cyklicznych

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





TOOL CALL
- Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ENT**, nie należy zapominać o osi narzędzia

L
- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- **Kor.prom.: RL/RR/bez kor.?** a klawiszem **ENT** potwierdzić: bez aktywacji korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcje pomocnicze M ?** klawiszem **END** potwierdzić
- > Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

SPEC FCT
- Wybrać menu funkcji specjalnych: nacisnąć klawisz **SPEC FCT**

KONTUR/-PUNKT OBR.
- Wyświetlanie funkcji dla obróbki punktów

PATTERN DEF
- Wybrać definicję wzoru

PUNKT
- Wybrać wprowadzanie punktów: zapisać współrzędne 4 punktów, za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić. Po zapisie czwartego punktu wiersz klawiszem **END** zapisać do pamięci

CYCL DEF
- Wywołać menu cykli: klawisz **CYCL DEF** nacisnąć

WIERCENIE GWINT
- Wyświetlić cykle wiercenia

200
- Wybrać standardowy cykl wiercenia 200
- > Sterowanie uruchamia dialog dla definiowania cyklu.
- Proszę wprowadzić żądane przez sterowanie parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu

CYCL CALL
- Wyświetlić menu dla definiowania wywołania cyklu: klawisz **CYCL CALL** nacisnąć

CYCLE CALL PAT

- Odpracować cykl obróbki na zdefiniowanym wzorze:
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcje pomocnicze M ?** Włączyć wrzeciono i chłodziwo, np. **M13**, klawiszem **END** potwierdzić

> Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

- Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- **Korekcja promienia: RL/RR/bez korek.?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Nie aktywować korekcji promienia
- **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić

> Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

Przykład

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

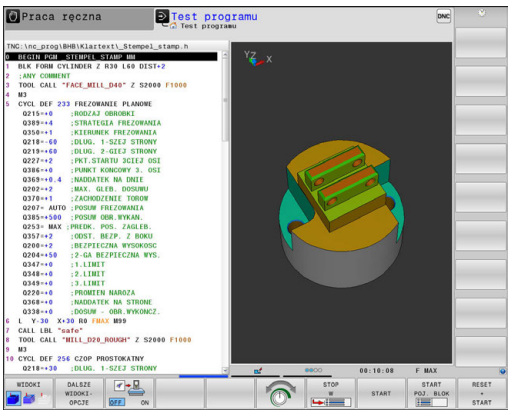
Szczegółowe informacje na ten temat

- Utworzenie nowego programu
  Dalsze informacje: "Programy otwierać i zapisywać", Strona 167
- Programowanie cykli
  Dalsze informacje instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

1.4 Pierwszą część przetestować graficznie

Wybór właściwego trybu pracy

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



- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Test programu**.

Szczegółowe informacje na ten temat

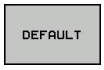
- Tryby pracy sterowania
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99
- Testowanie programów
  Dalsze informacje: "Test programu", Strona 832

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
- > Sterowanie otwiera menedżera plików

- ▶ Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menu softkey dla wyboru wyświetlanego typu pliku.



- ▶ Softkey **DEFAULT** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje wszystkie zachowane pliki w prawym oknie.

- ▶ Przesunąć kursor w lewo na katalogi

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

- ▶ Przesunąć kursor w prawo na pliki

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer narzędzi
  Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Testowanie programów
  Dalsze informacje: "Test programu", Strona 832

Wybrać program, który chcemy przetestować

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Sterowanie otwiera menedżera plików

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Wybrać program
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", Strona 184

Wybrać układ ekranu i widok

- Klawisz dla wyboru układu ekranu nacisnąć
- Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji alternatywy.

- Softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć
- Sterowanie pokazuje na lewej połowie ekranu program, na prawej połowie ekranu półwyrób.

Sterowanie oferuje następujące podglądy:

Softkeys	Funkcja
	Widok objętościowy
	Widok objętościowy i drogi narzędzia
	Drogi narzędzia

Szczegółowe informacje na ten temat

- Funkcje grafiki
  Dalsze informacje: "Grafiki ", Strona 818
- Wykonanie testu programu
  Dalsze informacje: "Test programu", Strona 832

Start testu programu

RESET + START

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

STOP

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

START

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

Szczegółowe informacje na ten temat

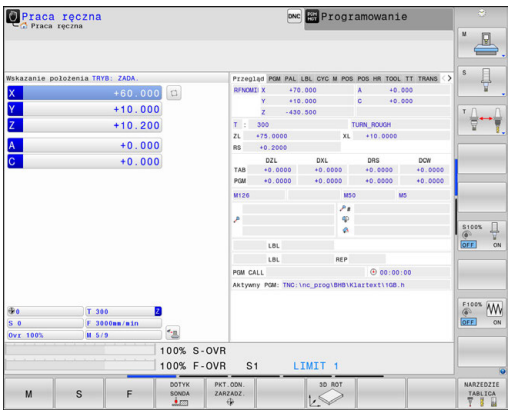
- Wykonanie testu programu
  Dalsze informacje: "Test programu", Strona 832
- Funkcje grafiki
  Dalsze informacje: "Grafiki ", Strona 818
- Ustawienie szybkości symulacji
  Dalsze informacje: "Szybkość Ustawienie testu programu", Strona 819

1.5 Nastawienie narzędzi

Wybór właściwego trybu pracy

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

- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Praca ręczna**.



Szczegółowe informacje na ten temat

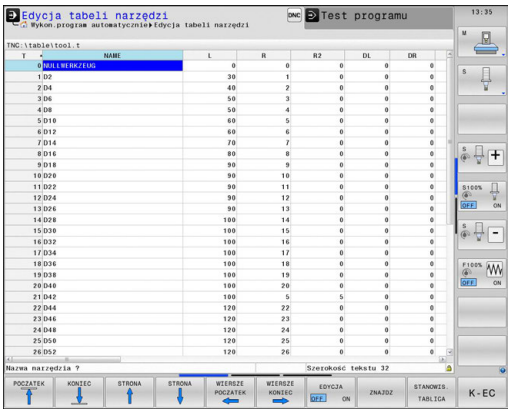
- Tryby pracy sterowania
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99

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 90

Tabela narzędzi TOOL.T

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Wywołanie menedżera narzędzi może różnić się od opisanego poniżej sposobu.



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

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

- Wyświetlanie tabeli narzędzi
- Sterowanie pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli.

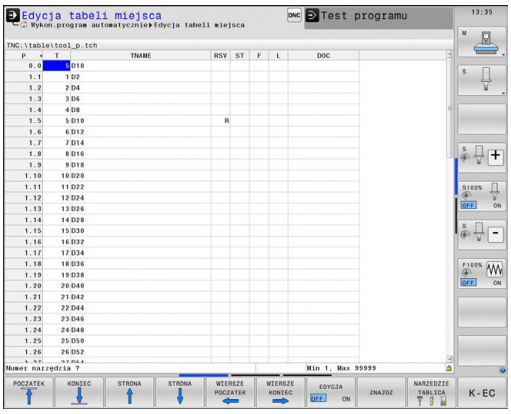
- Zmiana w tabeli narzędzi: softkey **EDYCJA** ustawić na **ON**
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w dół lub w górę wybrać numer narzędzia, który chcemy zmienić
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką w prawo lub w lewo wybrać dane narzędzi, które chcemy zmienić
- Opuszczenie tabeli narzędzi: klawisz **END**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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy sterowania
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99
- Praca z tabelą narzędzi
  Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- Praca z menedżerem narzędzi (opcja #93)
  Dalsze informacje: "Wywołanie menedżera narzędzi", Strona 277

Tabela miejsca TOOL_P.TCH

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

NARZEDZIE TABLICA

- ▶ Wyświetlanie tabeli narzędzi
- > Sterowanie pokazuje tabelę narzędzi w formie konwencjonalnej tabeli.

STANOWIS. TABLICA

- ▶ Wyświetlanie tabeli miejsca
- > Sterowanie 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 sterowania
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99
- Praca z tabelą miejsca
  Dalsze informacje: "Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi", Strona 261

1.6 Nastawienie przedmiotu

Wybór właściwego trybu pracy

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

- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Praca ręczna**.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryb pracy **Praca ręczna**
  Dalsze informacje: "Przemieszczenie osi maszyny", Strona 729

Zamocować przedmiot

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

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Określenie punktów odniesienia przy pomocy układu impulsowego 3D
  Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", Strona 784
- Określenie punktów odniesienia bez pomocy układu impulsowego 3D
  Dalsze informacje: "Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D", Strona 757

Określenie punktu odniesienia przy pomocy układu odniesienia 3D

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

- Softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć
- > Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje.

- Określić punkt odniesienia np. na narożu obrabianego przedmiotu
- Pozycjonować sondę klawiszami kierunkowymi osi na pierwszy punkt 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.
- Pozycjonować sondę klawiszami kierunkowymi osi na drugi punkt próbkowania pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu.
- Pozycjonować sondę klawiszami kierunkowymi osi na pierwszy punkt próbkowania drugiej 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.
- Pozycjonować sondę klawiszami kierunkowymi osi na drugi punkt próbkowania drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Układ pomiarowy przejeżdża w zdefiniowanym kierunku, aż dotknie przedmiotu a następnie automatycznie powraca ponownie do punktu startu.
- > Następnie sterowanie wyświetla współrzędne określonego punktu narożnego

- 0 wyznaczyć: softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** nacisnąć
- Menu z softkey **KONIEC** zamknąć

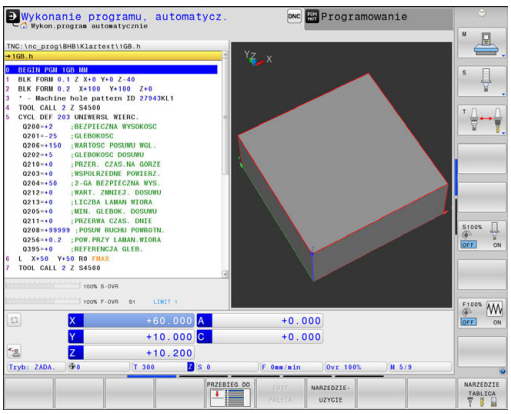
Szczegółowe informacje na ten temat

- Wyznaczenie punktów odniesienia
  Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", Strona 784

1.7 Odpracowanie pierwszego programu

Wybór właściwego trybu pracy

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



- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**, sterowanie odpracowuje jeden wiersz NC za drugim.
- ▶ Każdy wiersz należy potwierdzić klawiszem **NC-start**

- ▶ Nacisnąć klawisz trybu pracy
- > Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Wykonanie programu, automatycz.**, sterowanie dopracowuje program po NC-start do przerwania przebiegu programu lub do końca programu

Szczegółowe informacje na ten temat

- Tryby pracy sterowania
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99
- Odpracowywanie programów
  Dalsze informacje: "Przebieg programu", Strona 837

Wybrać program, który chcemy odpracować

- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików

- ▶ Softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące z ostatnio wybieranymi plikami.
- ▶ W razie konieczności klawiszami ze strzałką wybrać program, który chcemy odpracować, klawiszem **ENT** przejąć

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików
  Dalsze informacje: "Praca z menedżerem plików", Strona 184

Start programu

- ▶ Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje aktywny program.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Odpracowywanie programów
  Dalsze informacje: "Przebieg programu", Strona 837

2

Wprowadzenie

2.1 TNC 640

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 obrabiarce, w łatwo zrozumiałym dialogu. Są one przeznaczone do pracy na frezarkach i wiertarkach oraz w centrach obróbkowych z 24 osiami włącznie. Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona.

Na zintegrowanym dysku twardym operator może wprowadzać dowolną liczbę programów, także jeżeli zostałe one utworzone poza sterowaniem. Dla szybkich obliczeń można wywołać w każdej chwili kalkulator.

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

Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO

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

Dodatkowo można sterowania 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

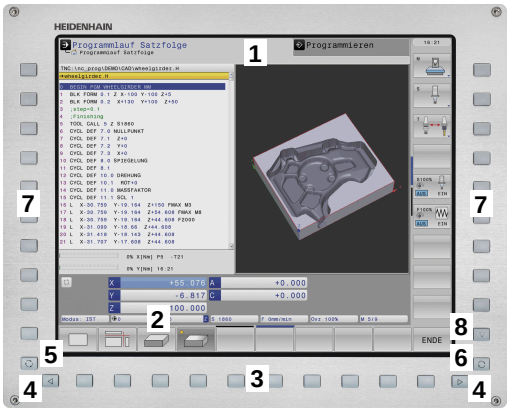
Programy obróbki wygenerowane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (począwszy od TNC 150 B), są tylko warunkowo odpracowywalne przez TNC 640 . Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez sterowanie przy otwarciu pliku z meldunkiem o błędach lub oznaczane jako wiersze ERROR.

Proszę zapoznać się z dokładnym opisem różnic pomiędzy iTNC 530 i TNC 640.
Dalsze informacje: "Funkcje TNC 640 oraz iTNC 530 w porównaniu", Strona 927

2.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Ekran

Sterowanie jest dostarczane z ekranem płaskim TFT 19 calowym.



1 Pagina górna

Przy włączonym sterowaniu monitor wyświetla w paginie górnej wybrane rodzaje pracy: po lewej rodzaje pracy maszyny i po prawej rodzaje pracy programowania. W większym polu paginy górnej wyświetlony jest rodzaj pracy, na który monitor jest przełączony: tam też pojawiają się pytania dialogowe i teksty komunikatów (wyjątek: jeśli sterowanie pokazuje tylko grafikę).

2 Softkeys

W paginie dolnej sterowanie 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 niebieskiej belki

3 Softkey-klawisze wybiorcze

4 Klawisze przełączenia softkey

5 Określenie układu ekranu

6 Klawisz przełączania ekranu między trybem pracy obrabiarki, trybem programowania oraz trzecim desktopem

7 Klawisze wyboru dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

8 Klawisze przełączenia softkey dla softkeys zainstalowanych przez producenta maszyn

> Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.
>
> **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Określenie układu ekranu

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

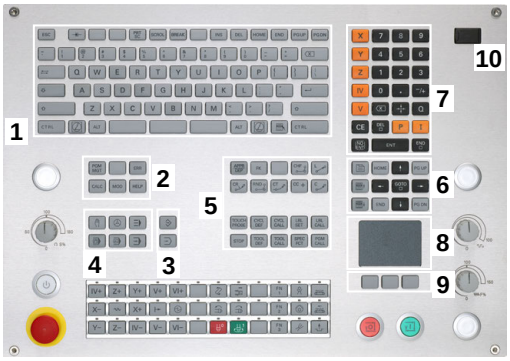
Określenie układu ekranu:

- Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć: pasek softkey pokazuje możliwe układy ekranu
  Dalsze informacje: "Tryby pracy", Strona 99

- Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

Sterowanie TNC 640 zostaje dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Ilustracja po prawej u góry pokazuje elementy obsługi pulpitu sterowniczego:



1 Klawiatura alfanumeryczna dla zapisu tekstów, nazw plików oraz programowania DIN/ISO

2
- Menedżer plików
- Kalkulator
- MOD-funkcja
- Funkcja HELP (POMOC)
- Wyświetlić komunikaty o błędach

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 Port USB

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

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

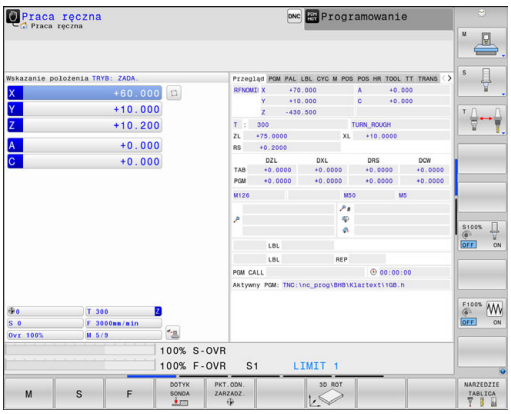
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Niektórzy producenci obrabiarek nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN.

Klawisze, jak np. **NC-Start** lub **NC-Stop**, opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.

2.3 Tryby pracy

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne



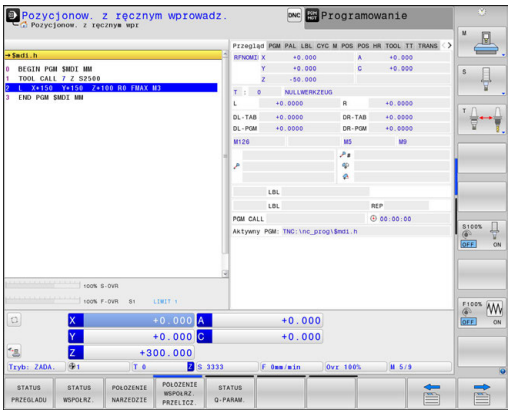
Konfigurowanie obrabiarki następuje w trybie pracy **Praca ręczna**. W tym trybie pracy można pozycjonować osi maszyny manualnie lub krok po kroku, a wyznaczać punkty odniesienia i nachylać płaszczyznę obróbki.

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

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

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

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych



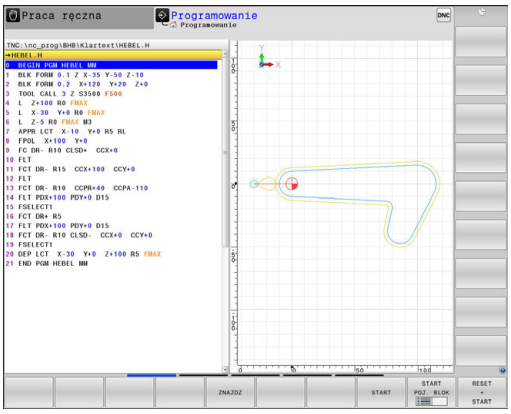
W tym trybie pracy można programować proste ruchy przemieszczenia, np. dla frezowania płaszczyzny lub pozycjonowania wstępnego.

Softkeys dla określenia układu ekranu

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

Programowanie

W tym trybie pracy zapisujemy programy NC. Wielostronne wspomaganie i uzupełnienie przy programowaniu oferuje Programowanie Dowolnego Konturu, najróżniejsze cykle i funkcje parametrów Q. Na życzenie operatora grafika programowania pokazuje programowane drogi przemieszczenia.

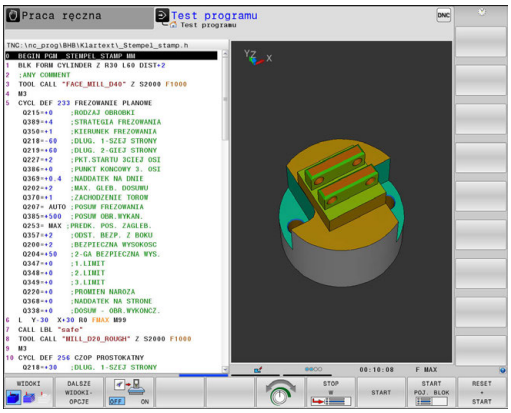


Softkeys dla określenia układu ekranu

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

Test programu

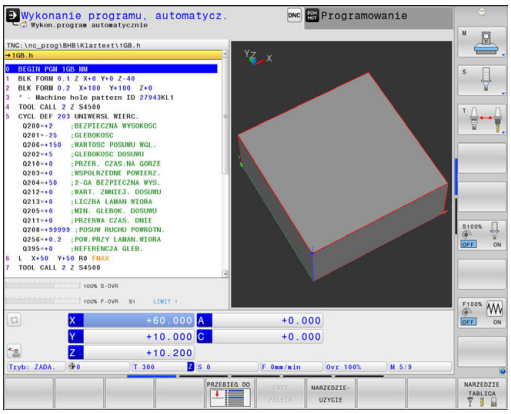
Sterowanie symuluje programy oraz fragmenty programu w trybie pracy **Test programu**, aby np. wyszukać geometryczne niezgodności, brakujące lub błędne dane w programie i naruszenia przestrzeni roboczej. Symulacja jest wspomagana graficznie z różnymi możliwościami poglądu.



Softkeys dla określenia układu ekranu

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

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



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

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

Softkeys dla określenia układu ekranu

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

Softkeys do określenia układu ekranu dla tabel paletowych

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

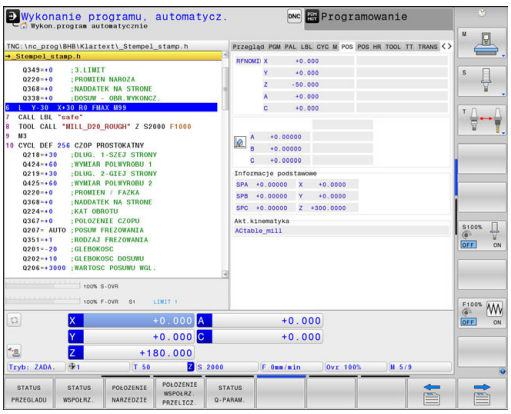
2.4 wskazania statusu

Ogólne wskazanie statusu

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

Pojawia się on automatycznie w trybach pracy:

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



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

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

Informacje przekazywane przez wyświetlacz stanu

Symbol	Znaczenie
RZECZ.	Wskazanie położenia: tryb współrzędnych rzeczywistych, zadanych lub dystansu do pokonania
X Y Z	Osie maszyny; sterowanie 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 punktów odniesienia. Jeśli punkt odniesienia został wyznaczony manualnie, to sterowanie ukazuje za symbolem tekst **MAN** .
F S M	Wyświetlony posuw w calach odpowiada jednej dziesiątej rzeczywistej wartości. Prędkość obrotowa S, posuw F i działająca funkcja dodatkowa M
	Oś jest zablokowana
	Oś może zostać przesunięta przy pomocy kółka ręcznego
	Osie zostają przemieszczone przy uwzględnieniu obrotu od podstawy
	Osie są przemieszczane z uwzględnieniem obrotu od podstawy 3D
	Osie zostają przemieszczone przy nachylonej powierzchni obróbki
	Osie zostają przemieszczone z lustrzanym odbiciem
TCPM	Funkcja **M128** lub **FUNCTION TCPM** jest aktywna

Symbol	Znaczenie
	Funkcja przemieszczenia w kierunku osi narzędzia jest aktywna
	Nie wybrano programu, wybrano nowy program, program przerwany przez wewnętrzny Stop lub program zakończony W tym stanie sterowanie nie posiada żadnych działających modalnie informacji programowych (tzw. kontekstowych), w związku z czym możliwe są wszystkie działania, np. przemieszczenia kursora lub zmiana parametrów Q.
	Program jest uruchomiony, odpracowywanie przebiega W tym stanie sterowanie nie dopuszcza ze względów bezpieczeństwa żadnych działań.
	Program jest zatrzymany, np. w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** po naciśnięciu klawisza **NC-Stop** W tym stanie sterowanie nie dopuszcza ze względów bezpieczeństwa żadnych działań.
	Program jest przerwany, np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** po błędnym odpracowaniu wiersza NC W tym stanie sterowanie umożliwia różne działania, np. przemieszczenia kursora lub zmiana parametrów Q. Przez te działania sterowanie traci niekiedy działające modalnie informacje programowe (tzw. kontekst). Utrata kontekstu prowadzi w niektórych przypadkach do błędnych pozycji narzędzia! **Dalsze informacje:** "Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych", Strona 812 i "Sterowane programowo przerwania programu", Strona 840
	Program zostaje przerwany lub zakończony
	Tryb toczenia jest aktywny
	Funkcja Dynamiczne Monitorowanie Kolizji DCM jest aktywna (opcja #40)
	Funkcja Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC jest aktywna w przejściu nauczenia (opcja #45)
	Funkcja Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC jest aktywna w trybie regulacji (opcja #45)
	Funkcja Adaptacyjne niwelowanie karbowania/wibracji ACC jest aktywna (opcja #145)
	Funkcja pulsującej prędkości obrotowej jest aktywna

Można zmieniać kolejność ikon przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **iconPrioList** (nr 100813) . Tylko symbole dla STIB (Steuerung in Betrieb/sterowanie w eksploatacji) oraz DCM (opcja #40) są zawsze widoczne i nie konfigurowalne.

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

- Wybrać ekran z dodatkowym wyświetlaczem statusu
- > Sterowanie ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu **Przegląd** .

Wybór dodatkowego wskazania statusu

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

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

- wybrać żądany widok naciskając softkeys przełączania

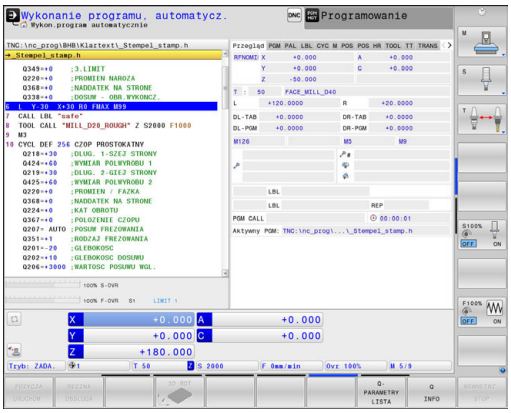
Opisane poniżej wskazania stanu wybieramy w następujący sposób:

- bezpośrednio przez odpowiedni softkey
- przez softkeys przełączenia
- lub przy pomocy klawisza **następna etykieta**

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

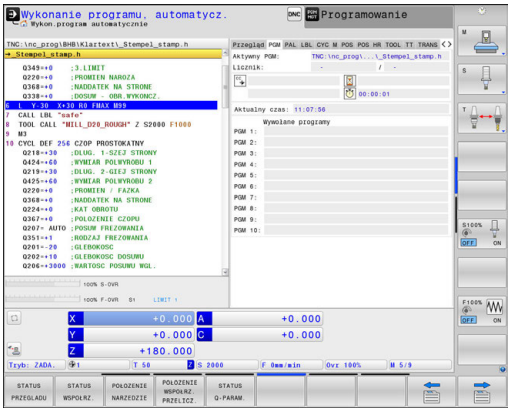
Przegląd

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



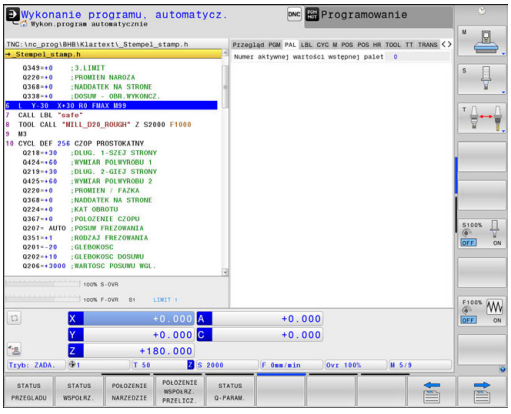
Softkey	Znaczenie
STATUS PRZEGLADU	Wyświetlacz położenia
	Informacje o narzędziach
	Aktywne M-funkcje
	Aktywne transformacje współrzędnych
	Aktywny podprogram
	Aktywne powtórzenie części programu
	Z **PGM CALL** wywołany program
	Aktualny czas obróbki
	Nazwa i ścieżka aktywnego programu głównego

Ogólna informacja o programie (suwak PGM)



Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Nazwa i ścieżka aktywnego programu głównego
	Licznik wartość rzeczywista / wartość zadana
	Srodek okręgu CC (biegun)
	Licznik czasu przebywania
	Aktualny czas obróbki
	Aktualny czas
	Wywołane programy

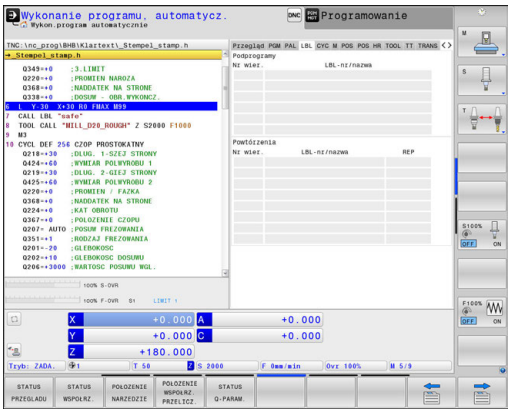
Informacje o paletach (zakładka PAL)



Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Numer aktywnego punktu odniesienia palety

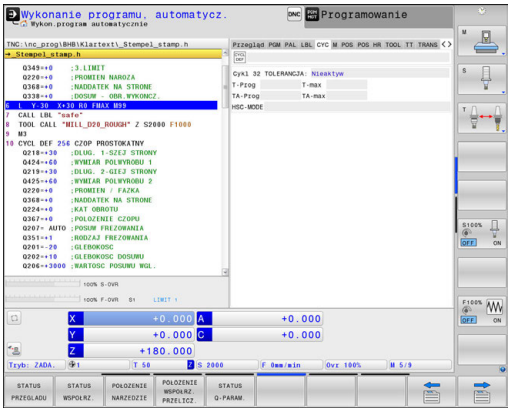
Powtórzenie części programu i podprogramy (zakładka LBL)

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



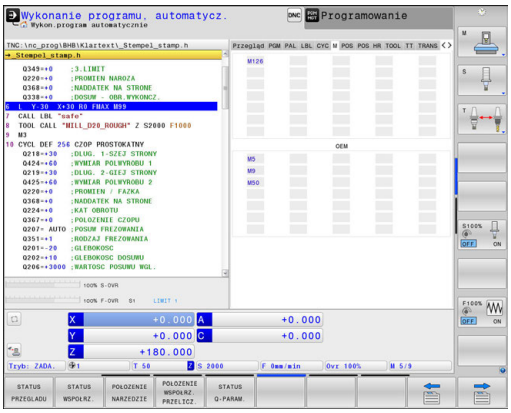
Informacje o cyklach standardowych (suwak CYC)

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



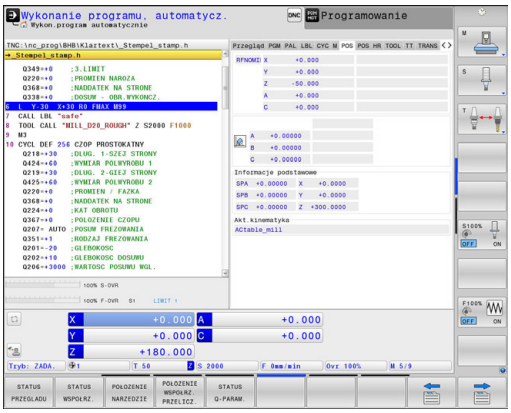
Aktywne funkcje dodatkowe M (suwak M)

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



Pozycje i współrzędne (suwak POS)

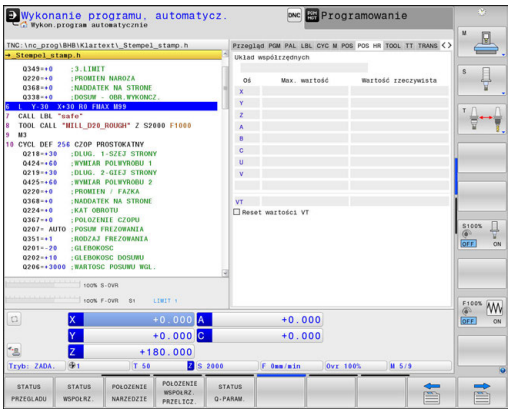
Softkey	Znaczenie
STATUS WSPOŁRZ.	Rodzaj wskazania położenia, np. pozycja rzeczywista
	Kąt nachylenia płaszczyzny obróbki
	Kąt transformacji bazowej
	Aktywna kinematyka



Globalne nastawienia programowe (zakładka POS HR, opcja #44)

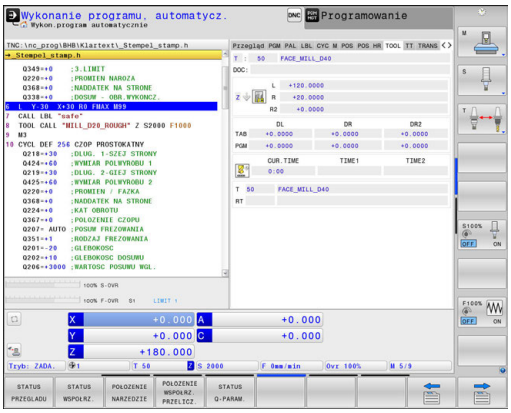
Sterowanie ukazuje tylko wówczas tę zakładkę, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktualne wartości ustawienia **Superpozycja kółka** (Globalne nastawienia programowe) ■ Wybrany układ współrzędnych ■ Odpowiednia Max.wart. i Wartość rzeczywista wybranych osi ■ Stan funkcji **Reset wartości VT** **Dalsze informacje:** "Globalne ustawienia programowe (opcja #44)", Strona 531



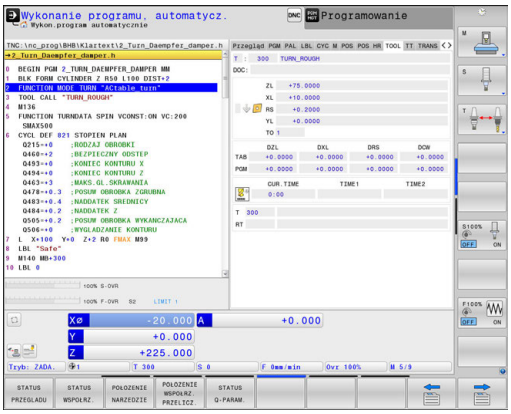
Wartości wszystkich dalszych możliwości ustawienia funkcji Globalne nastawienia programowe sterowanie pokazuje na zakładce **GS** .

Informacje o narzędziach (suwak TOOL)



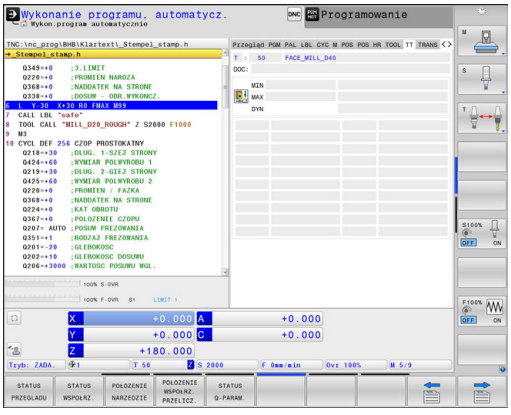
Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE NARZĘDZIE	Wyświetlanie aktywnego narzędzia: ■ Wskazanie T: numer narzędzia lub nazwa narzędzia ■ Wskazanie RT: numer i nazwa narzędzia siostrzanego
	Oś narzędzia
	Długość narzędzia i promienie narzędzia
	Naddatki (wartości delta) z tabeli narzędzi (TAB) i z **TOOL CALL** (PGM)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

Wyświetlanie w przypadku narzędzi tokarskich (zakładka TOOL)



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

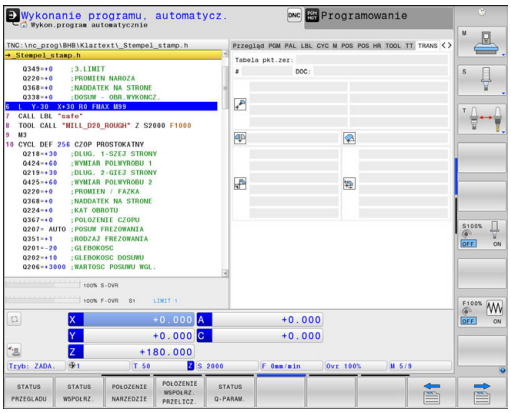
Pomiar narzędzia (suwak TT)



Sterowanie ukazuje tylko wówczas tę zakładkę, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne narzędzie
	Wartości wymiarowania narzędzia

Przekształcenia współrzędnych (suwak TRANS)

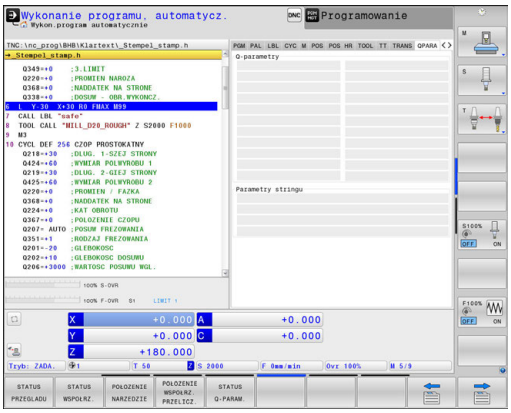


Softkey	Znaczenie
POŁOŻENIE WSPOŁRZ. PRZELICZ.	Nazwa aktywnej tabeli punktów zerowych
	Aktywny numer punktu zerowego (**#**), komentarz z aktywnego wiersza aktywnego numeru punktu zerowego (**DOC**) z cyklu 7
	Aktywne przesunięcie punktu zerowego (cykl 7); sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie punktu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

Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) można decydować, w jakim układzie współrzędnych wskazanie statusu pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Wyświetlić parametry Q (zakładka QPARA)



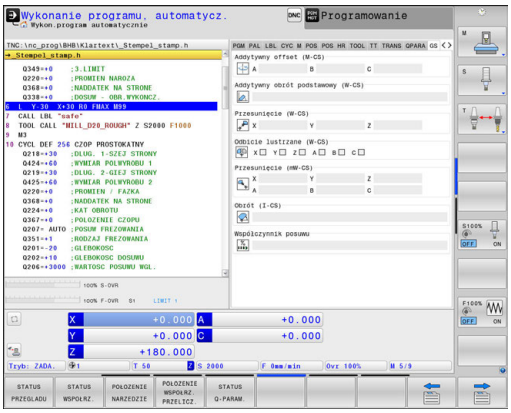
Softkey	Znaczenie
STATUS Q-PARAM.	Wskazanie aktualnych wartości zdefiniowanych parametrów Q
	Wskazanie łańcucha znaków zdefiniowanych parametrów stringu

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

Wskazanie na suwaku **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik Q1 = 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} .

Globalne nastawienia programowe (zakładka GS, opcja #44)

Sterowanie ukazuje tylko wówczas tę zakładkę, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.

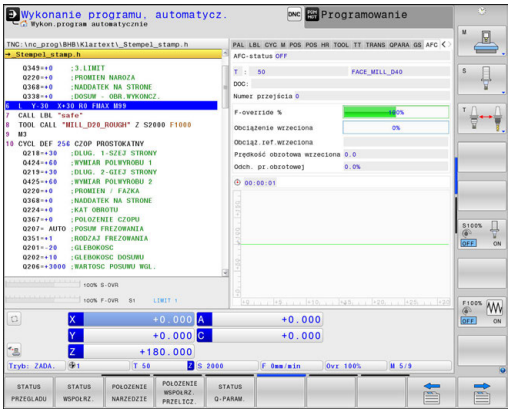


Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktualnie aktywne wartości funkcji Globalne nastawienia programowe: ■ **Addytywny offset (M-CS)** ■ **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)** ■ **Przesunięcie (W-CS)** ■ **Odbicie lustrzane (W-CS)** ■ **Przesunięcie (mW-CS)** ■ **Obrót (I-CS)** ■ **Współczynnik posuwu** **Dalsze informacje:** "Globalne ustawienia programowe (opcja #44)", Strona 531

Wartości ustawienia **Superpozycja kółka** sterowanie pokazuje w zakładce **POS HR** .

Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (zakładka AFC, opcja #45)

Sterowanie ukazuje tylko wówczas tę zakładkę, jeśli funkcja ta jest aktywna na obrabiarce.



Softkey	Znaczenie
Bezpośredni wybór niemożliwy	Aktywne narzędzie (numer i nazwa narzędzia)
	Numer przejścia skrawającego
	Aktualny współczynnik potencjometru posuwu w %
	Aktualne obciążenie wrzeciona w %
	Referencyjne obciążenie wrzeciona
	Aktualne obroty wrzeciona
	Aktualne odchylenie prędkości obrotowej
	Aktualny czas obróbki
	Diagram liniowy, na którym zostaje wyświetlane aktualne obciążenie wrzeciona i zadawana przez sterowanie wartość naregulowanego posuwu

2.5 Window-Manager

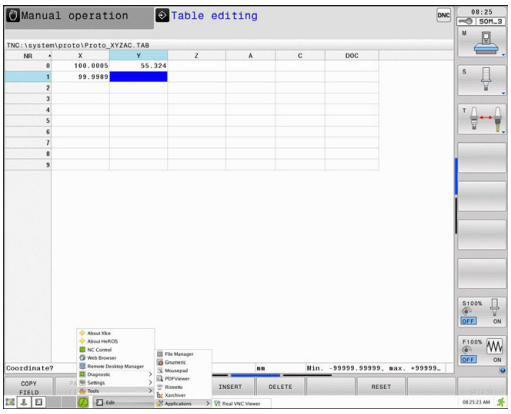
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie Menedżera okien (Window-Manager).

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

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

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

Przegląd paska zadań



Na pasku zadań wybieramy myszką różne strefy robocze.

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące strefy robocze:

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

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

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

Poprzez zielony symbol HEIDENHAIN otwieramy kliknięciem myszy menu, w którym można uzyskiwać różne informacje, dokonywać nastawień lub uruchamiać aplikacje.

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- **About HeROS**: otwarcie informacji o systemie operacyjnym sterowania
- **NC Control**: uruchomienie software sterowania i zatrzymanie (tylko w celach diagnozy)
- **Web Browser**: uruchamianie przeglądarki internetowej
- **Touchscreen Calibration**: kalibrowanie ekranu (tylko przy obsłudze dotykowej)
  Dalsze informacje: "Touchscreen Calibration", Strona 146
- **Touchscreen Configuration**: konfigurowanie właściwości ekranu (tylko przy obsłudze dotykowej)
  Dalsze informacje: "Konfiguracja ekranu dotykowego", Strona 146
- **Touchscreen Cleaning**: blokowanie ekranu (tylko przy obsłudze dotykowej)
  Dalsze informacje: "Czyszczenie ekranu dotykowego", Strona 147
- **Remote Desktop Manager** (opcja #133): wyświetlanie i zdalne sterowanie zewnętrznych jednostek komputerowych
  Dalsze informacje: "Remote Desktop Manager (opcja #133)", Strona 126

- **Diagnostic**: aplikacje diagnozy
  - **GSmartControl**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **HE Logging**: ustawienie do wewnętrznych plików diagnozy
  - **HE Menu**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **perf2**: sprawdzanie stopnia wykorzystania procesora i procesów
  - **Portscan**: testowanie aktywnych połączeń
    Dalsze informacje: "Portscan", Strona 115
  - **Portscan OEM**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **RemoteService**: uruchomienie i zamknięcie zdalnej konserwacji
    Dalsze informacje: "Remote Service", Strona 116
  - **Terminal**: zapis i wykonanie poleceń konsoli
- **Settings**: ustawienia systemu operacyjnego
  - **Date/Time**: nastawienie daty i godziny
  - **Language/Keyboards**: wybór języka dialogowego systemu oraz wersji klawiatury – sterowanie nadpisuje ustawienie języka dialogowego systemu przy uruchomieniu ustawieniem języka parametru maszynowego **CfgDisplayLanguage** (nr 101300)
  - **Network**: ustawienia sieciowe
  - **Printer**: konfigurowanie drukarek i zarządzanie drukarkami
    Dalsze informacje: "Printer", Strona 118
  - **Screensaver**: ustawienie wygaszacza ekranu
  - **SELinux**: ustawienia dla oprogramowania zabezpieczającego dla bazujących na Linux systemów operacyjnych
  - **Shares**: dołączenie i zarządzanie zewnętrznymi napędami
  - **VNC**: ustawienia dla zewnętrznego oprogramowania, np. posiadającego dostęp do sterowania dla prac konserwacyjnych (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
    Dalsze informacje: "VNC", Strona 121
  - **WindowManagerConfig**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **Firewall**: nastawienie zapory
    Dalsze informacje: "Firewall", Strona 883
  - **HePacketManager**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **HePacketManager Custom**: tylko dla autoryzowanego personelu

- **Tools**: aplikacje pliku
  - **Document Viewer**: wyświetlanie plików i drukowanie, np. pliki PDF
  - **File Manager**: tylko dla autoryzowanego personelu
  - **Geeqie**: otwarcie grafiki, zarządzanie grafikami i drukowanie
  - **Gnumeric**: otwarcie tablic, edycja i drukowanie
  - **Keypad**: otwarcie wirtualnej klawiatury
  - **Leafpad**: otwarcie i edycja plików tekstowych
  - **NC/PLC Backup**: generowanie pliku kopii zapasowej
    Dalsze informacje: "Backup i Restore", Strona 123
  - **NC/PLC Restore**: odtworzenie pliku kopii zapasowej
    Dalsze informacje: "Backup i Restore", Strona 123
  - **Ristretto**: otwarcie grafiki
  - **Screenshot**: generowanie zrzutu ekranu
  - **TNCguide**: wywołanie systemu pomocy
  - **Xarchiver**: rozpakowanie i komprymowanie folderów
  - **Applications**: aplikacje dodatkowe
    - **Orage Calender**: otwarcie kalendarza
    - **Real VNC viewer**: ustawienia dla zewnętrznego oprogramowania, np. posiadającego dostęp do sterowania dla prac konserwacyjnych (Virtual Network Computing)

Dostępne pod Tools aplikacje można bezpośrednio uruchamiać poprzez wybór przynależnego typu pliku w menedżerze plików sterowania.
Dalsze informacje: "Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików", Strona 197

Portscan

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

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

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

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

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

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

Manualne uruchomienie skanowania portów

Aby manualnie uruchomić skanowanie portów, należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Diagnostic** wybrać
- ▶ Punkt menu **Portscan** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **HeRos Portscan**.
- ▶ Przycisk **Start** nacisnąć

Cykliczne uruchomienie skanowania portów

Aby uruchamiać skanowanie portów automatycznie cyklicznie, należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Diagnostic** wybrać
- ▶ Punkt menu **Portscan** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **HeRos Portscan**.
- ▶ Przycisk **Automatic update on** nacisnąć
- ▶ Przedział czasu suwakiem nastawić

Remote Service

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

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

Dalsze informacje: "Sterowanie konfigurować", Strona 877

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

Konfigurowanie sterowania

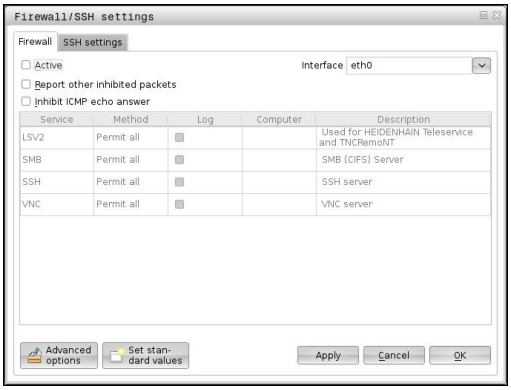
W celu skonfigurowania sterowania należy:

- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Settings** wybrać
- Punkt menu **Firewall** wybrać

> Sterowanie otwiera dialog **Firewall/SSH settings**.

- Dezaktywować zaporę poprzez skasowanie opcji **Active** w zakładce **Firewall**
- Przycisk **Apply** nacisnąć, aby zachować ustawienia
- Klawisz **OK** nacisnąć

> Zapora jest dezaktywowana.



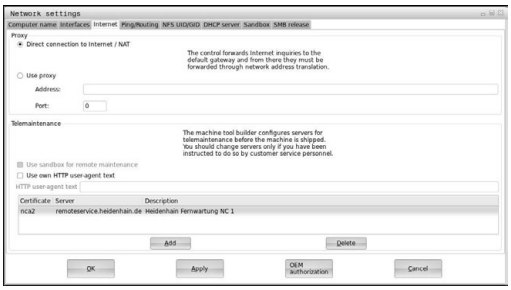
Nie zapomnieć, aby ponownie aktywować zaporę po zakończeniu sesji serwisowej.

Automatycznie instalowanie certyfikatu sesji

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

Manualne instalowanie certyfikatu sesji

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



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

- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Settings** wybrać
- Punkt menu **Network** wybrać
- Sterowanie otwiera dialog **Network settings**.
- Przejść na zakładkę **Internet** . Ustawienia w polu **Konserwacja zdalna** są konfigurowane przez producenta obrabiarek.
- Przycisk **Dodaj** nacisnąć i wybrać plik w menu
- Klawisz **Otwórz** nacisnąć
- Certyfikat zostaje otwarty.
- Softkey **OK** nacisnąć
- Niekiedy należy restartować sterowanie, aby przejąć ustawienia

Start sesji serwisowej

Aby rozpocząć sesję serwisową należy:

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

Printer

Przy pomocy funkcji **Printer** można konfigurować w menu HeROS drukarki i zarządzać nimi.

Otworzyć ustawienia funkcji Printer

Aby otworzyć ustawienia funkcji Printer, należy:

- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Settings** wybrać
- Punkt menu **Printer** wybrać

> Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Heros Printer Manager**.

W polu wpisu zostaje podawana nazwa drukarki.

Softkey	Znaczenie
GENEROWAĆ	Utworzyć podaną w polu drukarkę
ZMIENIĆ	Dopasować właściwości wybranej drukarki
KOPIOWAĆ	Utworzyć podaną w polu drukarkę z atrybutami wybranej drukarki Jeśli na tej samej drukarce należy drukować w formacie pionowym i poziomym, może to być przydatne.
USUŃ	Wybraną drukarkę usunąć
W GÓRĘ	Wybór drukarek
W DÓŁ	
STATUS	Podaje informacje o statusie wybranej drukarki
STRONA TESTOWA DRUKUJ	Wydaje stronę testową wybranej drukarki

Dla każdej drukarki można skonfigurować następujące właściwości:

Możliwości konfiguracji	Znaczenie
Nazwa drukarki	W tym polu można dopasować nazwę drukarki.
Podłączenie	Wybór podłączenia ■ USB - tu można skonfigurować podłączenie przez USB. Nazwa zostaje wyświetlana automatycznie. ■ Sieć - tu można podać nazwę sieci lub adres IP drukarki docelowej. Oprócz tego definiowany jest tu port drukarki sieciowej (default: 9100) ■ Drukarka nie jest podłączona
Timeout	Określa opóźnienie operacji drukowania, po tym kiedy przewidziany do druku plik w PRINTER: nie zostaje więcej zmieniany. Jeśli przewidziany do druku plik zostaje zapełniony funkcjami FN, np. przy próbkowaniu, może to okazać się przydatne.
Drukarka standardowa	Wybrać, aby w przypadku kilku drukarek ustalić drukarkę standardową. Zostaje nadana przy utworzeniu pierwszej drukarki automatycznie.

Możliwości konfiguracji	Znaczenie
Ustawienia do druku tekstu	Te ustawienia obowiązują dla druku dokumentów tekstowych: ■ Wielkość papieru ■ Liczba kopii ■ Nazwa zlecenia ■ Wielkość czcionki ■ Pagina górna ■ Opcje druku (czarno/biały, kolor, dupleks)
Format papieru	Format pionowy, format poziomy dla wszystkich drukowalnych plików
Opcje fachowe	Tylko dla autoryzowanego personelu fachowego

Możliwości drukowania:

- Kopiowanie drukowanego pliku w PRINTER:
  przewidziany do druku plik zostaje przesyłany automatycznie do drukarki standardowej i po wykonaniu zlecenia druku następnie usuwany z foldera
- Przy pomocy funkcji FN 16: F-PRINT
  Dalsze informacje: "Drukowanie meldunków", Strona 409

Wykaz drukowalnych plików:

- Pliki tekstowe
- Pliki grafiki
- Pliki PDF

Podłączona drukarka musi być obsługiwać postscript.

Bezpieczne oprogramowanie SELinux

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

MAC oznacza, iż każda operacja musi być jednoznacznie dozwolona, inaczej sterowanie 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.

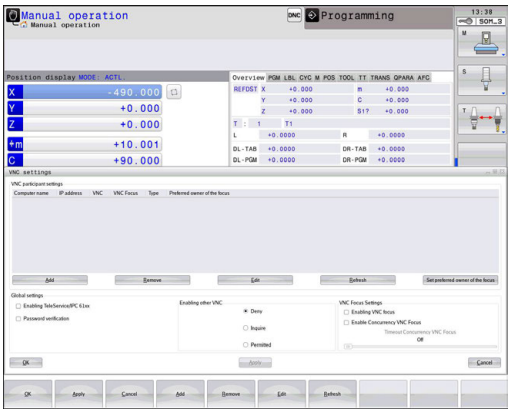
Instalacja SELinux sterowania jest tak przygotowana, iż mogą być wykonywane tylko programy, które zostały zainstalowane z software NC firmy HEIDENHAIN. Inne programy nie mogą być wykonane przy instalacji standardowej.

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

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

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

VNC



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

Sterowanie daje następujące możliwości:

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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Przebieg udzielania skupienia w przypadku kilku uczestników lub jednostek obsługi zależny jest od konstrukcji i sytuacji obsługi obrabiarki.
Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta obrabiarek.

Otwarcie ustawień VNC

Aby otworzyć ustawienia VNC należy:

- ▶ Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- ▶ Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Settings** wybrać
- ▶ Punkt menu **VNC** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **VNC Settings**.

Sterowanie daje następujące możliwości:

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

VNC-ustawienia

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

Dialog	Opcja	Znaczenie
Ostrzeżenie firewall		Ostrzeżenia i wskazówki, jeśli ze względu na ustawienia zapory sterowania protokół VNC nie jest udostępniony dla wszystkich uczestników VNC **Dalsze informacje:** "Firewall", Strona 883.
Globalne nastawienia	**Umożliwienie TeleService/ IPC 61xx**	Połączenie poprzez TeleService/IPC 61xx jest zawsze dozwolone
	Weryfikacja hasła	Uczestnik musi weryfikować się hasłem . Jeśli ta opcja jest aktywna , musi zostać wpisane hasło przy rozpoczęciu połączenia.
Umożliwić inne VNC	**Odmówić**	Wszyscy inni uczestnicy VNC zostają zasadniczo odrzuceni.
	Zapytać	Przy próbie połączenia zostaje otwarty odpowiedni dialog.
	Zezwolić	Wszyscy inni uczestnicy VNC zostają zasadniczo dopuszczeni.
Ustawienia fokusa VNC	**Umożliwić fokus VNC**	Umożliwia udzielenie skupienia (fokus) dla tego systemu. Inaczej fokus nie jest udzielany centralnie. W ustawieniu default fokus udzielany jest aktywnie przez użytkownika kliknięciem na symbol fokusa. Każdy inny uczestnik może dopiero po zwolnieniu fokusu, kliknięciem na jego symbol pobrać fokus.
	Umożliwić nie blokujący VNC-fokus	W ustawieniu default fokus udzielany jest aktywnie przez użytkownika kliknięciem na symbol fokusa. Każdy inny uczestnik może dopiero po zwolnieniu fokusu, kliknięciem na jego symbol pobrać fokus. W przypadku nie blokowanego udzielania każdy uczestnik może pobrać fokus, nie czekając na jego zwolnienie przez aktualnego posiadacza.
	Limit czasu konkurującego VNC-fokusa	Limit czasu, w którym aktualny posiadacz fokusu może sprzeciwiać się odmowie fokusu lub może zapobiec oddaniu fokusu. Jeśli uczestnik zażąda udzielenia fokusu, otwiera się dla wszystkich uczestników dialog, w którym można odrzucić przejście fokusu do innego posiadacza.
Symbol fokusu		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: inny uczestnik posiada fokus. Myszka i klawiatura są zablokowane.
		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: aktualny uczestnik posiada fokus. Wpisy są możliwe
		Aktualny stan fokusu VNC dla danego uczestnika: zapytanie pod adresem posiadacza fokusu w celu oddania fokusu innemu uczestnikowi. Myszka i klawiatura są zablokowane, aż fokus zostanie jednoznacznie przydzielony.

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

Backup i Restore

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

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

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

NC/PLC Backup lub NC/PLC Restore otworzyć

Aby otworzyć funkcję, należy:

- Otworzyć pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Punkt menu **Tools** wybrać
- Punkt menu **NC/PLC Backup** lub **NC/PLC Restore** wybrać

> Sterowanie otwiera okno wyskakujące

Zabezpieczenie danych

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

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

> Sterowanie generuje listę plików, przewidzianych do zabezpieczenia.

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

> Sterowanie generuje plik kopii zapasowej

- Z softkey **OK** potwierdzić

> Sterowanie zamyka proces zabezpieczania i na nowo uruchamia software NC.

Odtwarzanie danych

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Podczas odtwarzania danych (funkcja restore) wszystkie istniejące dane zostają nadpisane bez zapytania zwrotnego. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia istniejących danych przed operacją odtwarzania danych. Przerwy w zasilaniu lub inne problemy mogą zakłócać odtwarzanie danych. Przy tym dane mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane lub usunięte.

- Przed operacją odtwarzania danych zabezpieczyć istniejące dane backupem

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

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

2.6 Remote Desktop Manager (opcja #133)

Wprowadzenie

Przy pomocy Remote Desktop Manager dostępna jest możliwość wyświetlania zewnętrznych, podłączonych przez Ethernet jednostek komputerowych na ekranie sterowania i obsługiwania ich przez sterowanie. Poza tym można docelowo uruchamiać programy pod HEROS lub wyświetlać strony internetowe zewnętrznego serwera.

Jako jednostkę komputerową z Windows firma HEIDENHAIN oferuje IPC 6641. Przy pomocy procesora Windows firmy HEIDENHAIN IPC6641 można uruchamiać i obsługiwać zdalnie bazujące na Windows aplikacje.

Następujące możliwości połączeń znajdują się do dyspozycji:

- **Windows Terminal Server (RemoteFX)**: przedstawia desktop oddalonego komputera Windows na sterowaniu
- **VNC**: połączenie do zewnętrznego komputera. Przedstawia desktop oddalonego komputera Windows lub Unix na sterowaniu
- **Switch-off/restart of a computer**: konfigurowanie automatycznego zamknięcia procesora z Windows
- **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 6641.

Inne kombinacje i połączenia nie są gwarantowane.

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Konfigurowanie połączenia – Windows Terminal Service (RemoteFX)

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**
- Punkt menu **System i bezpieczeństwo** wybrać
- Punkt menu **System** wybrać
- Punkt menu **Ustawienia obsługi zdalnej** wybrać
- 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** .
- Ustawienia z **OK** potwierdzić

Konfigurowanie sterowania

Konfigurować sterowanie w następujący sposób:

- Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- Punkt menu **Remote Desktop Manager** wybrać
- > Sterowanie otwiera **Remote Desktop Manager** .
- **Nowe połączenie** nacisnąć
- **Windows Terminal Service (RemoteFX)** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Wybór systemu operacyjnego serwera**.
- Wybrać wymagany system operacyjny
  - Win XP
  - Win 7
  - Win 8.X
  - Win 10
  - Inny Windows
- **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Edycja połączenia**.
- Edycja połączenia

Nastawienie	Znaczenie	Zapis
Nazwa połączenia	Nazwa połączenia w Remote Desktop Manager	Obowiązkowy
Restart po zakończeniu połączenia	Postępowanie po zakończeniu połączenia: ■ Zawsze restart ■ Nigdy restart ■ Zawsze po błędzie ■ Zapytanie po błędzie	Obowiązkowy
Automatyczny start po zalogowaniu	Automatyczne odtwarzanie połączenia po rozruchu sterowania	Obowiązkowy
Dołączyć do ulubionych	Ikona połączenia na pasku zadań: ▶ Pojedyncze kliknięcie lewego klawisza myszy > Sterowanie przechodzi na pulpit połączenia. ▶ Pojedyncze kliknięcie prawego klawisza myszy > Sterowanie pokazuje menu połączenia.	Obowiązkowy
Przesunąć na następującą powierzchnię roboczą (workspace)	Numer pulpitu dla połączenia, przy czym pulpity 0 i 1 są zarezerwowane dla software NC Ustawieniem domyślnym jest trzeci desktop	Obowiązkowy
Zwolnienie pamięci masowej USB	Zezwolić na dostęp do podłączonej pamięci masowej USB	Obowiązkowy
Komputer	Nazwa hosta lub adres IP zewnętrznego komputera W zalecanej konfiguracji ICP 6641 to adres IP 192.168.254.3	Obowiązkowy
Nazwa użytkownika	Nazwa użytkownika	Obowiązkowy
Hasło	Hasło użytkownika	Obowiązkowy
Windows domena	Domena zewnętrznego komputera	Opcjonalnie
Tryb pełnoekranowy lub **definiowana przez użytkownika wielkość okna**	Wielkość okna połączenia	Obowiązkowy
Zapisy w punkcie **Zaawansowane opcje**	Użytkowanie tylko przez autoryzowany personel	Opcjonalnie

HEIDENHAIN zaleca dla podłączenia IPC 6641 stosowanie połączenia RemoteFX.

Poprzez RemoteFX ekran zewnętrznego komputera zostaje otwarty nie jak w przypadku VNC odzwierciedlony, lecz jako własny pulpit. Aktywny w momencie utworzenia połączenia pulpit zewnętrznego komputera zostaje wówczas zablokowany a użytkownik zostaje wylogowany. W ten sposób wykluczona jest obsługa z dwóch stron.

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 sterowania.

Konfigurowanie sterowania

Konfigurować sterowanie w następujący sposób:

- ▶ Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- ▶ Punkt menu **Remote Desktop Manager** wybrać
- > Sterowanie otwiera **Remote Desktop Manager**.
- ▶ **Nowe połączenie** nacisnąć
- ▶ **VNC** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Edycja połączenia**.
- ▶ Edycja połączenia

Nastawienie	Znaczenie	Zapis
Nazwa połączenia:	Nazwa połączenia w Remote Desktop Manager	Obowiązkowy
Restart po zakończeniu połączenia:	Postępowanie po zakończeniu połączenia: ■ Zawsze restart ■ Nigdy restart ■ Zawsze po błędzie ■ Zapytanie po błędzie	Obowiązkowy
Automatyczny start po zalogowaniu	Automatyczne odtwarzanie połączenia po rozruchu sterowania	Obowiązkowy
Dołączyć do ulubionych	Ikona połączenia na pasku zadań: ▶ Pojedyncze kliknięcie lewego klawisza myszy > Sterowanie przechodzi na pulpit połączenia. ▶ Pojedyncze kliknięcie prawego klawisza myszy > Sterowanie pokazuje menu połączenia.	Obowiązkowy
Przesunąć na następującą powierzchnię roboczą (workspace)	Numer pulpitu dla połączenia, przy czym pulpity 0 i 1 są zarezerwowane dla software NC Ustawieniem domyślnym jest trzeci desktop	Obowiązkowy
USB pamięć masową zwolnić	Zezwolić na dostęp do podłączonej pamięci masowej USB	Obowiązkowy
Kalkulator	Nazwa hosta lub adres IP zewnętrznego komputera. W zalecanej konfiguracji ICP 6641 to adres IP 192.168.254.3	Obowiązkowy
Hasło	Hasło dla połączenia z serwerem VNC	Obowiązkowy

Nastawienie	Znaczenie	Zapis
Tryb pełnoekranowy lub **Definiowana przez użytko. 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 **Rozszerzone Opcje**	Użytkowanie tylko przez autoryzowany personel	Opcjonalnie

Poprzez VNC ekran zewnętrznego komputera zostaje bezpośrednio odzwierciedlony. Aktywny pulpit na zewnętrznym komputerze nie zostaje automatycznie zablokowany.

Poza tym w przypadku połączenia VNC możliwe jest zamknięcie kompletne zewnętrznego komputera za pomocą menu Windows. Ponieważ komputer nie może zostać uruchomiony przez żadno połączenie, musi on zostać rzeczywiście wyłączony i ponownie włączony.

Zamknięcie lub ponowne uruchomienie zewnętrznego komputera

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Jeśli zewnętrzny komputer nie zostanie poprawnie wyłączony, to dane mogą zostać nieodwracalnie skorumpowane lub skasowane.

- Konfigurowanie automatycznego zamknięcia komputera z Windows

Konfigurować sterowanie w następujący sposób:

- Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- Punkt menu **Remote Desktop Manager** wybrać
- > Sterowanie otwiera **Remote Desktop Manager**.
- **Nowe połączenie** nacisnąć
- **Wyłączenie/restart komputera** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Edycja połączenia**.
- Edycja połączenia

Nastawienie	Znaczenie	Zapis
Nazwa połączenia:	Nazwa połączenia w Remote Desktop Manager	Obowiązkowy
Restart po zakończeniu połączenia:	Dla tego połączenia nie jest konieczny	-
Automatyczny start po zalogowaniu	Dla tego połączenia nie jest konieczny	-

Nastawienie	Znaczenie	Zapis
Dołączyć do ulubionych	Ikona połączenia na pasku zadań: ▶ Pojedyncze kliknięcie lewego klawisza myszy > Sterowanie przechodzi na pulpit połączenia. ▶ Pojedyncze kliknięcie prawego klawisza myszy > Sterowanie pokazuje menu połączenia.	Obowiązkowy
Przesunąć na następującą powierzchnię roboczą (workspace)	Przy tym połączeniu nie jest aktywny	-
USB pamięć masową zwolnić	Przy tym połączeniu nie jest sensowne	-
Kalkulator	Nazwa hosta lub adres IP zewnętrznego komputera. W zalecanej konfiguracji ICP 6641 to adres IP 192.168.254.3	Obowiązkowy
Nazwa użytkownika	Nazwa użytkownika, pod którą połączenie ma się zameldować	Obowiązkowo
Hasło	Hasło dla połączenia z serwerem VNC	Obowiązkowo
Windows domena:	Domena komputera docelowego jeśli to konieczne	Opcjonalnie
Maks. czas oczekiwania (sek.):	Przy zamknięciu sterowania, rozkazuje on zamknięcie komputera z Windows. Zanim sterowanie pokaże meldunek **Możesz teraz wyłączyć** , oczekuje ono **<Timeout>** sekund. Jeśli komputer z Windows jest wyłączony przed upływem czasu **<Timeout>** w sekundach, to system nie czeka.	Obowiązkowo
Wymusić	Jeśli Force nie nastawiono, to Windows czeka do 20 sekund. W ten sposób zamknięcie zostaje opóźnione lub komputer z Windows zostaje wyłączony, zanim Windows zostanie zamknięty.	Obowiązkowo
Restart	Wykonać restart komputera Windows.	Obowiązkowo
Wykonać przy restarcie	Reboot komputera z Windows, jeśli sterowanie wykonuje również reboot. Działa tylko przy wykonaniu ponownego uruchomienia sterowania poprzez ikonę Shutdown z prawej strony u dołu na pasku zadań lub lub wywołuje reboot przy ponownym uruchomieniu po zmianie ustawień systemowy (np. ustawień sieciowych).	Obowiązkowo
Wykonać przy wyłączeniu	Wyłączenie komputera z Windows, jeśli sterowanie zostaje wyłączone (nie reboot). Tak działa to normalnie. Również klawisz **END** nie inicjalizuje więcej reboot.	Obowiązkowo
Zapisy w punkcie **Rozszerzone 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 do trzeciego pulpitu i z powrotem do maski sterowania. 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.

Kiedy system operacyjny HEROS 5 zostaje zamknięty, to wszystkie połączenia zostają automatycznie zamykane. Proszę uwzględnić, iż tu tylko połączenie zostanie zakończone, zewnętrzny komputer lub zewnętrzny system nie są zamykane automatycznie.

Dalsze informacje: "Zamknięcie lub ponowne uruchomienie zewnętrznego komputera", Strona 130

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

3D-układy impulsowe

Aplikacje układów impulsowych 3D firmy HEIDENHAIN:

- automatycznie wyregulować obrabiane części
- Szybkie i bardzo dokładne wyznaczenie punktów odniesienia
- Podczas przebiegu programu przeprowadzenie pomiarów na obrabianym detalu
- 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: 892905-xx

Przełączające sondy impulsowe TS 260, TS 444, TS 460, TS 642 i TS 740

Sondy impulsowe TS 248 i TS 260 są szczególnie atrakcyjne cenowo i przesyłają sygnały przez kabel.

Dla obrabiarek ze zmieniaczami narzędzi przydatne są bezkablowe sondy pomiarowe TS 740, TS 642 jak i mniejsze TS 460 i TS 444. Wszystkie wspomniane układy impulsowe dysponują transmisją sygnału na podczerwieni. Sonda TS 460 umożliwia również przesyłanie na sygnale radiowym oraz opcjonalnym zabezpieczeniem od korozji. TS 444 nie wymaga stosowania baterii, ponieważ jako jedyny układ impulsowy posiada on wmontowany generator turbiny powietrznej.

W przełączających układach impulsowych firmy HEIDENHAIN rejestruje albo niezużywający się optyczny przełącznik albo kilka precyzyjnych czujników nacisku (TS 740) wychylenie trzpienia. Wychylenie inicjalizuje tym samym sygnał przełączenia, co sprawia, iż sterowanie zachowuje w pamięci rzeczywistą wartość aktualnego położenia sondy pomiarowej.

Narzędziowe sondy pomiarowe TT 160 i TT 460

Sondy TT 160 i TT 460 umożliwiają efektywne i dokładne mierzenie oraz kontrolowanie wymiarów narzędzia.

Sterowanie udostępnia w tym celu cykle, z pomocą których można ustalić promień i długość narzędzia przy nieruchomym lub obracającym się wrzecionie. Szczególnie solidne wykonanie i wysoki stopień zabezpieczenia uodporniają sondy narzędziowe na chłodziwo i wióry.

Sygnał przełączenia jest generowany przez niezużywający się optyczny przełącznik. Przesyłanie sygnału następuje w przypadku TT 160 przez podłączony kabel. Sonda TS 460 umożliwia również przesyłanie na podczerwieni oraz na sygnale radiowym.

Elektroniczne kółka ręczne typu HR

Elektroniczne kółka ręczne upraszczają precyzyjne ręczne przesunięcie sań osiowych. Odcinek przesunięcia na jeden obrót kółka ręcznego jest wybieralny w obszernym zakresie. Oprócz kółek montowanych HR 130 i HR 150 firma HEIDENHAIN oferuje także przenośne kółka ręczne HR 510, HR 520 oraz HR 550FS.
Dalsze informacje: "Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi", Strona 731

Na sterowaniach z (**HSCI**: HEIDENHAIN Serial Controller Interface, szeregowy interfejs dla komponentów sterowania) można podłączyć jednocześnie i wykorzystywać na przemian kilka kółek ręcznych.

Konfigurowanie następuje przez producenta obrabiarek!

3

Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)

3.1 Ekran i obsługa

Touchscreen

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

Ekran dotykowy różni się optycznie poprzez czarną ramkę i brak klawiszy wyboru softkey.

1 Pagina górna

Przy włączonym sterowaniu na ekranie monitora ukazane są w paginie górnej wybrane tryby pracy.

2 Pasek z softkey dla producenta obrabiarek

3 Pasek softkey

Sterowanie pokazuje dalsze funkcje na pasku z softkey. Aktywny pasek softkey jest przedstawiony w postaci niebieskiej belki.

4 Przełączanie pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami pracy programowania i trzecim pulpitem

5 Określenie układu ekranu

Pulpit sterowniczy

Sterowanie można obsługiwać jak dotychczas na pulpicie obsługi. Obsługa dotykiem z gestami funkcjonuje dodatkowo.

Ogólne funkcje obsługi

Następujące klawisze można zastąpić komfortowo np. gestami:

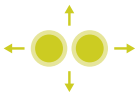
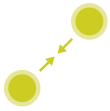
Klawisz	Funkcja	Gest
	Przełączyć tryby pracy	Kliknąć na tryb pracy w paginie górnej
	Softkey-pasek przełączyć	Przesunięcie palcem poziomo po pasku z softkey
	Softkey-klawisze wybiorcze	Kliknąć na funkcję na ekranie dotykowym

3.2 Gesty

Przegląd możliwych gestów

Ekran sterowania obsługuje multidotyk. To znaczy, rozpoznaje on różne gesty, także kilkoma palcami jednocześnie.

Symbol	Gest	Znaczenie
	Kliknięcie	Krótkie dotknięcie ekranu
	Podwójne kliknięcie	Dwukrotne krótkie dotknięcie ekranu
	Trzymanie	Dłuższe dotknięcie ekranu
	Przesunięcie	Płynny ruch po ekranie
	Przeciąganie	Ruch palcem po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany

Symbol	Gest	Znaczenie
	Przeciąganie dwoma palcami	Równoległy ruch dwoma palcami po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany
	Rozciąganie	Ruch rozciągania dwoma palcami
	Ściąganie	Ruch ściągania dwoma palcami

Nawigowanie w tablicach i programach NC

Można nawigować w programie NC lub w tablicy w następujący sposób:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Zaznaczenie wiersza NC lub wiersza tabeli Zatrzymanie przewijania
	Podwójne kliknięcie	Ustawienie komórki tabeli na aktywną
	Przesunięcie	Przewijanie programu NC lub tablicy

Obsługa symulacji

Sterowanie oferuje obsługę dotykową dla następujących rodzajów grafiki:

- Grafika programowania w trybie pracy **Programowanie**
- Prezentacja 3D w trybie pracy **Test programu**
- Prezentacja 3D w trybie pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok**
- Prezentacja 3D w trybie pracy **Wykon.program automatycznie**
- Podgląd kinematyki

Grafikę obracać, zoomować, przesuwać

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
	Podwójne kliknięcie	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przeciąganie	Obracanie grafiki (tylko grafika 3D)
	Przeciąganie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki
	Rozciąganie	Powiększenie grafiki
	Ściąganie	Pomniejszanie grafiki

Pomiar grafiki

Jeśli aktywowano pomiar w trybie pracy **Test programu** , to dostępna jest dodatkowa funkcja:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Wybór punktu pomiarowego

Obsługa menu HEROS

Można obsługiwać menu HEROS w następujący sposób:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie	Wybór aplikacji
	Trzymanie	Otwarcie aplikacji

Obsługa okna podglądu CAD-viewer

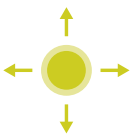
Sterowanie wspomaga także obsługę dotykową przy pracy z **CAD-Viewer**. W zależności od trybu dostępne są różne gesty.

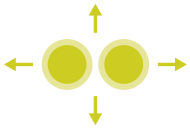
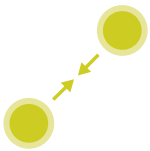
Aby móc korzystać ze wszystkich aplikacji, należy wybrać uprzednio przy pomocy ikonki wymaganą funkcję:

Ikona	Funkcja
	Ustawienie podstawowe
	Dołączyć W trybie wyboru jak naciśnięty klawisz **Shift**
	Usunąć W trybie wyboru jak naciśnięty klawisz **CTRL**

Tryb nastawienia warstwy i określenia punktu odniesienia

Sterowanie oferuje następujące gesty:

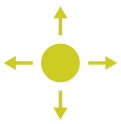
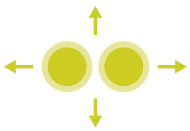
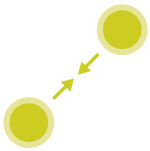
Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wyświetlanie informacji o elemencie Określenie punktu odniesienia (bazy)
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość
	Dołącz aktywować lub podwójnie kliknąć na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość i kąt
	Przeciąganie	Grafikę lub model 3D obracać (tylko tryb nastawienia warstwy)

Symbol	Gest	Funkcja
	Przeciąganie dwoma palcami	Grafikę lub model 3D przesunąć
	Rozciąganie	Grafikę lub model 3D powiększyć
	Ściąganie	Grafikę lub model 3D zmniejszyć

Wybrać kontur

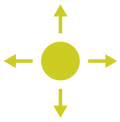
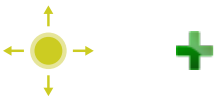
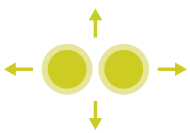
Sterowanie oferuje następujące gesty:

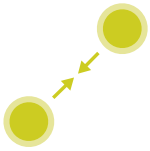
Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wybrać element
	Kliknąć na element w oknie podglądu listy	Wybrać elementy lub wybór anulować
	Dołącz aktywować i kliknąć na element	Element podzielić, skrócić, wydłużyć

Symbol	Gest	Funkcja
	Usuń aktywować i kliknąć na element	Anulować element
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przesuwanie po elemencie	Wyświetlenie podglądu wybieralnych elementów Wyświetlanie informacji o elemencie
	Przeciąganie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki
	Rozciąganie	Powiększenie grafiki
	Ściąganie	Pomniejszanie grafiki

Wybrać pozycje obróbki

Sterowanie oferuje następujące gesty:

Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wybrać element Wybrać punkt przecięcia
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przesuwanie po elemencie	Wyświetlenie podglądu wybieralnych elementów Wyświetlanie informacji o elemencie
	**Dołącz** aktywować i przeciągnąć	Rozciągnąć obszar szybkiego wyboru
	Usuń aktywować i przeciągnąć	Rozciągnąć obszar anulowania elementów
	Przeciąganie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki

Symbol	Gest	Funkcja
	Rozciąganie	Powiększenie grafiki
	Ściąganie	Pomniejszanie grafiki

Zachowanie elementów i przejście do programu NC

Wybrane elementy sterowanie zachowuje poprzez kliknięcie na odpowiednie ikony.

Dostępne są trzy możliwości, przejścia z powrotem do trybu pracy **Programowanie** :

- Klawisz trybu pracy obrabiarki **Programowanie** nacisnąć

  Sterowanie przechodzi do trybu pracy **Programowanie**.
- **CAD-Viewer** zamknąć

  Sterowanie przechodzi automatycznie do trybu pracy **Programowanie**.
- Poprzez pasek zadań, aby **CAD-Viewer** pozostawić otwartym na trzecim desktopie

  Trzeci desktop pozostaje aktywnym w tle.

Przejść w następujący sposób do trybu pracy **Programowanie**:

- ▶ Klawisz **DIADUR** nacisnąć
- ▶ Na pasku zadań **Strefa robocza 2** wybrać

3.3 Funkcje na pasku zadań

Touchscreen Calibration

Przy pomocy funkcji **Kalibrowanie ekranu dotykowego** można kalibrować ekran.

Kalibrowanie ekranu dotykowego

Aby wykonać tę funkcję, należy:

- ▶ Klawiszem **DIADUR** otworzyć menu HeROS
- ▶ Punkt menu **Kalibrowanie ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie rozpoczyna tryb kalibrowania.
- ▶ Kliknąć na migające symbole jeden po drugim

Jeśli chcemy przed czasem przerwać kalibrowanie:

- ▶ Klawisz **ESC** nacisnąć

Konfiguracja ekranu dotykowego

Przy pomocy funkcji **Konfiguracja ekranu dotykowego** można określić właściwości ekranu.

Ustawienie wrażliwości

Aby nastawić wrażliwość, należy:

- ▶ Klawiszem **DIADUR** otworzyć menu HEROS
- ▶ Punkt menu **Konfiguracja ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- ▶ Wybrać wrażliwość
- ▶ Z **OK** potwierdzić

Wyświetlanie punktów dotyku

Aby wyświetlać lub skrywać punkty dotyku, należy:

- ▶ Przy pomocy klawisza **DIADUR** otworzyć menu JH
- ▶ Punkt menu **Konfiguracja ekranu dotykowego** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące.
- ▶ Wskazanie **Show Touch Points** wybrać
  - **Disable Touchfingers** aby skryć punkty dotyku
  - **Enable Single Touchfinger** aby wyświetlić punkt dotyku
  - **Enable Full Touchfingers** aby wyświetlić punkty dotyku wszystkich aktywnych palców
- ▶ Z **OK** potwierdzić

Czyszczenie ekranu dotykowego

Przy pomocy funkcji **Czyszczenie ekranu dotykowego** można zablokować ekran, aby dokonać jego czyszczenia.

Aktywowanie trybu czyszczenia

Aby aktywować tryb czyszczenia, należy:

- Klawiszem **DIADUR** otworzyć menu HeROS
- Punkt menu **Czyszczenie ekranu dotykowego** wybrać

> Sterowanie blokuje ekran na 90 sekund.

- Czyścić ekran

Jeśli chcemy przed czasem przerwać tryb czyszczenia:

- Wyświetlone suwaki jednocześnie rozciągnąć

4

Podstawy, menedżer plików

4.1 Podstawy

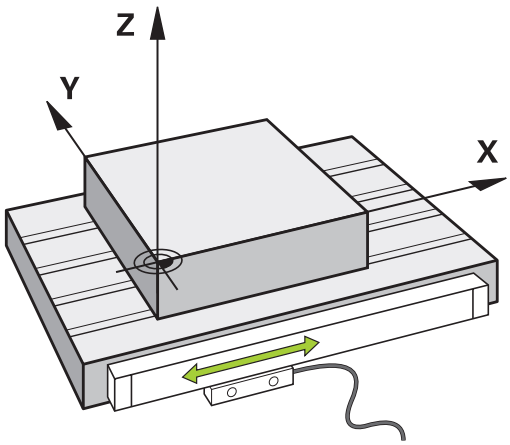
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

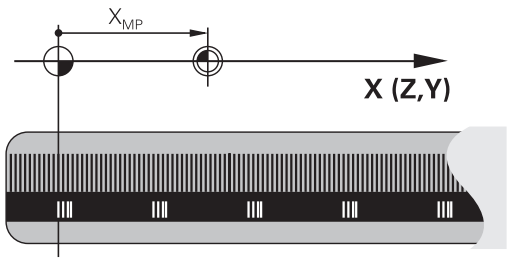
Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki kątowe.

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

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, inkrementalne przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu znacznika referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia maszyny. W ten sposób sterowanie może odtworzyć przyporządkowanie położenia rzeczywistego i aktualnego położenia obrabiarki. W przypadku przyrządów pomiaru położenia ze znacznikami referencyjnymi o zakodowanych odstępach, należy osie maszyny przemieścić o maksymalnie 20 mm, w przypadku przyrządów pomiaru kąta o maksymalnie 20°.

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.

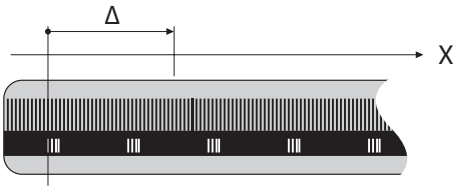




Układy odniesienia

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

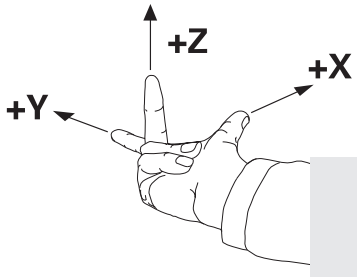
Jako prosty układ odniesienia dla osi linearnych służy na obrabiarce enkoder liniowy, zamontowany równolegle do osi. Enkoder liniowy zawiera w sobie **strumień liczba**, jednowymiarowy układ współrzędnych.



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

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

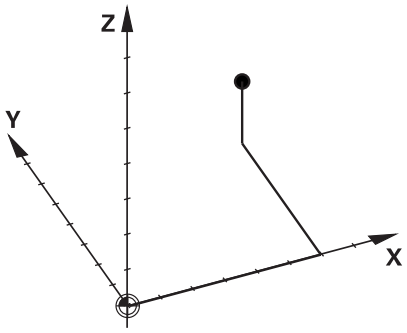
Odpowiednio do reguły prawej ręki końcówki palców wskazują w dodatnim kierunku tych trzech osi głównych.



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

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

Sterowanie rozróżnia następujące układy odniesienia:



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

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

Układ współrzędnych obrabiarki jest przy tym referencyjnym układem odniesienia.

Układ współrzędnych obrabiarki M-CS

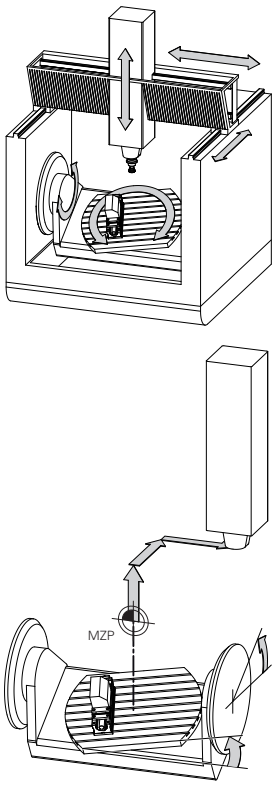
Układ współrzędnych obrabiarki odpowiada opisowi kinematyki i tym samym odzwierciedla rzeczywistą mechanikę obrabiarki.

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

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

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

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

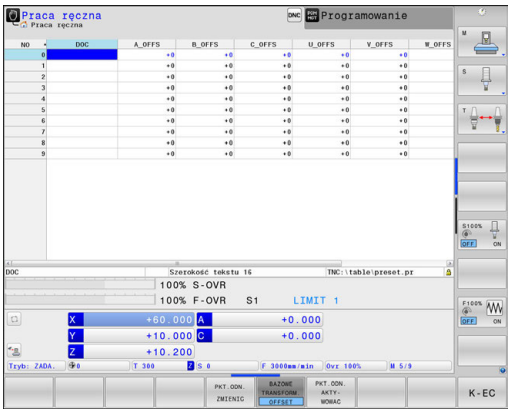


Punkt zerowy obrabiarki MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

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

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

Dalsze informacje: "Menedżer punktów odniesienia", Strona 749



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tabelą punktów odniesienia palet. Producent obrabiarek może w niej definiować wartości **OFFSET**, działające jeszcze przed zdefiniowanymi przez użytkownika wartościami **OFFSET**z tabeli punktów odniesienia. Czy i który punkt odniesienia palety jest aktywny, pokazuje zakładka **PAL** rozszerzonego wskazania statusu. Ponieważ wartości **OFFSET**z tabeli punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenie zagrożenie kolizji!

- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w połączeniu z paletami
- Przed obróbką sprawdzić wskazanie zakładki **PAL**

Przy pomocy funkcji **Globalne nastawienia programowe** (opcja #44) dostępna jest dodatkowo transformacja **Addytywny offset (M-CS)** dla osi nachylnych. Ta transformacja działa addytywnie do wartości **OFFSET**z tabeli punktów odniesienia i tabeli punktów odniesienia palet.

Wyłącznie producent obrabiarek dysponuje dodatkowo tak zwanym **OEM-OFFSET** . Przy pomocy **OEM-OFFSET** można dla osi obrotu i osi równoległych definiować addytywne offsety osi.

Wszystkie wartości **OFFSET**(wszystkich wspomnianych możliwości podawania **OFFSET**) razem wzięte dają różnicę pomiędzy **RZECZ**-i **REFRZECZ**-pozycją osi.

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

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

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

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

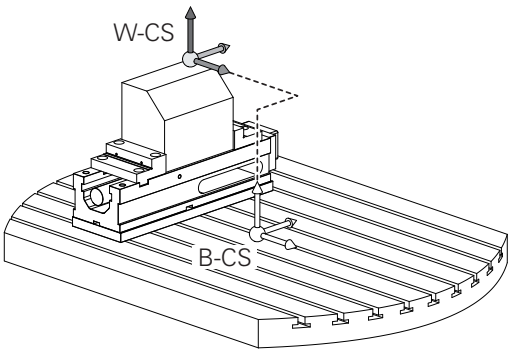
Bazowy układ współrzędnych B-CS

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

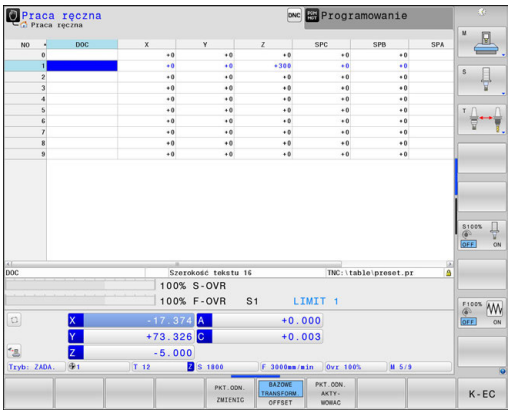
Orientacja bazowego układu współrzędnych odpowiada w większości przypadków układowi współrzędnych obrabiarki. Wyjątki mogą także zaistnieć, jeśli producent obrabiarek wykorzystuje dodatkowe kinematyczne transformacje.

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

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



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



Producent maszyn konfiguruje kolumny **BAZOWE TRANSFORM.** tabeli punktów odniesienia odpowiednio do danej obrabiarki.

Dalsze informacje: "Menedżer punktów odniesienia", Strona 749

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

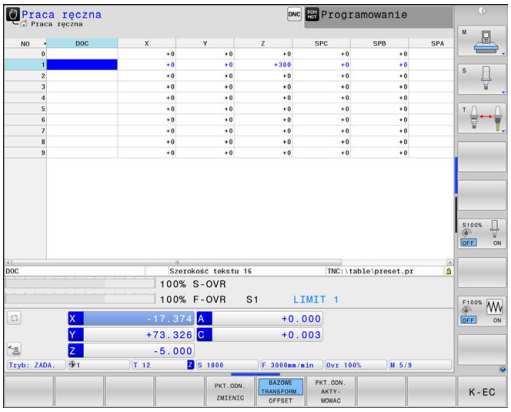
W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tabelą punktów odniesienia palet. Producent obrabiarek może w niej definiować wartości **BAZOWE TRANSFORM.**, działające jeszcze przed zdefiniowanymi przez użytkownika wartościami **BAZOWE TRANSFORM.**z tabeli punktów odniesienia. Czy i który punkt odniesienia palety jest aktywny, pokazuje zakładka **PAL** rozszerzonego wskazania statusu. Ponieważ wartości **BAZOWE TRANSFORM.**z tabeli punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenie zagrożenie kolizji!

- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w połączeniu z paletami
- Przed obróbką sprawdzić wskazanie zakładki **PAL** .

Układ współrzędnych półwyrobu W-CS

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

Położenie i orientacja układu współrzędnych półwyrobu są zależne od **BAZOWE TRANSFORM.**-wartości aktywnego wiersza w tabeli punktów odniesienia.



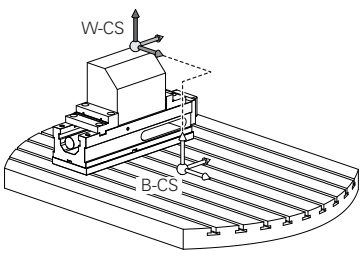
Softkey	Zastosowanie
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Użytkownik określa położenie i orientację układu współrzędnych obrabianego przedmiotu np. za pomocą układu impulsowego 3D. Określone przy tym wartości sterowanie zachowuje w odniesieniu do bazowego układu współrzędnych jako **BAZOWE TRANSFORM.**-wartości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

Dalsze informacje: "Menedżer punktów odniesienia", Strona 749

Przy pomocy funkcji **Globalne nastawienia programowe** (opcja #44) dostępne są dodatkowo transformacje:

- **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)** działa addytywnie do rotacji podstawowej lub rotacji podstawowej 3D z tabeli punktów odniesienia i tabeli punktów odniesienia palet. **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)** jest przy tym pierwszą możliwą transformacją w układzie współrzędnych detalu W-CS.
- **Przesunięcie (W-CS)** działa addytywnie odnośnie zdefiniowanego w programie NC przed nachyleniem płaszczyzny obróbki offsetu (cykl 7 **PUNKT BAZOWY**).
- **Odbicie lustrzane (W-CS)** działa addytywnie odnośnie zdefiniowanego w programie NC przed nachyleniem płaszczyzny obróbki odbicia lustrzanego (cykl 8 **ODBICIE LUSTRZANE**).
- **Przesunięcie (mW-CS)** działa w tak zwanym zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu po zastosowaniu transformacji **Przesunięcie (W-CS)** lub **Odbicie lustrzane (W-CS)** i przed nachyleniem płaszczyzny obróbki.

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



Transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu:

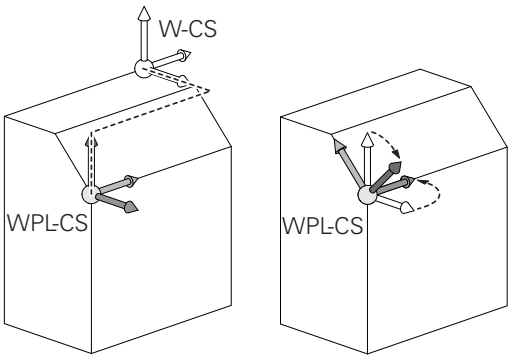
- **3D ROT**-funkcje
  - **PLANE**-funkcje
  - Cykl 19 **PLASZCZ.ROBOCZA**
- Cykl 7 **PUNKT BAZOWY**
  (przesunięcie **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki)
- Cykl 8 **ODBICIE LUSTRZANE**
  (odbicie lustrzane **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki)

Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!

Programować w każdym układzie współrzędnych wyłącznie podane (zalecane) transformacje.
To obowiązuje zarówno dla definiowania jak i resetowania transformacji. Odbiegające od tej zasady stosowanie może prowadzić do nieoczekiwanych bądź niepożądanych konstelacji. Uwzględnić przy tym poniższe wskazówki dotyczące programowania.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli transformacje (odbicie lustrzane i przesunięcie) zostaną zaprogramowane przed **PLANE**-funkcjami (poza **PLANE AXIAL**), to zmienia się przez to położenie punktu nachylenia (początek układu współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS) oraz orientacja osi obrotu
  - Samo przesunięcie zmienia tylko położenie punktu nachylenia
  - Samo odbicie lustrzane zmienia tylko orientację osi obrotu
- W połączeniu z **PLANE AXIAL** i cyklem 19 zaprogramowane transformacje (odbicie lustrzane, obracanie i skalowanie) nie mają żadnego wpływu na położenie punktu nachylenia lub orientację osi obrotu



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

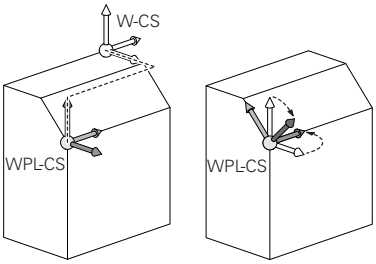
Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

W układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki możliwe są oczywiście dalsze transformacje. **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 158

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

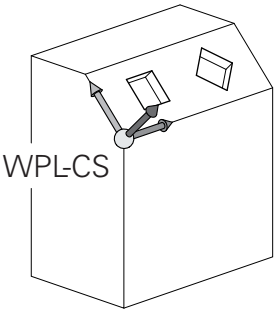
Położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są zależne od aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.



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

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

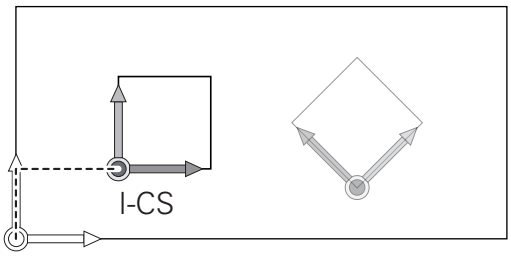
Użytkownik definiuje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki przy pomocy transformacji położenie i orientację wprowadzanego układu współrzędnych.

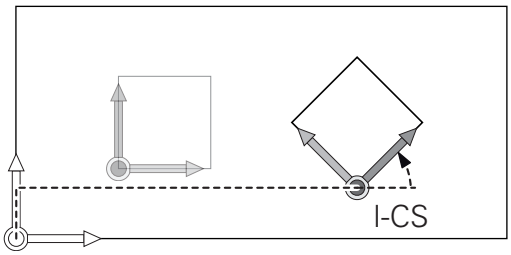


Wraz z funkcją **Mill-Turning** (opcja #50) dostępne są dodatkowo transformacje **OEM-rotacja** i **kąt precesji** .

- **Rotacja OEM** dostępny jest wyłącznie dla producenta obrabiarek i działa przed **kątem precesji**
- **Kąt precesji** jest definiowany przy pomocy cykli 800 **UKL.TOCZ. DOPASOWAC**, 801 **SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC** i 880 **FREZ.OBW. PRZEKLADNI** a także działa przed dalszymi transformacjami układu współrzędnych płaszczyzny obróbki

Aktywne wartości obydwu transformacji (przy nierównych 0), pokazuje zakładka **POS** rozszerzonego wskazania statusu. Proszę sprawdzić te wartości także w trybie frezowania, ponieważ aktywne tam transformacje w dalszym ciągu działają!





Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może wykorzystywać transformacje **OEM-rotacja** i **kąt precesji** także bez funkcji **Mill-Turning** (opcja #50).

Transformacje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

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

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

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

Wraz z funkcją **Globalne nastawienia programowe** (opcja #44) dostępna jest dodatkowo transformacja **Obrót (I-CS)** . Ta transformacja działa addytywnie do zdefiniowanego w programie NC obrotu (cykl 10 **OBROT**).

Wynik następujących po sobie transformacji zależny jest od kolejności programowania!

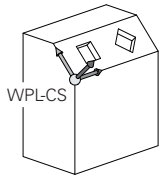
Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne.

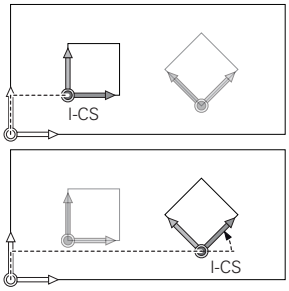
Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na wejściowy układ współrzędnych.

Wprowadzany układ współrzędnych I-CS

Wprowadzany układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

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





> Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne.
>
> Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłącznie 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.**aktywnego wiersza tabeli punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na wejściowy układ współrzędnych.

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

> Także wskazania **ZADA.**, **RZECZ**, **NADA** i **AKTDY** odnoszą się do wejściowego układu współrzędnych.

Wiersze przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych:

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

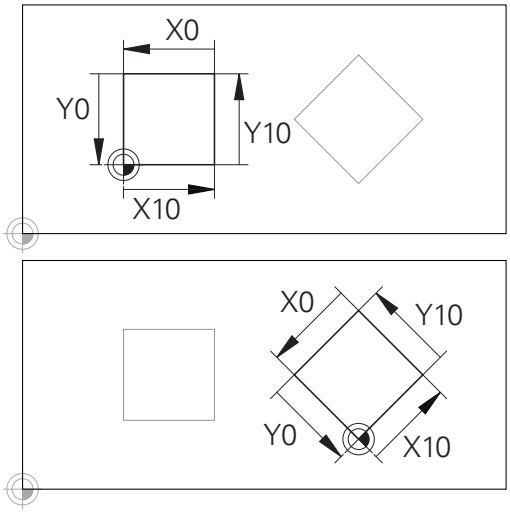
Przykład

```
7 X+48 R+

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

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

> Także w wierszach przemieszczenia z wektorami normalnymi powierzchni zostaje określone położenie układu współrzędnych narzędzia poprzez kartezjańskie współrzędne X, Y i Z.
>
> W połączeniu z korekcją narzędzia 3D może zostać przesunięte położenie układu współrzędnych narzędzia wzdłuż wektorów normalnych powierzchni.



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

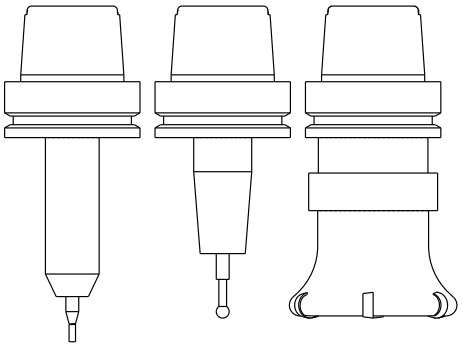
Orientacja układu współrzędnych narzędzia może następować w różnych układach odniesienia.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 162

Układ współrzędnych narzędzia T-CS

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

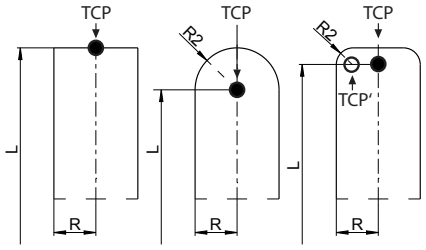
Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248 i "Dane narzędzia", Strona 696



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

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

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



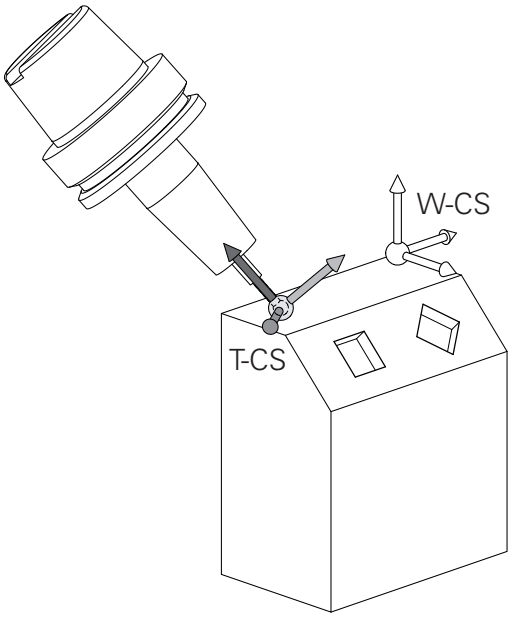
> Pokazane na grafice położenie TCP jest obowiązujące w połączeniu z korekcję 3D narzędzia.

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

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

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

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych obrabiarki:



Przykład

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

Przystawienie narzędzia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

Przykład

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
  M128
```

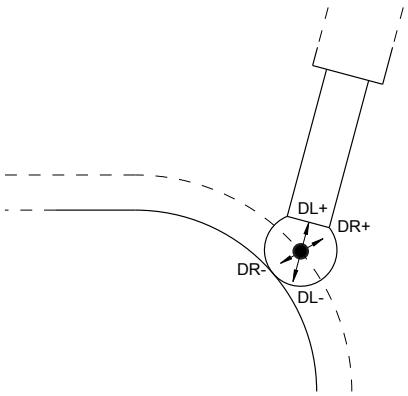
```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

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

Sposoby funkcjonowania wartości korekcji są zależne od typu narzędzia.

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

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



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

Oznaczenie osi na frezarkach

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

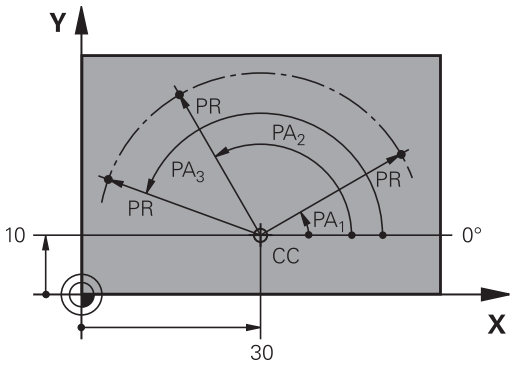
Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Współrzędne biegunowe

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

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

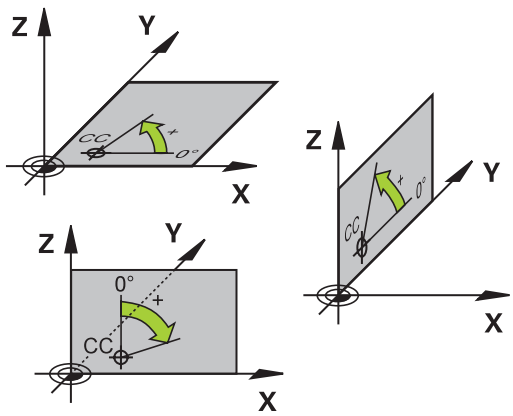
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

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

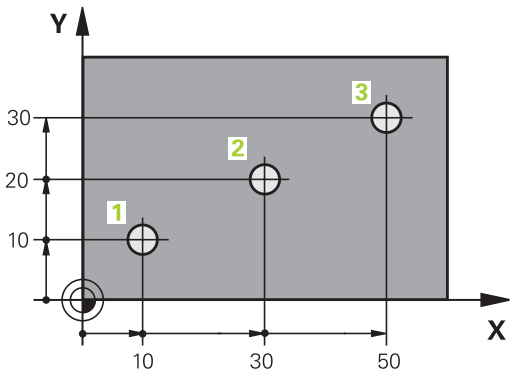


Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

Absolutne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Przykład 1: odwierty ze współrzędnymi absolutnymi:

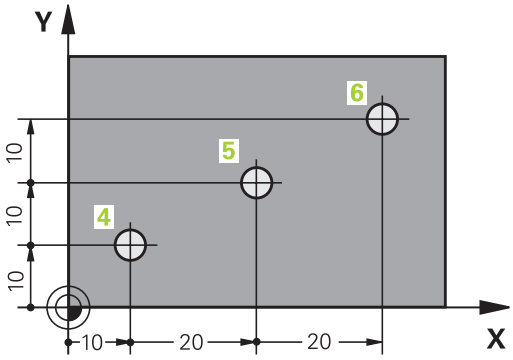


Odwiert 1	Odwiert 2	Odwiert 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

Inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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

Wymiar inkrementalny odznaczamy poprzez literę **I** przed oznaczeniem osi.



Przykład 2: odwierty ze współrzędnymi przyrostowymi

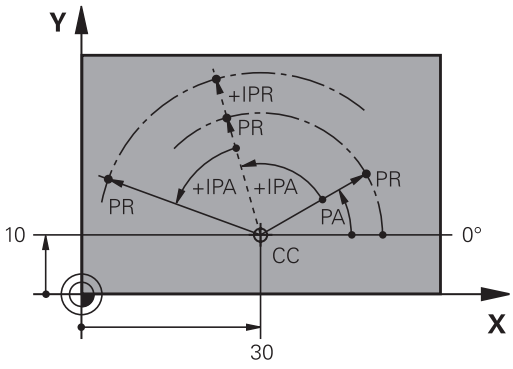
Absolutne współrzędne odwiertu 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

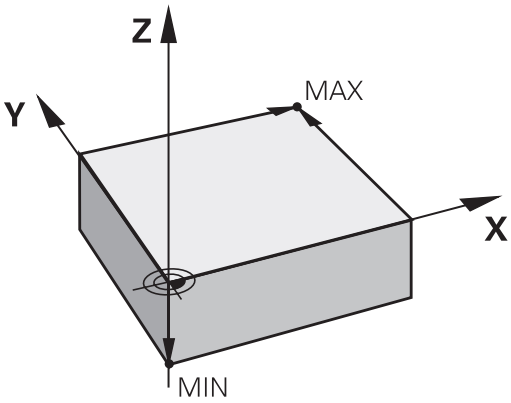
Współrzędne absolutne odnoszą się zawsze do bieguna i osi odniesienia kąta.

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

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



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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

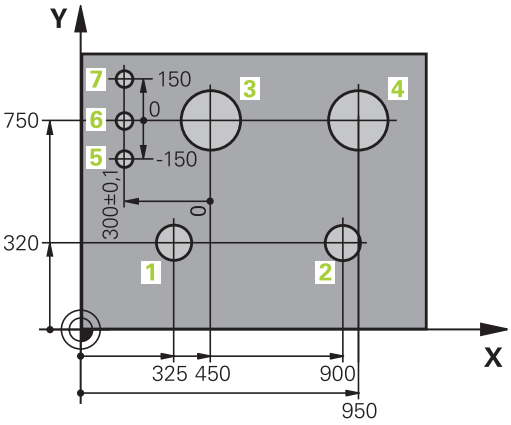
Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

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

Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", Strona 784

Przykład

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



4.2 Programy otwierać i zapisywać

Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN

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

Sterowanie numeruje wiersze programu obróbki w rosnącej kolejności.

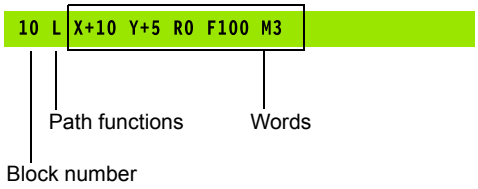
Pierwszy wiersz programu oznaczony jest z **BEGIN PGM**, nazwą programu oraz obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim wiersze zawierają informacje o:

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

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

Block



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Podczas ruchu najazdu po zmianie narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

- W razie konieczności zaprogramować bezpieczną pozycję pośrednią

Definiowanie półwyrobu: BLK FORM

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

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

Sterowanie może przedstawiać różne formy półwyrobu:

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

Prostokątny półwyrób

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

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

Przykład

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

Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

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

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

Przykład

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

Rotacyjnie symetryczny półwyrób o dowolnej formie

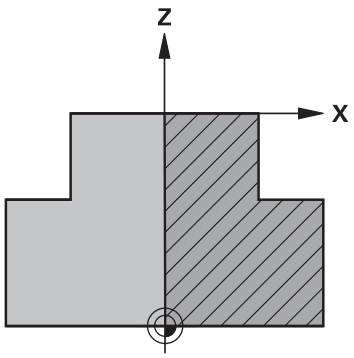
Kontur rotacyjne symetrycznego półwyrobu definiujemy w podprogramie. Przy tym wykorzystujemy X, Y lub Z jako oś rotacji.

W definicji półwyrobu odsyłamy do opisu konturu:

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

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

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



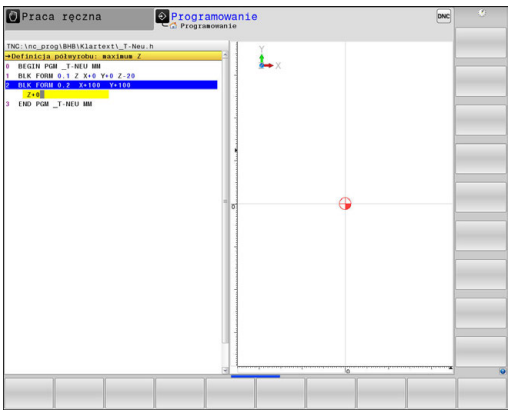
Podprogram może być podawany za pomocą numeru, nazwy lub parametru QS.

Przykład

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

Otwarcie nowego programu NC

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



- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera menedżera plików.

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

NAZWA PLIKU = NOWY.H

- Podać nową nazwę programu
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

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

> Sterowanie przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji **BLK-FORM** (półwyrób)

- Wybrać prostokątny półwyrób: softkey dla prostokątnej formy półwyrobu nacisnąć

PŁASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY

- Zapisać oś wrzeciona, np. **Z**

DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM

ENT

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

DEFINICJA POŁWYROBU: MAKSIMUM

ENT

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

Przykład

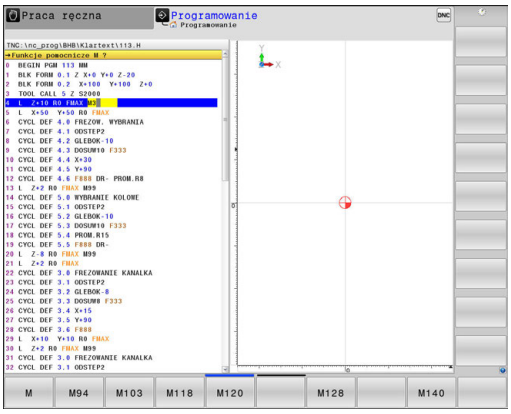
0 BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	oś wrzeciona, współrzędne MIN-punktu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	współrzędne MAX-punktu
3 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary

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

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

Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym

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



Przykład wiersza pozycjonowania

L ▶ wiersz

WSPOŁRZEDNE?

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

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

ENT ▶ klawiszem **ENT** do następnego pytania

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

ENT ▶ **Bez korekcji promienia** zapisać, klawiszem **ENT** do następnego pytania

POSUW F=? / F MAX = ENT

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

ENT ▶ klawiszem **ENT** do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

▶ **3** (funkcja dodatkowa **M3 wrzeciono on**) zapisać.

END ▶ Klawiszem **END** sterowanie zamyka ten dialog.

Przykład

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

Możliwe zapisy posuwu

Softkey	Funkcji dla określenia posuwu
F MAX	Przesunięcie na biegu szybkim, działa wierszami. Wyjątek: jeśli zdefiniowano przed **APPR**-wierszem, to działa **FMAX** także dla najechania punktu pomocniczego **Dalsze informacje:** "Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia", Strona 297
F AUTO	Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z **TOOL CALL**-wiersza
F	Przemieszczenie z zaprogramowanym posuwem (jednostka mm/min lub 1/10 cala/min). W przypadku osi obrotu sterowanie interpretuje posuw w stopniach/min, niezależnie od tego, czy zapisano program w mm czy też w inch
FU	Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/1lub inch/1). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowane z M136
FZ	Definiowanie posuwu na ząb (jednostka mm/ząb lub inch/ząb). Liczba zębów musi być zdefiniowana w tabeli narzędzi w szpalcie **CUT**.

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

Przejęcie aktualnej pozycji

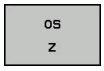
Sterowanie umożliwia przejęcie aktualnej pozycji narzędzia do programu, np. jeśli

- 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

- Wybrano funkcję przejęcia pozycji rzeczywistej
- > Sterowanie ukazuje na pasku softkey te osie, których pozycje można przejąć



- Wybrać oś
- > Sterowanie zapisuje aktualną pozycję wybranej osi do aktywnego pola wprowadzenia

Pomimo aktywnej korekcji promienia narzędzia sterowanie przejmuje zawsze na płaszczyźnie obróbki współrzędne punktu środkowego narzędzia.

Sterowanie uwzględnia aktywną korekcję długości narzędzia i przejmuje w osi narzędzia zawsze współrzędną wierzchołka ostrza narzędzia.

Sterowanie pozostawia pasek softkey dla wyboru osi tak długo aktywnym, aż zostanie on wyłączony ponownym naciśnięciem klawisza **przejęcie pozycji rzeczywistej** . To obowiązuje także, jeśli zachowamy w pamięci aktualny wiersz i przy pomocy funkcji toru kształtowegoosiowy otworzymy nowy wiersz. Jeśli musimy wybrać przy pomocy softkey alternatywny zapis (np. korekcję promienia), to sterowanie zamyka wówczas pasek z softkey dla wyboru osi.

Przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić** funkcja **przejęcie pozycji rzeczywistej** nie jest dozwolona.

Edycja programu NC

Podczas odpracowywania aktywny program NC nie może być edytowany.

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

Softkey / klawisz	Funkcja
	Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy NC, zaprogramowanych przed aktualnym wierszem Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
	Zmiana pozycji aktualnego wiersza na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej wierszy NC, zaprogramowanych za aktualnym wierszem Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
 	Przejście od wiersza do wiersza
 	Wybierać pojedyńcze słowa w wierszu
	Wybór określonego wiersza: klawisz **GOTO** nacisnąć, zapisać żądany numer wiersza, klawiszem **ENT** potwierdzić. Albo: klawisz **GOTO** nacisnąć, podać inkrementację numerów wierszy i liczbę zapisanych wierszy naciśnięciem na softkey **N LINII** w górę lub w dół pominąć

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

Wstawianie wierszy w dowolnym miejscu

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

Zachowanie zmian

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

- Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

PAMIEC

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

Zachowanie programu w nowym pliku

Można zapisać treść momentalnie wybranego programu pod inną nazwą programu do pamięci. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

ZAPISAC W

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

Plik zachowany z **ZAPISAC W** można znaleźć także w menedżerze plików także przy pomocy softkey **OSTATNIE PLIKI**.

Anulowanie zmian

Jeśli jest to konieczne, można anulować wszystkie zmiany, dokonane od ostatniego zachowywania. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

- Softkey **ZMIANE ANULOWAC** nacisnąć
- > Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można tę operację potwierdzić lub anulować.
- Zmiany z softkey **TAK** lub klawiszem **ENT** odrzucić lub anulować operację z softkey **NIE** .

Zmieniać i włączać słowa

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

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

Szukanie identycznych słów w różnych wierszach programu

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

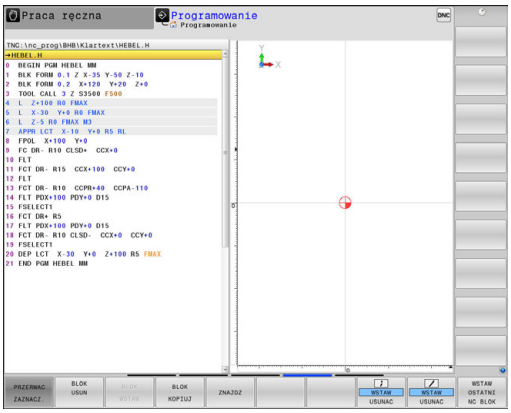
- Wybór wiersza przy pomocy klawiszy ze strzałką
  - Strzałka w dół: szukanie do przodu
  - Strzałka w górę: szukanie do tyłu

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

Jeśli uruchomiono szukanie w bardzo długich programach, to sterowanie wyświetla symbol ze wskazaniem postępu. W razie konieczności można przerwać szukanie w każdej chwili.

Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać

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



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

Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać pasek z softkey z funkcjami zaznaczania
- ▶ Wybrać pierwszy wiersz części programu, którą chcemy kopiować
- ▶ Zaznaczyć pierwszy wiersz: softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć.
- > Sterowanie podświetla kolorem ten wiersz i wyświetla softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.** .
- ▶ Proszę przesunąć kursor na ostatni wiersz tej części programu, którą chce się kopiować lub wyciąć.
- > Sterowanie 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.
- > Sterowanie zapamiętuje zaznaczony blok.

> **i** Jeśli chcemy przenieść określoną część programu do innego programu NC, to należy wybrać w tym miejscu najpierw żądany program NC w menedżerze plików.

- ▶ Proszę wybrać przy pomocy przycisków ze strzałką ten wiersz, za którym chcemy włączyć skopiowaną (wyciętą) część programu
- ▶ Wstawić zachowaną część programu: softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć
- ▶ Zakończenie funkcji zaznaczania: softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.** nacisnąć

Funkcja szukania sterowania

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

Szukanie dowolnego tekstu

ZNAJDZ

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

ZNAJDZ

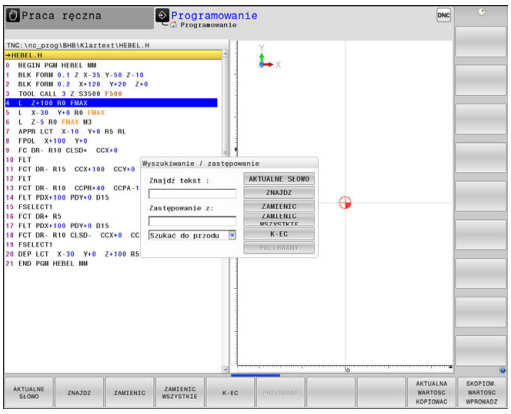
- ▶ Uruchomić operację szukania
- > Sterowanie przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst.

ZNAJDZ

- ▶ Powtórzenie operacji szukania
- > Sterowanie przechodzi do następnego wiersza, w którym zapamiętany jest poszukiwany tekst.

K-EC

- ▶ Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć



Szukanie i zamiana dowolnych tekstów

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcje **ZAMIENIC** i **ZAMIENIC WSZYSTKIE** nadpisują wszystkie znalezione elementy syntaktyki bez zapytania zwrotnego. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją zamiany. Przy tym programy NC mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane.

- W razie konieczności wykonać kopie zapasowe programów NC przed zamianą
- **ZAMIENIC** i **ZAMIENIC WSZYSTKIE** wykorzystywać przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności

Podczas odpracowywania funkcje **ZNAJDZ** i **ZAMIENIC** nie są możliwe w aktywnym programie NC. Także aktywne zabezpieczenie od zapisu uniemożliwia korzystanie z tych funkcji.

- Wybrać wiersz, w którym zapamiętane jest szukane słowo

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

ZNAJDZ
- Uruchomić operację szukania
- > Sterowanie przechodzi do następnego poszukiwanego tekstu.

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

K-EC
- Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć

4.3 Menedżer plików: podstawy

Pliki

Pliki w sterowaniu	Typ
Programy	
w formacie HEIDENHAIN	.H
w formacie DIN/ISO	.I
Kompatybilne programy	
programy HEIDENHAIN-Unit	.HU
programy HEIDENHAIN-Kontur	.HC
Tabele dla	
narzędzi	.T
zmieniacza narzędzi	.TCH
punktów zerowych	.D
punktów	.PNT
punktów odniesienia	.PR
układów impulsowych	.TP
pliki backupu	.BAK
Zależne dane (np. punkty segmentacji)	.DEP
Dowolnie definiowalne tabele	.TAB
Palety	.P
Narzędzia tokarskie	.TRN
Korekcja narzędzi	.3DTC
Teksty jako	
ASCII-pliki	.A
pliki protokołu	.TXT
pliki pomocy	.CHM
CAD-dane jako	
ASCII-pliki	.DXF .IGES .STEP

Jeżeli zostaje wprowadzony do sterowania program obróbki, proszę najpierw podać jego nazwę. Sterowanie zapamiętuje ten program w wewnętrznej pamięci jako plik o tej samej nazwie. Także teksty i tabele sterowanie zachowuje jako pliki.

Aby można było szybko znajdować pliki i nimi zarządzać, sterowanie dysponuje specjalnym oknem menedżera plików. W tym oknie można wywołać różne pliki, kopiować je, zmieniać ich nazwę i wymazywać.

Przy pomocy sterowania użytkownik może zarządzać prawie dowolną liczbą plików. Znajdująca się do dyspozycji pamięć to przynajmniej **21 GByte**. Pojedynczy program NC może być wielkości maks. **2 GByte** .

W zależności od ustawienia sterowanie generuje po edycji i zapisie do pamięci programów NC plik kopii z rozszerzeniem *.bak. Może to zmniejszyć znajdującą się do dyspozycji pojemność pamięci.

Nazwy plików

Dla programów, tablic i tekstów sterowanie dołącza jeszcze jedno rozszerzenie, które jest oddzielone punktem od nazwy pliku. To rozszerzenie wyróżnia typ pliku.

nazwa pliku	Typ pliku
PROG20	.H

Nazwy plików, nazwy napędów i nazwy folderów na sterowaniu podlegają następującej normie: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard).

Dozwolone są 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 _ -

Następujące znaki posiadają szczególne znaczenie:

Znak	Znaczenie
.	Ostatni punkt nazwy pliku oddziela rozszerzenie
\ i /	Dla struktury drzewa katalogów
:	Rozdziela oznaczenie napędu od foldera

Wszystkie inne znaki nie wykorzystywać, aby unikać np. problemów przy przesyłaniu danych. Nazwy tabeli muszą rozpoczynać się z litery.

Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

Dalsze informacje: "Scieżki", Strona 184

Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu

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

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

Dalsze informacje: "Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików", Strona 197

Zabezpieczanie danych

Firma HEIDENHAIN zaleca, nowe wygenerowane na sterowaniu 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 sterowania danych.

Można zabezpieczać dane bezpośrednio ze sterowania. **Dalsze informacje:** "Backup i Restore", Strona 123

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.

W przypadku kiedy wszystkie znajdujące się w wewnętrznej pamięci pliki mają być zabezpieczone, potrwa to kilka godzin. Proszę w razie konieczności przesunąć operację zabezpieczania danych na godziny nocne.

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

W przypadku dysków twardych, należy liczyć się, w zależności od warunków eksploatacyjnych (np. obciążenia wibracjami), ze zwiększoną możliwością wystąpienia uszkodzeń i awarii po upływie od 3 do 5 lat. Firma HEIDENHAIN zaleca dlatego też sprawdzenie funkcjonowania dysku twardego po 3 do 5 lat.

4.4 Praca z menedżerem plików

Katalogi

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

Scieżki

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

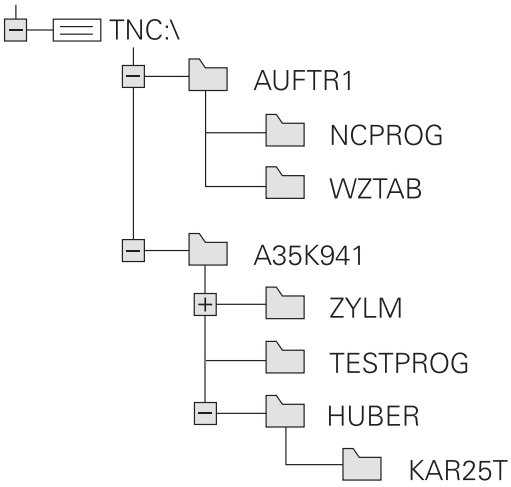
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

Przykład

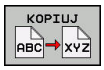
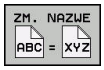
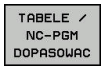
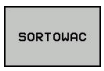
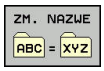
Na napędzie **TNC** został utworzony folder AUFTR1. Następnie w folderze AUFTR1 założono jeszcze podfolder NCPROG i tam skopiowano program obróbki PROG1.H. Program obróbki ma tym samym następującą ścieżkę:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



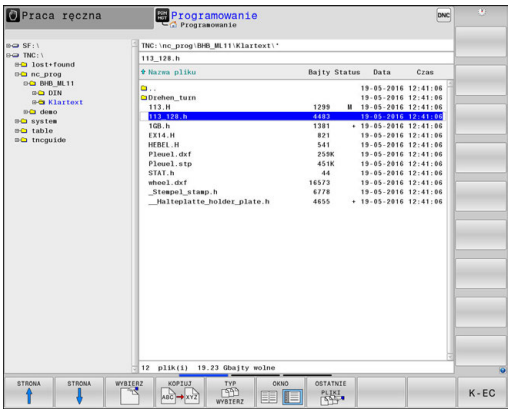
Przegląd: funkcje menedżera plików

Softkey	Funkcja	Strona
	Kopiowanie pojedyńczego pliku	189
	Wyświetlić określony typ pliku	187
	Utworzenie nowego pliku	189
	10 ostatnio wybranych plików pokazać	192
	Usuwanie pliku	193
	Zaznaczyć plik	194
	Zmiana nazwy pliku	195
	Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	196
	Anulować zabezpieczenie pliku	196
	Importowanie tabeli narzędzi z iTNC 530	258
	Dopasowanie formatu tabeli	587
	Zarządzanie napędami sieciowymi	210
	Wybór edytora	196
	Sortowanie plików według ich właściwości	195
	Kopiowanie folderu	192
	Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	
	Aktualizowanie foldera	
	Zmienić nazwę foldera	
	Utworzenie nowego katalogu	

Wywołanie menedżera plików

PGM MGT

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli sterowanie pokazuje inny układ ekranu, proszę nacisnąć softkey **OKNO**).



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

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

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

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

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

Wybór napędów, folderów i plików

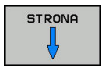
PGM MGT

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

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

- przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie

- przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



- przemieszcza kursor w oknie stronami w górę i w dół

Krok 1: wybór napędu

- Zaznaczyć napęd w lewym oknie

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

ENT

- klawisz **ENT** nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

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

Krok 3: wybór pliku

- 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

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

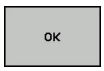
Kiedy w menedżerze plików podamy pierwszą literę szukanego pliku, to kursor przeskakuje automatycznie do pierwszego programu z odpowiednią literą.

Utworzenie nowego foldera

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

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

- klawisz **ENT** nacisnąć



- Softkey **OK** nacisnąć dla potwierdzenia albo

- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć dla przerwania

Utworzenie nowego pliku

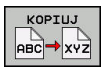
- Wybrać folder w lewym oknie, w którym chcemy utworzyć nowy plik
- Pozycjonować kursor w prawym oknie

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

- Klawisz **ENT** nacisnąć

Kopiowanie pojedyńczego pliku

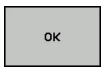
- Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany



- Softkey **KOPIUJ** nacisnąć: wybrać funkcję kopiowania
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące

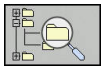
Skopiować plik do aktualnego katalogu

- Wprowadzić nazwę pliku docelowego

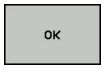


- Klawisz **ENT** lub softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie kopiuje plik do aktualnego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.

Plik skopiować do innego katalogu



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



- Klawisz **ENT** lub softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie kopiuje plik o tej samej nazwie do wybranego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.

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

Kopiowanie plików do innego foldera

- Wybrać układ ekranu z równymi co do wielkości oknami

Prawe okno

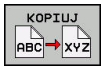
- Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- Kursor przesunąć na folder, do którego chcemy skopiować pliki i klawiszem **ENT** wyświetlić pliki w tym folderze

Lewe okno

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

- Softkey Zaznacz nacisnąć: wyświetlenie funkcji do zaznaczania plików

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



- Softkey Kopiuj nacisnąć: zaznaczone pliki kopiować do katalogu docelowego

Dalsze informacje: "Pliki zaznaczyć", Strona 194

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

Nadpisywanie plików

Jeśli zostają kopiowane pliki do skoroszytu, w którym znajdują się pliki o tej samej nazwie, sterowanie pyta wówczas, czy te pliki mają być nadpisane w folderze docelowym:

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

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

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

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

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

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **POLA ZASTAP** nadpisuje bez zapytania zwrotnego wszystkie wiersze pliku docelowego, zawarte w kopiowanej tabeli. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją zamiany. Przy tym tabele mogą zostać bezpowrotnie skorumpowane.

- W razie konieczności wykonać kopie zapasowe tablic przed zamianą
- **POLA ZASTAP** wykorzystywać przy zachowaniu odpowiedniej ostrożności

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
- Kopiować zewnętrznie generowaną tablicę przy pomocy menedżera plików sterowania do istniejącej tabeli TOOL.T
- Sterowanie zapytuje, czy istniejąca tabela narzędzi TOOL.T ma zostać nadpisana.
- Jeśli naciśniemy softkey **POLA ZASTAP**, to sterowanie nadpisuje aktualny plik TOOL.T kompletnie. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy.
- Lub jeśli naciśniemy softkey **POLA ZASTAP**, to sterowanie nadpisuje w pliku TOOL.T te 10 wierszy. Dane pozostałych wierszy nie zostaną zmienione przez sterowanie.

Ekstrakcja wierszy z tabeli

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

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

Kopiowanie foldera

- Proszę przesunąć kursor w prawym oknie na folder, który ma być kopiowany
- Nacisnąć softkey **KOPIUJ**
- > Sterowanie wyświetla okno dla wyboru katalogu docelowego.
- Wybrać folder docelowy i klawiszem **ENT** lub z softkey **OK** potwierdzić
- > Sterowanie kopiuje wybrany folder włącznie z podfolderami do wybranego foldera docelowego.

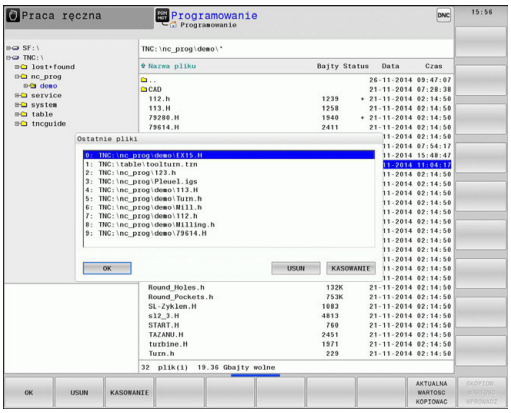
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików

PGM MGT

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

OSTATNIE PLIKI

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



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

- przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół

OK

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

ENT

- klawisz **ENT** nacisnąć

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

Usuwanie pliku

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUWAC** wymazuje ostatecznie plik. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia pierwotnego pliku przed operacją usuwania, np. w koszu. Tym samym dane są bezpowrotnie usunięte.

- Ważne dane regularnie zabezpieczać na zewnętrznych napędach

- Proszę przesunąć kursor na plik, który zamierzamy wymazać

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

Usuwanie foldera

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUN WSZ.** wymazuje ostatecznie wszystkie pliki danego foldera. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia plików przed operacją usuwania, np. w koszu. Tym samym dane są bezpowrotnie usunięte.

- Ważne dane regularnie zabezpieczać na zewnętrznych napędach

- Proszę przesunąć kursor na folder, który ma być skasowany

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

Pliki zaznaczyć

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

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

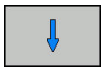
- Kursor przesunąć na pierwszy plik

ETYKIETA

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

PLIK ETYKIETA

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

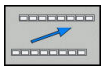


- Kursor przesunąć na dalszy plik

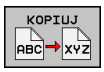
PLIK ETYKIETA

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

Kopiować zaznaczone pliki:

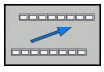


- Opuścić aktywny pasek z softkey



- Softkey **KOPIUJ** nacisnąć

Usunąć zaznaczone pliki:

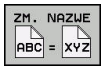


- Opuścić aktywny pasek z softkey

- Softkey **USUN** nacisnąć

Zmiana nazwy pliku

- Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



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

Pliki sortować

- Wybrać katalog, w którym chcemy sortować pliki

- Softkey **SORTOWAC** nacisnąć
- wybrać softkey z odpowiednim kryterium prezentacji
  - **SORTOWAC WEDŁUG NAZWY**
  - **SORTOWAC WEDŁUG WIELKOSCI**
  - **SORTOWAC WEDŁUG DATY**
  - **SORTOWAC WEDŁUG TYPU**
  - **SORTOWAC WEDŁUG STATUSU**
  - **NIESORT.**

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 i odłączenie urządzenia USB

Podłączone urządzenia USB z obsługiwanym systemem plików sterowanie rozpoznaje automatycznie.

- Aby usunąć urządzenie USB, proszę postąpić w następujący sposób:

- Proszę przesunąć kursor do lewego okna
- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

- Usuwanie urządzenia USB

Dalsze informacje: "Urządzenia USB na sterowaniu", Strona 211

Dodatkowe narzędzia dla zarządzania zewnętrznymi typami plików

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

Rodzaje plików	Opis
Pliki PDF (pdf)	Strona 198
Tabele Excel (xls, csv)	Strona 199
Pliki internetowe (htm, html)	Strona 200
ZIP-archiwa (zip)	Strona 202
Pliki tekstowe (ASCII-pliki, np. txt, ini)	Strona 203
Pliki wideo (ogg, oga, ogv, ogx)	Strona 204
Pliki grafiki (bmp, gif, jpg, png)	Strona 204

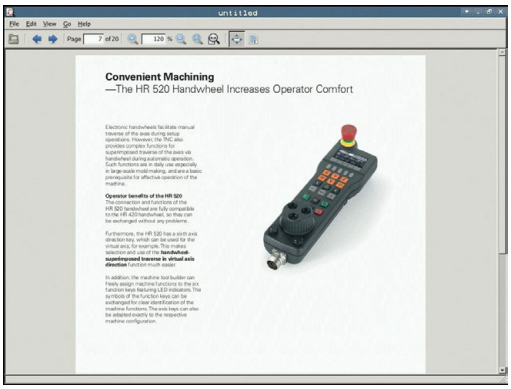
Pliki z rozszerzeniami pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg oraz png muszą być przesyłane binarnie z PC do sterowania. W razie konieczności należy dopasować software transmisji danych TNCremo (punkt menu >**Extras** >**Konfiguracja** >**Tryb**).

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Wyświetlanie plików PDF

Aby otworzyć pliki PDF bezpośrednio na sterowaniu, należy:



PGM MGT

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

ENT

- klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik PDF przy pomocy narzędzia dodatkowego **Podgląd dokumentów** (viewer) we własnej aplikacji.

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

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

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

- Myszką wybrać punkt menu **Plik**
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików

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

▷

- Nacisnąć klawisz przełączania softkey

> **Pogląd dokumentów** otwiera menu rozwijalne **Plik**.

- Przesunąć kursor na punkt menu **Zamknąć**

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

Pliki Excel wyświetlać i edytować

Aby móc otwierać pliki Excel z rozszerzeniem **xls**, **xlsx** lub **csv** bezpośrednio na sterowaniu i dokonywać ich edycji, należy:

PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik Excel przy pomocy narzędzia dodatkowego **Gnumeric** we własnej aplikacji

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

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

Aby zamknąć **Gnumeric** , należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik**
- Punkt menu **Zamknąć** wybrać

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

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

▷

- Nacisnąć klawisz przełączania softkey

> Narzędzie dodatkowe **Gnumeric** otwiera menu rozwijalne **Plik**.

↓

- Przesunąć kursor na punkt menu **Zamknąć**

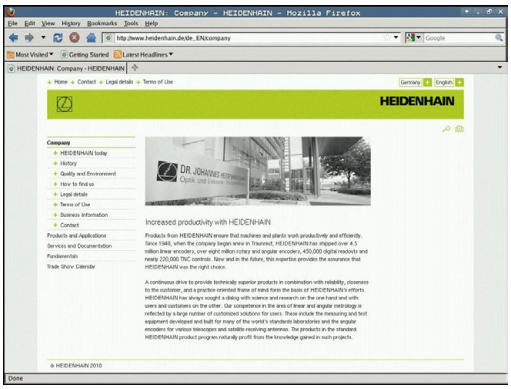
ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

Wyświetlanie plików internetowych

Konfigurowanie i wykorzystywanie piaskownicy na sterowaniu. Ze względów bezpieczeństwa otworzyć przeglądarkę internetową wyłącznie w piaskownicy.



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

PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik internetowy przy pomocy narzędzia dodatkowego **Web Browser** we własnej aplikacji

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

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

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

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

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

- Przesunąć kursor na punkt menu **Quit**

- klawisz **ENT** nacisnąć

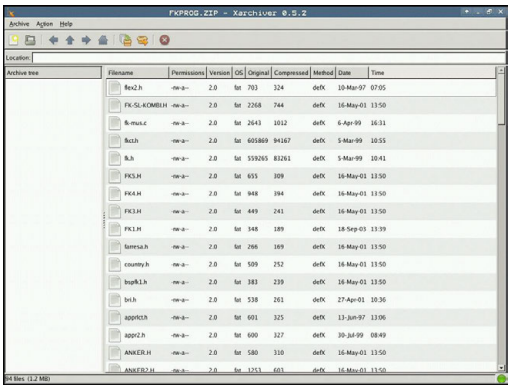
> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

Proszę nie przeprowadzać żadnych zmian w Web-Browser.

Ustawienia bezpieczeństwa SELinux odmawiają wówczas otwarcia Web-Browsera.

Praca z archiwami ZIP

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



PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik archiwum przy pomocy narzędzia dodatkowego **Xarchiver** we własnej aplikacji.

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

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

Aby zamknąć **Xarchiver** należy:

- Przy pomocy myszy punkt menu **ARCHIWUM** wybrać
- Punkt menu **Exit** wybrać

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

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

▷

- Nacisnąć klawisz przełączania softkey

> **Xarchiver** otwiera menu rozwijalne **ARCHIWUM**.

- Przesunąć kursor na punkt menu **Exit**

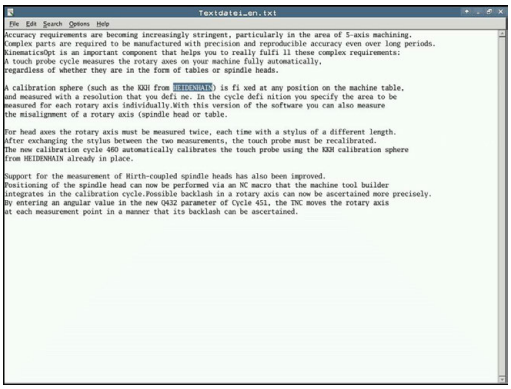
ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

Wyświetlanie lub edycja plików tekstowych

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



PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik tekstowy przy pomocy wewnętrznego edytora tekstu.

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

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

Aby **Leafpad** otworzyć należy:

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

Aby zamknąć **Leafpad** należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Exit** wybrać

> Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

Wyświetlanie plików wideo

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Aby otworzyć pliki wideo z rozszerzeniem **ogg**, **oga**, **ogv** lub **ogx** bezpośrednio na sterowaniu, należy:

PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik wideo we własnej aplikacji.

Wyświetlanie plików grafiki

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

PGM MGT

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

ENT

- Klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie otwiera plik grafiki przy pomocy narzędzia dodatkowego **ristretto** we własnej aplikacji.

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

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

Aby zamknąć **ristretto** należy:

- Myszką wybrać punkt menu **Plik** .
- Punkt menu **Exit** wybrać
- Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

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

- Nacisnąć klawisz przełączania softkey
- **ristretto** otwiera menu rozwijalne **Plik**.

- Przesunąć kursor na punkt menu **Exit**

- Klawisz **ENT** nacisnąć
- Sterowanie przechodzi z powrotem do menedżera plików.

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.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Sposób wyświetlania i funkcje podłączonych ITC-ów i IPC-tów definiuje i konfiguruje producent maszyn.

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

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

ITC Calibration

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

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

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

Kalibrowanie obejmuje następujące etapy:

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

ITC Gestures

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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Tej funkcji wolno używać tylko przy uzgodnieniu z producentem maszyn!

ITC Touchscreen Configuration

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

ITC oferuje dodatkowo następujące możliwości wyboru:

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

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

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

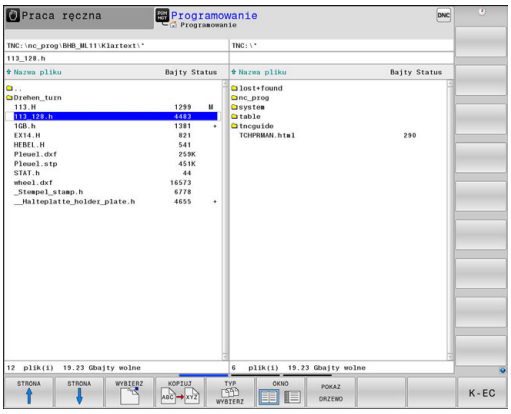
Konfigurowanie obejmuje następujące etapy:

- ▶ 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 871



PGM MGT

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

OKNO

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

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

- Przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół

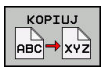
- Przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie

Jeśli chcemy kopiować od sterowania 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 sterowania, 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

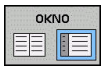
- Wybrać wymagany plik: softkey **POKAZ PLIKI** nacisnąć



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

- Przy pomocy softkey **OK** lub klawiszem **ENT** potwierdzić

> Sterowanie wyświetla okno statusu, które informuje o postępie kopiowania lub



- Zakończyć przesyłanie danych: softkey **OKNO** nacisnąć

> Sterowanie ukazuje znowu okno standardowe dla menedżera plików

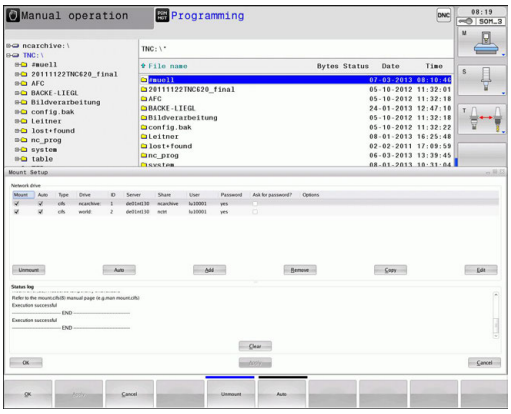
Sterowanie w sieci

Najlepsza ochrona danych i sterowania to eksploatowanie obrabiarek i innych urządzeń w zabezpieczonej sieci.

Sterowanie zostaje podłączone do sieci za pomocą karty Ethernet.

Dalsze informacje: "Interfejs Ethernet ", Strona 877

Sterowanie protokołuje możliwe meldunki o błędach podczas pracy w sieci.



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

Łączenie napędów sieci i rozwiązywanie takich połączeń.

PGM MGT

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

SIEC

- Wybrać ustawienia sieciowe: softkey **SIEC** (drugi pasek z softkey) nacisnąć
- Menedżer napędów sieciowych: softkey **DEFINICJA POŁACZ. Z SIECIA** nacisnąć.
- Sterowanie ukazuje w 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, sterowanie zaznacza kolumnę **Mount**, jeśli połączenie jest aktywne.
Rozdzielić	Zamknąć połączenie sieciowe
Auto	Połączenie z siecią utworzyć przy włączeniu sterowania automatycznie. Sterowanie zaznacza kolumnę **Auto**, jeśli połączenie zostaje utworzone automatycznie
Dołączyć	Utworzenie nowego połączenia sieciowego
Usunąć	Skasować istniejące połączenie sieciowe
Kopiowac	Skopiować połączenie sieciowe
Edit	Edycja połączenia sieciowego
Opróżnić	Skasowanie okna statusu

Urządzenia USB na sterowaniu

Proszę wykorzystywać interfejs USB tylko dla transmisji oraz zabezpieczania plików. Programy NC, które chcemy edytować lub odpracowywać, zachowujemy uprzednio na dysku twardym sterowania. W ten sposób zapobiega się podwójnemu trzymaniu danych jak i problemom, uwarunkowanym transmisją danych podczas obróbki.

Szczególnie prostym jest zabezpieczanie danych przy pomocy urządzeń USB lub ich transmisja do sterowania. Sterowanie obsługuje 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 sterowanie rozpoznaje automatycznie przy podłączeniu. Urządzenia USB z innym systemami plików (np. NTFS) sterowanie nie obsługuje. Sterowanie 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 120

Jeśli sterowanie wydaje przy zastosowaniu koncentratora USB meldunek o błędach **USB: TNC nie obsługuje urządzenia** , należy go ignorować i pokwitować meldunek klawiszem **CE**.

Jeśli sterowanie powtórnie nie rozpozna prawidłowo urządzenia USB z systemem plików FAT/VFAT, to należy sprawdzić port używając innego urządzenia. Jeśli problem zostaje w ten sposób rozwiązany, to należy używać następnie funkcjonującego urządzenia.

Praca z urządzeniami USB

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może nadawać urządzeniom USB określone nazwy.

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

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

Odłączenie urządzenia USB

- Aby usunąć urządzenie USB, proszę postąpić w następujący sposób:

- Proszę przesunąć kursor do lewego okna
- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

- Usuwanie urządzenia USB

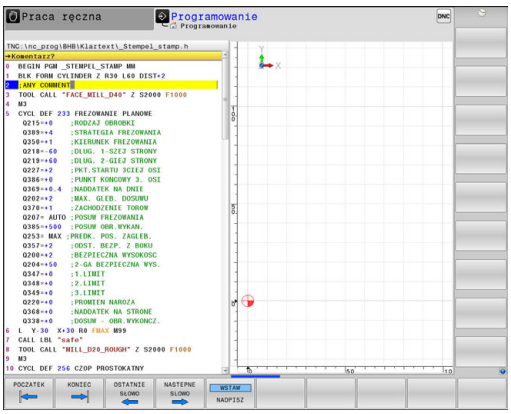
5

Pomoce przy programowaniu

5.1 Wstawianie komentarzy

Zastosowanie

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



> Sterowanie pokazuje dłuższe komentarze w zależności od parametru maszynowego **lineBreak** (nr 105404) w różny sposób. Albo wiersze komentarza są łamane albo znak >> symbolizuje dalszą treść.
>
> Ostatni znak w wierszu komentarza nie może być znakiem tyldy (~).

Dostępne są następujące możliwości wprowadzenia komentarza.

Komentarz w czasie wprowadzania programu

- Podawanie danych do wiersza NC
- **;** (średnik) na alfaklawiaturze nacisnąć
- Sterowanie pokazuje pytanie **Komentarz?**
- Wpisać komentarz
- Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza **END** .

Wstawić później komentarz

- Wybrać wiersz NC, do którego ma być dołączony komentarz
- Przy pomocy klawisza ze strzałką w prawo wybrać ostatnie słowo w wierszu NC:
- **;** (średnik) na alfaklawiaturze nacisnąć
- Sterowanie pokazuje pytanie **Komentarz?**
- Wpisać komentarz
- Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza **END** .

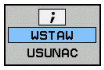
Komentarz w jego własnym bloku

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

Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie

Jeżeli chcemy zmienić istniejący wiersz NC do komentarza, to proszę to wykonać w następujący sposób:

- Wybrać wiersz NC, do którego ma być dołączony komentarz



- Softkey **WSTAW KOMENTARZ** nacisnąć

Alternatywnie

- Klawisz **<** nacisnąć na alfaklawiaturze
- > Sterowanie generuje **;** (średnik) na początku wiersza.
- Klawisz **END** nacisnąć

Zmiana komentarza do określonego wiersza NC

Aby zmienić skomentowany wiersz NC na aktywny wiersz NC, należy:

- Wybrać wiersz komentarza, który chcemy zmienić

- Softkey **USUŃ KOMENTARZ** nacisnąć

Alternatywnie

- Klawisz **>** nacisnąć na alfaklawiaturze
- Sterowanie usuwa **;** (średnik) na początku wiersza.
- Klawisz **END** nacisnąć

Funkcje przy edycji komentarza

Softkey	Funkcja
	Skok do początku komentarza
	Skok do końca komentarza
	Skok do początku słowa. Słowa rozdziela się spacją
	Skok do końca słowa. Słowa rozdziela się spacją
	Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisywania

5.2 Dowolna edycja programu NC

Zapisywanie określonych elementów syntaktyki nie zawsze jest możliwe bezpośrednio przy pomocy dostępnych klawiszy i softkey w edytorze NC, np. wierszy LN.

Aby unikać używania zewnętrznego edytora tekstu, sterowanie oferuje następujące możliwości:

- Dowolny zapis syntaktyki w wewnętrznym edytorze tekstów sterowania
- Dowolny zapis syntaktyki w edytorze NC za pomocą klawisza **?**

Dowolny zapis syntaktyki w wewnętrznym edytorze tekstów sterowania

Aby uzupełnić dostępny program NC dodatkową syntaktyką, należy:

PGM MGT
- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików.

DODATKOWE FUNKJE
- ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

WYBRAC EDYTORA
- ▶ Softkey **WYBRAC EDYTORA** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyboru.

OK
- ▶ Opcję **EDYTOR TEKSTU** wybrać
- ▶ Wybór z **OK** potwierdzić
- ▶ Uzupełnić wymaganą syntaktykę

> Sterowanie nie przeprowadza w edytorze tekstu sprawdzania syntaktyki. Sprawdzić następnie wpisy w edytorze NC.

Dowolny zapis syntaktyki w edytorze NC za pomocą klawisza ?

Aby uzupełnić dostępny otwarty program NC dodatkową syntaktyką, należy:

⇧ + ? /
- ▶ **?** wpisać
- > Sterowanie otwiera nowy wiersz NC.

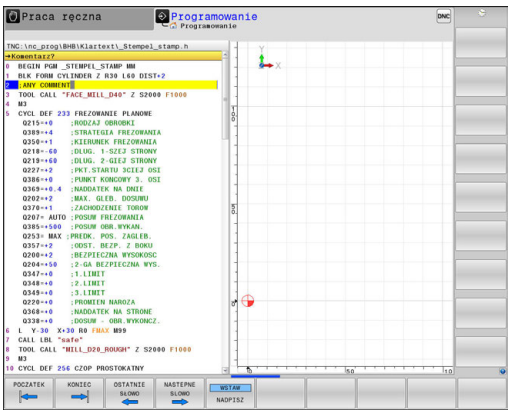
END
- ▶ Uzupełnić wymaganą syntaktykę
- ▶ Zapis potwierdzić z **END** .

> Sterowanie po potwierdzeniu przeprowadza w edytorze tekstu sprawdzanie syntaktyki. Błędy prowadzą do **ERROR**-wierszy.

5.3 Prezentacja programów NC

Wyodrębnienie składni

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



Wyróżnienie kolorami elementów składniowych

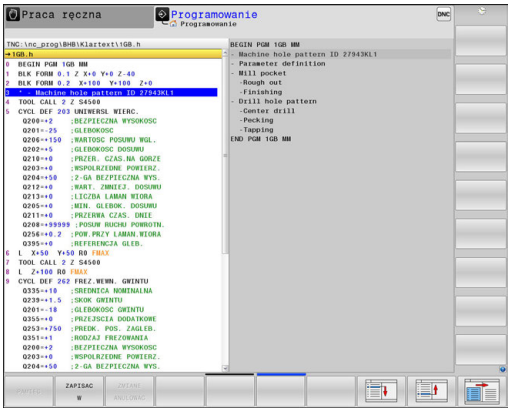
Zastosowanie	Kolor
Kolor standardowy	czarny
Przedstawienie komentarzy	zielony
Przedstawienie wartości liczbowych	niebieski
Prezentacja numeru wiersza	Fioletowy
Prezentacja FMAX	Pomarańczowy
Prezentacja posuwu	Brązowy

Pasek przewijania

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

5.4 Programy segmentować

Definicja, możliwości zastosowania



Sterowanie 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 sterowanie w oddzielnym pliku (końcówka .SEC.DEP). W ten sposób zwiększa się szybkość nawigacji w oknie segmentacji.

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

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

Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić

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

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

Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

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

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

- Softkey **POMOCE PROGRAM.** nacisnąć

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

- W razie konieczności zmienić zakres segmentowania poprzez softkey

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

Wybierać wiersze w oknie segmentowania

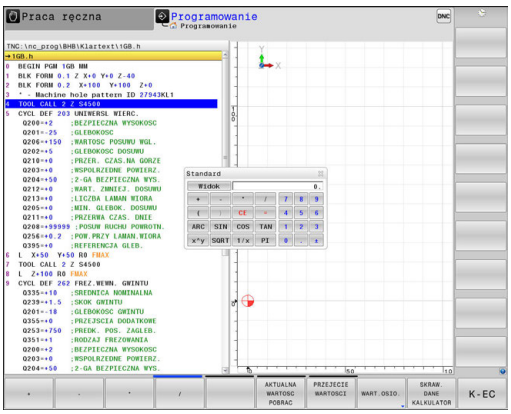
Jeżeli wykonuje się skoki w oknie segmentowania od wiersza do wiersza, sterowanie prowadzi wyświetlanie tych wierszy w oknie programu. W ten sposób można z pomocą kilku kroków przeskakiwać duże części programu

5.5 Kalkulator

Obsługa

Sterowanie dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

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



Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
Dodawanie	+
Odejmowanie	–
Mnożenie	*
Dzielenie	/
Rachunek w nawiasach	( )
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

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

Przejęcie obliczonej wartości do programu

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

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

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

Funkcje w kalkulatorze

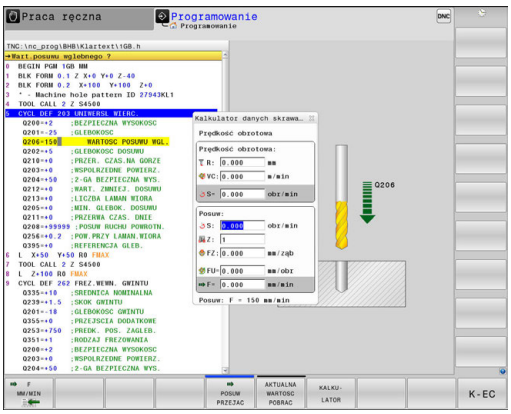
Softkey	Funkcja
WART.OSIO.	Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora
PRZEJECIE WARTOSCI	Można przejmować również wartości liczbowe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

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

5.6 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.



> Przy pomocy kalkulatora danych skrawania nie można obliczać danych skrawania w trybie toczenia, ponieważ odróżniają się dane posuwu i prędkości obrotowej w trybie toczenia od tych w trybie frezowania.
>
> Przy toczeniu posuwy są zdefiniowane przeważnie w milimetrach na obrót (mm/1) (**M136**), kalkulator danych skrawania oblicza posuwy zawsze w milimetrach na minutę (mm/min). Oprócz tego promień w kalkulatorze danych skrawania odnosi się do narzędzia, przy obróbce toczeniem konieczna jest średnica obrabianego przedmiotu.

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

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

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

Okno dla obliczania prędkości obrotowej:

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

Okno dla obliczania posuwu:

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

Posuw z **TOOL CALL**-wiersza-wiersza przejmujemy z softkey **F AUTO** do następnych wierszy przemieszczenia i cykli. Jeśli należy później zmienić posuw, należy dopasować tylko wartość posuwu w **TOOL CALL**-wierszu .

Funkcje w kalkulatorze danych skrawania:

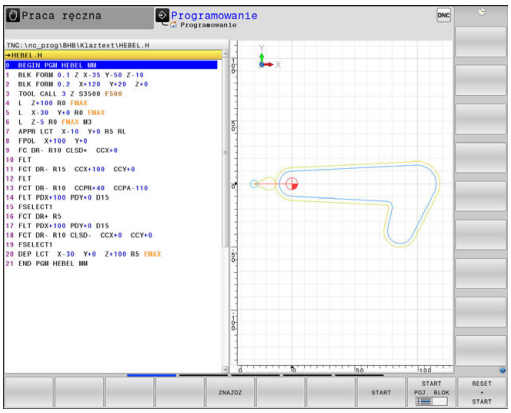
Softkey	Funkcja
S OB/MIN	Przejęcie prędkości obrotowej z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
F MM/MIN	Przejęcie posuwu z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
VC M/MIN	Przejęcie prędkości skrawania z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
FZ MM/KIEŁ	Przejęcie posuwu na ząb z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
FU MM/OBR	Przejęcie posuwu na obrót z formularza kalkulatora danych skrawania do otwartego pola dialogu
NARZEDZIE- PROMIEN PRZEJAC	Przejęcie promienia narzędzia do formularza kalkulatora danych skrawania
PRED.OBR. PRZEJAC	Przejęcie prędkości obrotowej z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
POSUW PRZEJAC	Przejęcie posuwu z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
POSUW PRZEJAC	Przejęcie posuwu na jeden obrót z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
POSUW PRZEJAC	Przejęcie posuwu na ząb z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Przejęcie wartości z otwartego pola dialogu do formularza kalkulatora danych skrawania
KALKU- LATOR	Przejście do kalkulatora

Softkey	Funkcja
	Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki
INCH	Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania
K-EC	Zamknięcie kalkulatora danych skrawania

5.7 Grafika programowania

Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić

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



- Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć
- Softkey **PROGRAM + GRAFIKA** nacisnąć

> Sterowanie pokazuje program NC z lewej i grafikę z prawej.

- Softkey **AUTOM. RYSOWANIE** na **ON** ustawić

> W czasie kiedy zostają wprowadzane wiersze programu, sterowanie pokazuje każde programowane przemieszczenie w oknie grafiki po prawej stronie.

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

Jeśli **AUTOM. RYSOWANIE** jest ustawione na **ON** , to sterowanie ignoruje przy generowaniu grafiki kreskowej 2D następujące treści programowe:

- Powtórzenie części programu
- Instrukcje skoku
- Funkcje M, jak np. M2 lub M30
- Wywołania cyklu
- Ostrzeżenia z powodu zablokowanych narzędzi

Należy dlatego też wykorzystywać automatyczne rysowanie wyłącznie podczas programowania konturu.

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

W grafice programowania sterowanie wykorzystuje różne kolory:

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

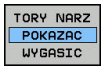
Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 325

Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu

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

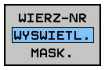
- Resetowanie dotychczas aktywnych danych narzędzi i utworzenie grafiki: softkey **RESETOWAC + START** nacisnąć

Dalsze funkcje:

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

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy

- Przełączyć pasek z softkey



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

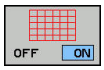
Usunęcie grafiki

- Przełączyć pasek z softkey

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

Wyświetlenie linii siatki

- Przełączyć pasek z softkey

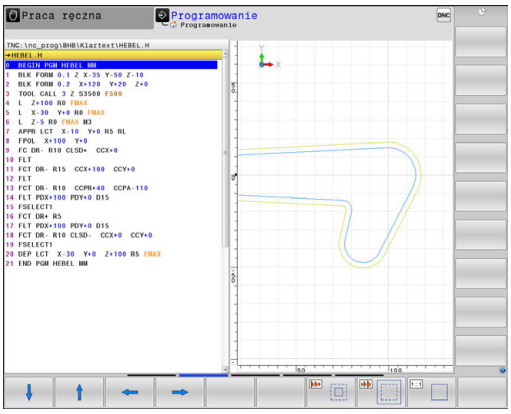


- Wyświetlanie linii siatki: softkey **Wyświetlić linie siatki** nacisnąć

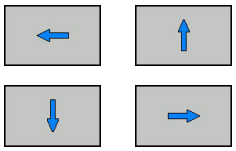
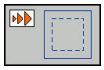
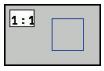
Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

- Softkey-pasek przełączyć



Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
	Przesunięcie wycinka
	Zmniejszenie wycinka
	Powiększenie wycinka
	Zresetowanie wycinka

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

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

- Aby przesuwać przedstawiony model należy 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 wycinka: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu lewego klawisza myszy sterowanie powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył.

5.8 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

Sterowanie pokazuje błędy m.in. w przypadku:

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

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany przez sterowanie w paginie górnej czerwonymi literami.

Sterowanie wykorzystuje dla różnych klas błędów rozmaite kolory:

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

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

Sterowanie pokazuje komunikat o błędach w paginie górnej tak długo, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym błędem wyższego priorytetu (klasa błędu), Informacje, pojawiające się tylko na krótko zostają zawsze pokazane.

Komunikat o błędach, który zawiera numer wiersza NC został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

Jeśli wyjątkowo pojawi się **błąd w przetwarzaniu danych** , to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i na nowo uruchomić sterowanie.

Otworzyć okno błędów

ERR

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

Zamknięcie okna błędów

K-EC

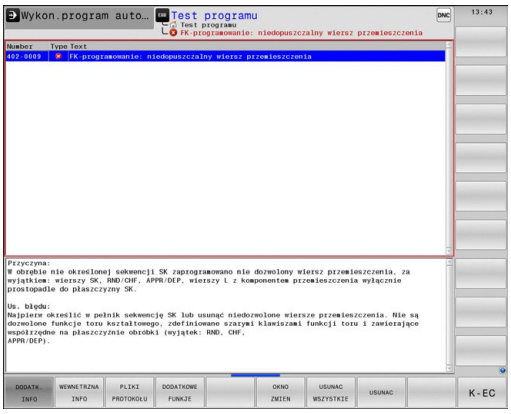
- ▶ Nacisnąć softkey **KONIEC**, albo

ERR

- ▶ Proszę nacisnąć klawisz **ERR**
- > Sterowanie zamyka okno błędów.

Szczegółowe komunikaty o błędach

Sterowanie 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**
- > Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.
- Opuszczenie szczegółowego opisu: 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**.
- > Sterowanie otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.
- Opuszczenie szczegółowego opisu: nacisnąć softkey **WEWNETRZNA INFO** ponownie

Softkey FILTRY

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

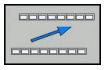
- Otworzyć okno błędów

DODATKOWE FUNKJE

- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć

FILTRY OFF ON

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



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

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów

CE

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

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

Usuwanie błędów

- Otworzyć okno błędów

USUWAC

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

USUNAC WSZYSTKIE

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

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

Protokół błędów

Sterowanie 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 sterowanie używa drugiego pliku. Jeśli ten jest również pełny, wówczas pierwszy plik protokołu zostaje usuwany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z **AKTUALNY PLIK** na **POPRZEDNI PLIK**, aby dokonać przeglądu historii błędów.

- Otworzyć okno błędów.

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

PROTOKOŁ BŁEDOW

- Otworzyć plik protokołu błędów: softkey **PROTOKÓŁ BŁĘDÓW** nacisnąć

POPRZEDNI PLIK

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

AKTUALNY PLIK

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

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

Protokół klawiszy

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

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

TASTEN PROTOKOLL

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

POPRZEDNI PLIK

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

AKTUALNY PLIK

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

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

Przegląd klawiszy i softkeys dla przeglądu protokołu

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

Teksty wskazówek

W przypadku błędnej obsługi, np. naciśnięcia niedozwolonego klawisza lub zapisu wartości spoza obowiązującego zakresu; sterowanie sygnalizuje operatorowi przy pomocy tekstu wskazówki w paginie górnej, iż dokonano niewłaściwej obsługi. Sterowanie wygasza tekst wskazówki przy następnym poprawnym wprowadzeniu.

Zachowanie plików serwisowych

W razie potrzeby można zachować aktualną sytuację sterowania i udostępnić ją personelowi serwisu do ewaluacji. 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 **PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI** z tą samą nazwą pliku, to dotychczas zachowana grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

- Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć

PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI

- Softkey **PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI** nacisnąć

> Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można zapisać nazwę lub pełną ścieżkę dla pliku serwisowego.

OK

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

Wyzywanie systemu pomocy TNCquide

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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

HEIDENHAIN TNCguide

- Wywołanie pomocy do komunikatów o błędach HEIDENHAIN

PRODUCENT MASZYN

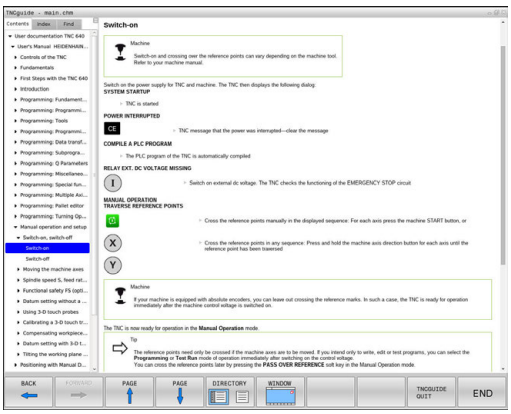
- Jeśli w dyspozycji, wywołanie pomocy do komunikatów o błędach dotyczących maszyny

5.9 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie

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

Dalsze informacje: "Aktualne pliki pomocy pobierać", Strona 240



Kontekstowy system pomocy **TNCguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołanie TNCguide wykonuje się klawiszem **HELP**, przy czym sterowanie 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.

Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić TURNquide w tym języku, który użytkownik nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli żądana wersja językowa nie jest jeszcze dostępna w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

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

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

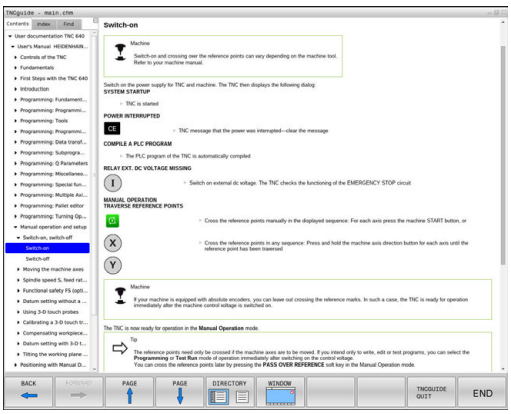
Opcjonalnie producent obrabiarek może dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą obrabiarki do **TNCguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

Praca z TNCguide

Wywołanie TNCquide

Dla uruchomienia TNCquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

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



> Na stacji do programowania z Windows system pomocy TNCguide otwierany jest w systemowej przeglądarce standardowej.

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 sterowanie bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey

> Kursor myszy zmienia się na znak zapytania.

- Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia

> Sterowanie otwiera TURNguide. Jeśli dla wybranego softkey niedostępne jest miejsce bezpośredniego wejścia do systemu pomocy, to sterowanie 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** (POMOC) nacisnąć

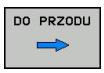
> Sterowanie uruchamia system pomocy i pokazuje opis do aktywnej funkcji. Nie obowiązuje to dla funkcji dodatkowych lub cykli producenta maszyn.

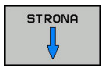
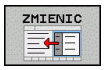
Nawigacja w TNCquide

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

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

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

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

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

Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.

- Wybrać suwak **Indeks**
- Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub myszy żądane hasło.

Alternatywnie:

- Wpisać literę początkową

> Sterowanie synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście.

- Klawiszem **ENT** wyświetlamy informacje do wybranego hasła

Szukanie pełnego tekstu

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

Lewa strona jest aktywna.

- Zakładkę **Szukać** wybrać
- Pole zapisu **Szukać:** aktywować
- Wpisać szukane słowo
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- > Sterowanie wymienia wszystkie miejsca, zawierające to słowo.
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką przejść do wymaganego miejsca
- Klawiszem **ENT** wyświetlić wybrane miejsce

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

Jeśli aktywujemy funkcję **Szukaj tylko w tytułach** , to sterowanie przeszukuje wyłącznie wszystkie nagłówki a nie kompletne teksty. Funkcję tę aktywujemy myszą lub wyselekcjonowaniem i następnie potwierdzeniem klawiszem spacji.

Aktualne pliki pomocy pobierać

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

Nawigować w następujący sposób do odpowiedniego pliku pomocy:

- Sterowania TNC
- Seria, np. TNC 600
- Wymagany numer software NC, np.TNC 640 (34059x-07)
- Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- Pobrać plik ZIP
- Rozpakować plik ZIP
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do katalogu **TNC:\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego

Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremo do sterowania, to należy przy tym wybrać tryb binarny dla plików z rozszerzeniem **.chm**.

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

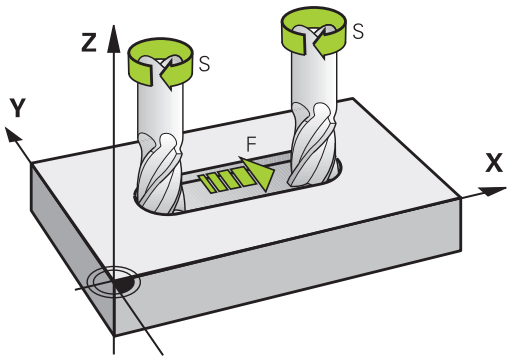
6

Narzędzia

6.1 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 **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia) i w każdym wierszu pozycjonowania.

Dalsze informacje: "Zapis wierszy NC przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego", Strona 292

W programach milimetrowych podajemy posuw **F** z jednostką miary mm/min, w programach calowych ze względu na rozdzielczość w 1/10 cala/min. Alternatywnie można przy pomocy odpowiednich softkeys definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1) **FU** lub w milimetrach na ząb (mm/ząb) **FZ** .

Posuw szybki

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

> Aby przemieszczać maszynę na biegu szybkim, można zaprogramować odpowiednią wartość liczbową, np. **F30000** . Ten bieg szybki działa w przeciwieństwie do **FMAX** 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. **F MAX** obowiązuje tylko dla tego bloku, w którym został on zaprogramowany. Po wierszu z **F MAX** obowiązuje ostatnie zaprogramowany z wartością liczbową 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 **TOOL CALL**-wierszu (wywołanie narzędzia). Alternatywnie można także zdefiniować prędkość skrawania Vc w metrach na minutę (m/min).

Programowana zmiana

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

TOOL CALL

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

Jeśli w **TOOL CALL**-wierszu przy podanym już zmienionym numerze narzędzia nie wpiszemy osi narzędzia, zmienia się tylko prędkość obrotowa.

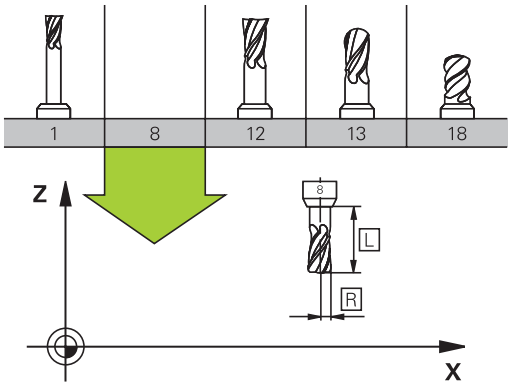
Jeśli w **TOOL CALL**-wierszu podamy oś narzędzia, sterowanie zmienia narzędzie na narzędzie zamienne, jeżeli jest ono zdefiniowane.

Zmiana w czasie przebiegu programu

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

6.2 Dane narzędzia

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia



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

Dane narzędzia można zapisywać albo przy pomocy funkcji **TOOL DEF** 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 sterowanie uwzględnia wszystkie wprowadzone informacje.

numer narzędzia, nazwa narzędzia

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

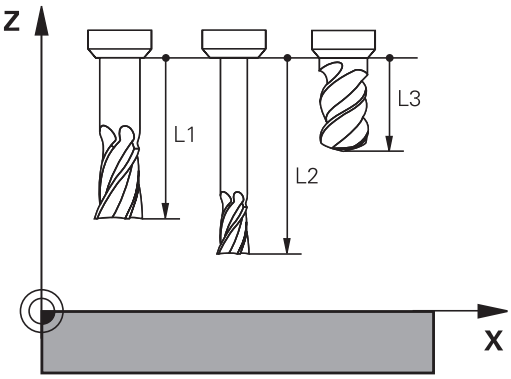
Dozwolone znaki: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Małe litery sterowanie zamienia przy zapisie do pamięci automatycznie odpowiednimi dużymi literami.

Zabronione znaki: <spacja> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Długość narzędzia L

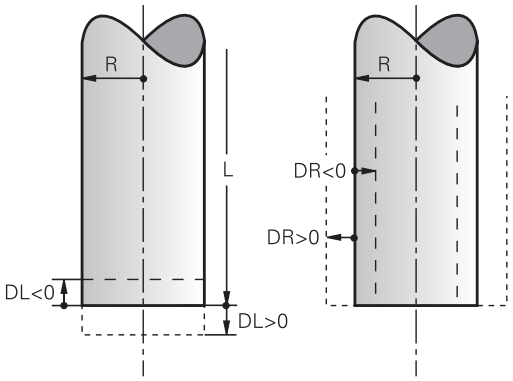


Długość narzędzia L powinna zostać zapisana zasadniczo jako absolutna długość w odniesieniu do punktu bazowego narzędzia. Dla sterowania konieczna jest całkowita długość narzędzia dla licznych funkcji w połączeniu z obróbką wieloosiową.

Promień narzędzia R

Promień narzędzia R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni



Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w **TOOL CALL**-wierszu można przekazać wartość delta przy pomocy parametru Q.

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

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

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

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

Zapis danych narzędziowych do programu NC

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn określa zakres funkcyjny **TOOL DEF**-funkcji.

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

- Wybrać definicję narzędzia: nacisnąć klawisz **TooL DEF** .

TOOL DEF

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

Podczas dialogu można wprowadzać wartość dla długości i promienia bezpośrednio w polu dialogu. Nacisnąć w tym celu odpowiedni softkey osi.

Przykład

```
4 TOOL DEF  5 L+10  R+5
```

Zapis danych narzędziowych do tabeli

W tabeli narzędzi można definiować do 32 767 narzędzi włącznie i wprowadzać do pamięci ich dane. Proszę zwrócić uwagę także na funkcje edycji dalej w tym rozdziale.

Tabeli narzędzi używamy w następujących sytuacjach:

- Jeśli indeksujemy narzędzia, jak np. wiertło stopniowe z kilkoma korekcjami długości, których chcemy używać
  Dalsze informacje: "Indeksowane narzędzie", Strona 249
- jeśli maszyna jest wyposażona w urządzenie automatycznej wymiany narzędzi
- Jeśli chcemy przy pomocy cyklu obróbki 22 wykonać dodatkowe przeciąganie
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- jeśli chcemy pracować z cyklami obróbki 251 do 254
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Usuwanie wiersza 0 w tablicy narzędzi korumpuje strukturę tablicy. Następnie zablokowane narzędzia niekiedy nie są rozpoznawane jako zablokowane, przez co nie funkcjonuje szukanie narzędzia zamiennego. Późniejsze wstawienie wiersza 0 nie rozwiązuje tego problemu. Pierwotna tabela narzędzi jest na stałe uszkodzona!

- Odtwarzanie tabeli narzędzi
  - Rozszerzenie tabeli narzędzi o nowy wiersz 0
  - Kopiowanie uszkodzonej tabeli narzędzi (np. toolcopy.t)
  - Usuwanie uszkodzonej tabeli narzędzi (aktualna tool.t)
  - Kopiowanie kopii (toolcopy.t) jako tool.t
  - Usuwanie kopii (toolcopy.t)
- Kontaktować serwis klientowski firmy HEIDENHAIN (NC-Helpline)

Wszystkie nazwy tabel muszą rozpoczynać się z litery. Należy uwzględnić ten warunek przy generowaniu i organizowaniu dalszych tabel.

Podgląd tabeli można wybierać klawiszem **Układ ekranu** . W tym celu dostępny jest widok listy lub widok formularza.

Dalsze ustawienia, jak np. **KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC**, przeprowadzane są po otwarciu pliku.

Indeksowane narzędzie

Wiertło stopniowe, frez do T-rowków, frez tarczowy lub ogólnie narzędzia z kilkoma danymi odnośnie długości i promienia nie mogą być kompletnie definiowane w jednej tylko tabeli narzędzi. Każdy wiersz tabeli dopuszcza wyłącznie jedną definicję długości i promienia.

Aby do jednego narzędzia móc przyporządkować kilka danych korekcji (kilka wierszy tabeli narzędzi), uzupełniamy dostępną definicję narzędzia (**T 5**) o dodatkowy indeksowany numer narzędzia (np. **T 5.1**). Każdy dodatkowy wiersz tabeli składa się tym samym z pierwotnego numeru narzędzia, punktu i indeksu (rosnącego od 1 do 9). Pierwotny wiersz tabeli zawiera przy tym maksymalną długość narzędzia, a długości następnych wierszy tabeli zbliżają się do punktu uchwytu narzędzia.

Aby wygenerować indeksowany numer narzędzia (wiersz w tabeli), należy:

- Otworzyć tabelę narzędzi
- Softkey **Insert Line** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Insert Line**
- W polu **Liczba nowych wierszy** = zdefiniować liczbę dodatkowych wierszy
- W polu **Nr narzędzia** podać pierwotny numer narzędzia
- Z **OK** potwierdzić
- > Sterowanie rozszerza tabelę narzędzi o dodatkowe wiersze

Funkcja **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** wykorzystuje również dane długości i promienia dla prezentacji aktywnego narzędzia i monitorowania kolizji. Niekompletne lub błędnie zdefiniowane narzędzia prowadzą do zbyt wczesnych lub błędnych ostrzeżeń o kolizji.

Szybkie szukanie nazwy narzędzia:

Jeśli softkey **EDYCJA** jest ustawiony na **OFF** , to można w następujący sposób szukać nazwy narzędzia:

- Podać literę początkową nazwy narzędzia, np. **MI**
- Sterowanie pokazuje okno dialogu z wprowadzonym tekstem i przechodzi do pierwszego wyniku szukania.
- Podać dalsze litery, aby ograniczyć zakres, np. **MILL**
- Jeśli sterowanie nie znajdzie żadnych narzędzi z podanymi literami, to można kliknięciem na ostatnio zapisaną literę, np. **L** jak i klawiszami ze strzałką przechodzić między wynikami szukania.

Szybkie szukanie funkcjonuje także w selekcji narzędzia w **TOOL CALL**-wierszu.

Tabela narzędzi: dane narzędzia standardowego

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	Długość narzędzia L	**Długość narzędzia ?**
R	Promień narzędzia R	**Promień narzędzia ?**
R2	Promień narzędzia R2 dla narożnego freza kształtowego (tylko dlatrójwymiarowej korekcji promienia lubgraficznego przedstawienia obróbki frezem kształtowym)	**Promień narzędzia 2 ?**
DL	Wartość delta długości narzędzia L	**Naddatek-długość narzędzia ?**
DR	Wartość delta promienia narzędzia R	**Naddatek-promień narzędzia ?**
DR2	Wartość delta promienia narzędzia R2	**Naddatek promień-narzędzia 2?**
TL	Ustawić blokowanie narzędzia (**TL**: dla **T**ool**L**ocked = angl. narzędzie zablokowane)	**Narzędzie zablok.? Tak=ENT/ Nie=NOENT**
RT	Numer narzędzia zamiennego – jeśli istnieje – jako narzędzia zastępczego (**RT**: dla **R**eplacement**T**ool = angl. narzędzie zastępcze) Puste pole lub zapis **0** oznacza nie zdefiniowane narzędzie zamienne	**Zapasowe narzędzie ?**
TIME1	Maksymalny okres żywotności narzędzia w minutach. Ta funkcja zależy od rodzaju maszyny i jest opisana w podręczniku obsługi maszyny.	**Max.okres trwałości narzędzia ?**
TIME2	Maksymalny okres żywotności narzędzia przy wywołaniu narzędzia w minutach: jeśli żywotność osiąga lub przekracza aktualny okres trwałości, to sterowanie dokonuje przy następnym **TOOL CALL** (z podaniem osi narzędzia) zmiany na narzędzie zamienne	**Max.okres trwał.przy TOOL CALL ?**
CUR_TIME	Aktualny okres trwałości narzędzia w minutach: sterowanie oblicza aktualny czas żywotności (**CUR_TIME**: dla **CUR**rent**TIME** = angl. aktualny/bieżący czas) samodzielnie. Dla używanych narzędzi można wprowadzić wielkość zadaną	**Aktualny okres trwałości narz. ?**

Skrót	Zapisy	Dialog
TYP	Typ narzędzia: klawisz **ENT** nacisnąć, aby dokonać edycji tego pola. Klawisz **GOTO** otwiera okno, w którym można wybrać typ narzędzia (w menedżerze narzędzi za pomocą softkey **WYBOR** otworzyć okno wyskakujące). Można określać typy narzędzi, aby dokonywać nastawienia filtra wskazania tak, iż tylko wybrany typ jest widoczny w tabeli	**Typ narzędz.?**
DOC	Komentarz do narzędzia (maksymalnie 32 znaki)	**Opis narzędzia ?**
PLC	Informacja o tym narzędziu, która ma zostać przekazana do PLC	**PLC - status?**
LCUTS	Długość ostrza narzędzia dla cykli 22, 233, 256, 257	**Dl.części skraw.w osi narz.?**
ANGLE	Maksymalny kąt wcięcia narzędzia przy posuwisto-zwrotnym ruchu wcięcia dla cykli 22 i 208	**Maksymalny kąt nakładany ?**
NMAX	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona dla tego narzędzia. Nadzorowane zostaje zarówno zaprogramowana wartość (komunikat o błędach) jak i zwiększenie prędkości obrotowej poprzez potencjometr. Funkcja nieaktywna: - zapisać. **Zakres wprowadzenia**: 0 do +999 999, funkcja nieaktywna: - zapisać	**Max.liczba obrotów [1/min]**
LIFTOFF	Określenie, czy sterowanie ma przemieszczać narzędzie przy NC-stop w kierunku pozytywnej osi narzędzi przy wyjściu z materiału, aby uniknąć odznaczeń na kontuze. Jeśli **Y** jest zdefiniowane, to sterowanie przemieszcza narzędzie od konturu, jeśli została aktywowana **M148** . **Dalsze informacje:** "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", Strona 511	**Odsunięcie dozw.? Tak=ENT/ Nie=NOENT**
TP_NO	Odsyłacz do numeru sondy impulsowej w tabeli sond impulsowych	**Numer układu impulsowego**
T-ANGLE	Kąt wierzchołkowy narzędzia. Zostaje wykorzystywany przez cykl Nakiełkowanie (cykl 240), dla obliczenia głębokości nakiełkowania z zapisanej średnicy	**Kąt ostrza**
PITCH	Skok gwintu narzędzia. Jest używane przez cykl dla gwintowania (cykl 206, cykl 207 oraz cykl 209). Dodatni znak liczby oznacza gwint prawozwojowy	**Narzędzie skok gwintu?**
AFC	Strategia regulowania dla adaptacyjnej regulacji posuwu z **AFC.TAB**. W tabeli narzędzi selekcję za pomocą softkey **WYBOR** otworzyć (w menedżerze narzędzi za pomocą softkey **WYBOR**) i z softkey **OK** przejąć. **Zakres wprowadzenia**: maks. 10 znaków	**Strategia sterowania**
AFC-LOAD	Zależna od narzędzia referencyjna wydajność regulowania dla adaptacyjnego regulowania posuwu. Zapis w procentach odnosi się do nominalnej wydajności wrzeciona. Zadaną wartość sterowanie wykorzystuje natychmiast dla regulowania, przez co przejście nauczenia jest pomijane. Wartość tę należy określić uprzednio za pomocą przejścia nauczenia. **Dalsze informacje:** "Wykonanie przejścia do nauczenia", Strona 553	**Wydajność referencyjna dla AFC [%]**

Skrót	Zapisy	Dialog
AFC-OVLD1	Zależne od skrawania monitorowanie zużycia narzędzia dla adaptacyjnego regulowania posuwu. Zapis w procentach odnosi się do referencyjnej wydajności regulacji. Wartość 0 wyłącza funkcję monitorowania. Puste pole nie ma żadnego oddziaływania. **Dalsze informacje:** "Monitorowanie zużycia narzędzia", Strona 561	**AFC przeciążenie stopień wczesnego ostrzegania [%]**
AFC-OVLD2	Zależne od skrawania monitorowanie zużycia narzędzia (kontrola złamania) dla adaptacyjnego regulowania posuwu. Zapis w procentach odnosi się do referencyjnej wydajności regulacji. Wartość 0 wyłącza funkcję monitorowania. Puste pole nie ma żadnego oddziaływania. **Dalsze informacje:** "Monitorowanie obciążenia narzędzia", Strona 561	**AFC przeciążenie stopień wyłączenia [%]**
LAST_USE	Data i godzina, kiedy sterowanie wymieniło narzędzie na nowe ostatnim razem przy pomocy **TOOL CALL** .	**Data/godz. ostatniego wywołania narz.**
PTYP	Typ narzędzia dla ewaluacji w tabeli miejsca Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.	**Typ narz. dla tabeli miejsca?**
ACC	Aktywne niwelowanie karbowania dla danego narzędzia aktywować lub dezaktywować (Strona 562). **Zakres wprowadzenia**: N (nieaktywny) i Y (aktywny)	**ACC aktywny? Tak=ENT/Nie=NO-ENT**
KINEMATIC	Wyświetlić kinematykę suportu narzędziowego poprzez softkey **WYBOR** (w menedżerze narzędzi za pomocą softkey **WYBOR**) i z softkey **OK** przejąć nazwę pliku i ścieżkę. **Dalsze informacje:** "Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać", Strona 530	**Kinematyka suportu narzędziowego**
DR2TABLE	Listę tablic wartości korekcji z softkey **WYBOR** wyświetlić i wybrać tablicę wartości korekcji (bez rozszerzenia i ścieżki). Tablice wartości korekcji są zachowane pod TNC:\system \3D-ToolComp. **Dalsze informacje:** "Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)", Strona 652	**Tabela wart.korekcji dla DR2**
OVRTIME	Czas przekroczenia okresu żywotności narzędzia w minutach **Dalsze informacje:** "Przekroczenie okresu trwałości", Strona 268 Funkcja zostaje zdefiniowana przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.	**Przekroczenie okresu trwałości narzędzia**

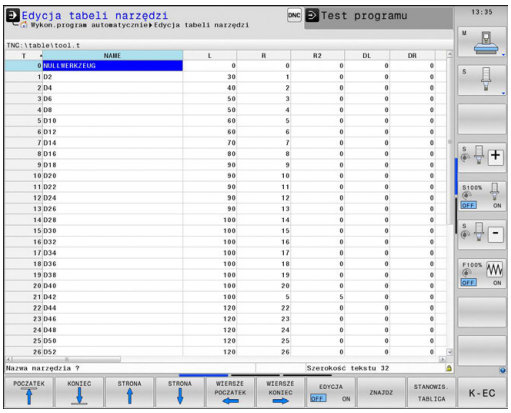
Tabela narzędzi: dane narzędzi dla automatycznego wymiarowania narzędzia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek określa, czy dla narzędzia z **CUT** 0 offset **R-OFFS** zostaje wliczany,

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

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

Edycja tabeli narzędzi



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

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

Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T:

- Wybrać dowolny rodzaj pracy maszyny

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

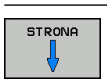
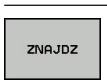
- Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON** .

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

Przy generowaniu nowego narzędzia kolumny długości i promienia pozostają puste do manualnego zapisu. Jeśli próbuje się zamontować takie nowo utworzone narzędzie, to sterowanie przerywa pracę z komunikatem o błędach. W ten sposób nie może zostać zamontowane narzędzie, nie zawierające danych geometrycznych.

Można dokonywać nawigacji i edycji przy pomocy klawiatury lub podłączonej myszy w następujący sposób:

- Klawisze ze strzałką: nawigacja od komórki do komórki
- Klawisz ENT: skok do następnej komórki, w polach wyboru: otwarcie dialogu wyboru
- Kliknięcie myszą na komórkę: nawigacja do komórki
- Podwójne kliknięcie na komórkę: ustawienie kursora na komórkę, w polach wyboru: otwarcie dialogu wyboru

Softkey	Funkcje edycji tabeli narzędzi
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Wybrać poprzednią stronę tabeli
	Wybrać następną stronę tabeli
	Szukanie tekstu lub liczby
	Skok do początku wiersza

Softkey	Funkcje edycji tabeli narzędzi
WIERSZE KONIEC →	Skok do końca wiersza
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie aktywnego pola
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawić skopiowane pole
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Możliwą do wprowadzenia liczbę wierszy (narzędzi)dołączyć na końcu tabeli
WIERSZ WSTAW	Wstawienie wiersza w zapisywalnym numerem narzędzia
WIERSZ USUN	Aktualny wiersz (narzędzie) skasować
SORTOWAC	Sortowanie narzędzi według zawartości kolumny
WYBOR	Możliwe wpisy z okna wyskakującego wybrać
RESET KOLUMNY	Wartość zresetować
EDYCJA AKTUAL. POLA	Kursor pozycjonować na aktualną komórkę

Wyświetlanie tylko określonych typów narzędzi (nastawienie filtra)

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

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

Softkey	Funkcje filtra tabeli narzędzi
FILTR TABELI	Wybrać funkcję filtrowania
WS.WSZYST	Anulowanie ustawień filtrowania i wyświetlanie wszystkich narzędzi
FILTRY STANDARDO.	Wykorzystywanie standardowego filtra
WIERTŁO	Wyświetlić wszystkie wiertła w tabeli narzędzi
FREZ	Wyświetlić wszystkie frezy w tabeli narzędzi
GWINT-NARZ	Wyświetlić wszystkie gwintowniki / frezy do gwintów w tabeli narzędzi
UKŁAD IM.	Wyświetlić wszystkie sondy w tabeli narzędzi

Kolumny tabeli narzędzia skrywać lub sortować

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

- Softkey **KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC** nacisnąć
- Klawiszem ze strzałką wybrać żądaną nazwę kolumny
- Softkey **KOLUMNA WYGASIC** nacisnąć, aby usunąć tę kolumnę z widoku tabeli

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

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

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

- 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. Nawet jeśli dokonuje się nawigacji w tabeli po prawej stronie, to te kolumny pozostają widoczne.

Otworzyć dowolną inną tabelę narzędzi

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać

- Wybrać menedżera plików: klawisz PGM MGT nacisnąć
- Proszę wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku. Potwierdzić klawiszem **ENT** lub 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.

Dalsze informacje: "Edycja tabeli narzędzi", Strona 254

Zamknąć dowolną inną tabelę narzędzi

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

Tabela narzędzi dla narzędzi tokarskich

Menedżer danych narzędzi tokarskich uwzględnia inne opisy geometryczne, jak to ma miejsce dla narzędzi frezarskich lub wiertarskich. Aby móc wykonać korekcję promienia ostrza, konieczna jest np. definicja promienia ostrza. Sterowanie oddaje do dyspozycji w tym celu specjalnego menedżera dla narzędzi tokarskich.

Dalsze informacje: "Dane narzędzia", Strona 696

Importowanie tabeli narzędzi

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może dopasować funkcję **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** .

Producent obrabiarek może przy pomocy reguł aktualizacji udostępnić opcję np. automatycznego usuwania przegłosów z tablic i programów NC.

Jeśli tabela narzędzi zostaje pobrana z iTNC 530 i ma być ładowana na TNC 640 , należy dopasować format i treść zanim tabela narzędzi zostanie wykorzystywana. Na TNC 640 można wykonać komfortowo dopasowanie tabeli narzędzi przy pomocy funkcji **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** . Sterowanie konwersuje treść wczytanej tabeli narzędzi na obowiązujący dla TNC 640 format i zachowuje zmiany w wybranym pliku.

Proszę uwzględnić następujący sposób postępowania:

- Zachować tabelę narzędzi iTNC 530 w folderze **TNC:\table**
- Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Proszę przesunąć kursor na tabelę narzędzi, którą chcemy importować
- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
- Softkey **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** nacisnąć
- Sterowanie zapytuje, czy wybrana tabela narzędzi ma zostać nadpisana.
- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć
- Alternatywnie do nadpisywania softkey **OK** nacisnąć
- Otworzyć skonwersowaną tabelę i sprawdzić zawartość
- Nowe kolumny tabeli narzędzia są podświetlone na zielono
- Softkey **UPDATE-WSKAZÓWKI USUŃ** nacisnąć
- Zielone kolumny są pokazywane ponownie białym kolorem

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

Sterowanie nadpisuje aktualną tabelę narzędzi przy importowaniu zewnętrznej tabeli z identyczną nazwą. Aby uniknąć strat danych, proszę zabezpieczyć przed importem oryginalną tabelę narzędzi!

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

Dalsze informacje: "Kopiowanie tabeli", Strona 191

Przy imporcie tabeli narzędzi iTNC 530 są przesyłane wszystkie zdefiniowane typy narzędzi Niedostępne typy narzędzi są importowane jako typ **Niezdefiniowane** . Proszę sprawdzić tabelę narzędzi po importowaniu.

Nadpisywanie danych narzędzi z zewnętrznego PC

Zastosowanie

Szczególnie komfortową możliwością, nadpisywania dowolnych danych narzędzi z zewnętrznego PC-ta, jest korzystanie z oprogramowania dla transmisji danych firmy HEIDENHAIN TNCremo.

Dalsze informacje: "Oprogramowanie dla transmisji danych", Strona 875

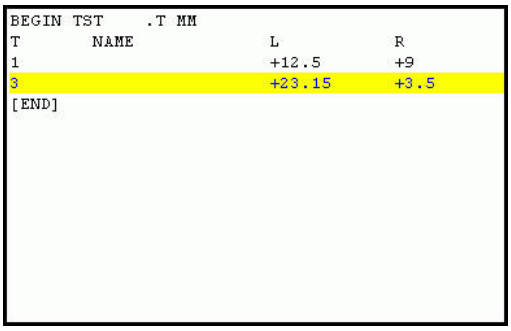
Jeśli dane narzędzia są określane na zewnętrznym przyrządzie nastawczym i następnie mają być przekazywane do sterowania, to pojawia się ten przypadek zastosowania.

Warunki

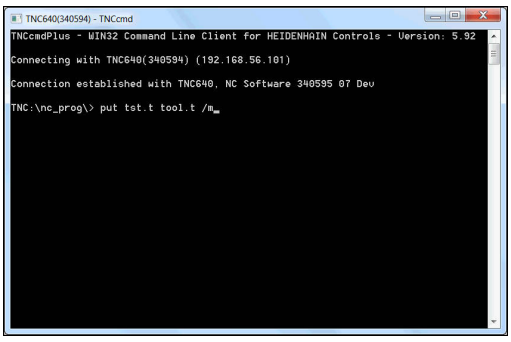
Oprócz opcji #18 HEIDENHAIN DNC konieczne jest TNCremo od wersji 3.1 z funkcjami TNCremoPlus.

Sposób postępowania

- Skopiować tabelę narzędzi TOOL.T do sterowania, np. do TST.T
- Uruchomić oprogramowanie dla transmisji danych TNCremo na PC
- Utworzyć połączenie ze sterowaniem
- Przekazać skopiowaną tabelę narzędzi TST.T do PC
- Plik TST.T zredukować przy pomocy dowolnego edytora tekstu na wiersze i kolumny, które mają zostać zmienione (patrz rysunek). Zwrócić uwagę, by pagina górna nie została zmieniona i dane znajdowały się zawsze zwarcie w szpalcie. Numer narzędzia (kolumna T) nie musi zachować ciągłości numeracji
- W TNCremo wybrać punkt menu <Narzędzia> i <TNCcmd> : TNCcmd zostaje uruchomione
- Aby przesłać plik TST.T do sterowania, należy wprowadzić następujące polecenie i z Return wykonać (patrz ilustracja): put tst.t tool.t /m



```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME              L          R
1                         +12.5      +9
3                         +23.15     +3.5
[END]
```



```
TNC640(340594) - TNCcmd
TNCcmdPlus - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 5.92
Connecting with TNC640(340594) (192.168.56.101)
Connection established with TNC640, NC Software 340595 07 Dev
TNC:\nc_prog\> put tst.t tool.t /m
```

Przy transmisji zostają nadpisane dane narzędzi, zdefiniowane w pliku (np. TST.T). Wszystkie inne dane narzędzi w tabeli TOOL.T pozostają niezmienione.

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

Dalsze informacje: "Kopiowanie tabeli", Strona 191

Tabela miejsca dla zmieniacza narzędzi

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

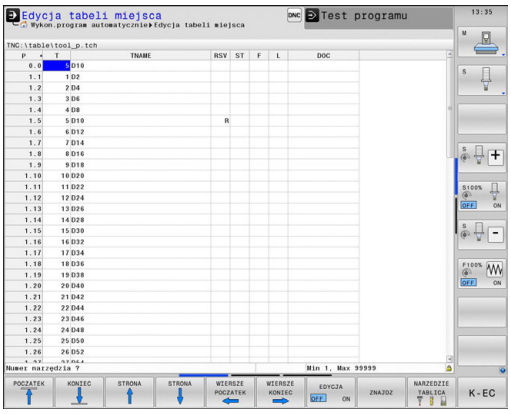


Tabela miejsca konieczna jest dla automatycznej zmiany narzędzia. W tabeli miejsca zarządzamy obłożeniem zmieniacza narzędzi. Tabela miejsca znajduje się w folderze **TNC:\table**. Producent maszyn może dopasować nazwę, ścieżkę lub zawartość tabeli miejsca. W razie potrzeby wybrać różne widoki poprzez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

Edycja tabeli miejsca narzędzi w rodzaju pracy przebiegu programu

NARZEDZIE TABLICA

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

STANOWIS. TABLICA

- Softkey **STANOWIS. TABLICA** nacisnąć

EDYCJA OFF ON

- Softkey **EDYCJA** na **ON/EIN** może być niekiedy niekoniecznym lub niemożliwym: uwzględnić instrukcję obsługi

Tabelę miejsca wybrać w rodzaju pracy Programowanie

W trybie pracy Programowanie wybieramy tablicę miejsc w następujący sposób:

PGM MGT

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Wybrać plik lub wprowadzić nową nazwę pliku
- Potwierdzić klawiszem **ENT** lub z softkey **WYBIERZ** .

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

Softkey	Funkcje edycji dla tabeli miejsca
POCZĄTEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
MIEJSCE TABELA UST.PONOW	Tabelę miejsca zresetować Zależnie od opcjonalnego parametru maszynowego **enaleReset** (nr 106102)
RZĄD KOLUMNA T	Kolumnę Numer narzędzia T zresetować Zależnie od parametru maszynowego **showResetColumnT** (nr)
WIERSZE POCZĄTEK	Skok do początku wiersza
WIERSZE KONIEC	Skok do końca wiersza
SYMULOW. ZMIANA NARZĘDZIA	Symulowanie zmiany narzędzia
WYBÓR	Wybór narzędzia z tabeli narzędzi: sterowanie wyświetla zawartość tabeli narzędzi. Wybrać narzędzie przy pomocy klawiszy ze strzałką, przy pomocy softkey **OK** przejąć do tabeli miejsca
RESET KOLUMNY	Wartość zresetować
EDYCJA AKTUAL. POLA	Kursor pozycjonować na aktualną komórkę
SORTOWAĆ	Sortowanie widoku

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

Wywołanie danych narzędzia

Zanim wywołamy narzędzie, zostało ono zdefiniowane w **TOOL DEF**-wierszu lub w tabeli narzędzi.

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

- Klawisz **TOOL CALL** nacisnąć
- **Numer narzędzia**: wpisać numer lub nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **NAZWA NARZEDZIA** można wpisać nazwę, z softkey **QS** wpisujemy parametr stringu. Nazwę narzędzia sterowanie zapisuje automatycznie w cudzysłowiu. Do parametru stringu należy uprzednio przypisać nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi TOOL.T.

- Alternatywnie softkey **WYBIERZ** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno, w którym można wybrać narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi TOOL.T.
- Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym
- **Oś wrzeciona równoległa do X/Y/Z**: wprowadzić oś narzędzia
- **Prędkość obrotowa wrzeciona S**: podać 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. Alternatywnie można przy pomocy odpowiednich softkeys definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1) **FU** lub w milimetrach na ząb (mm/ząb) **FZ** . Posuw działa tak długo, aż zostanie zaprogramowany nowy posuw w wierszu pozycjonowania ub w **TOOL CALL**-wierszu
- **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 w **TOOL CALL**-wierszu przy podanym już zmienionym numerze narzędzia nie wpiszemy osi narzędzia, zmienia się tylko prędkość obrotowa.

Jeśli w **TOOL CALL**-wierszu podamy oś narzędzia, sterowanie zmienia narzędzie na narzędzie zamienne, jeżeli jest ono zdefiniowane.

Wybór narzędzia w oknie napływowym

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

Można w oknie napływowym szukać także narzędzia w następujący sposób:

GOTO

- Klawisz **GOTO** nacisnąć
- Alternatywnie softkey **SZUKAJ** nacisnąć
- Podać nazwę narzędzia lub numer narzędzia

ENT

- klawisz **ENT** nacisnąć

> Sterowanie przeskakuje do pierwszego narzędzia z podanym kryterium szukania.

Następujące funkcje można obsługiwać dodatkowo przy pomocy myszy:

- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli sterowanie sortuje dane w rosnącej lub malejącej kolejności.
- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli i następującego potem przesunięcia naciśniętym klawiszem myszy można zmienić szerokość kolumny

Można wyświetlane okna wyskakujące oddzielnie konfigurować przy szukaniu numeru narzędzia oraz nazwy narzędzia. Kolejność sortowania i szerokości kolumn pozostają zachowane także po wyłączeniu sterowania.

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.

Przykład

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

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

Wybór wstępny narzędzi

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Wybór wstępny narzędzi z **TOOL DEF** jest funkcją zależną od maszyny.

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

Zmiana narzędzia

Automatyczna zmiana narzędzia

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

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

Automatyczna wymiana narzędziaprzy przekroczeniu czasu postoju: M101

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

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

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

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

- podczas wykonywania cykli obróbki
- podczas gdy korekcja promienia (**RR**/**RL**) jest aktywna
- Bezpośrednio po funkcji najazdu **APPR**
- bezpośrednio po funkcji odjazdu **DEP**
- bezpośrednio przed i po **CHF** oraz **RND**
- podczas wykonywania makropoleceń
- podczas zmiany narzędzia
- bezpośrednio po **TOOL CALL** lub **TOOL DEF**
- podczas wykonywania cykli SL

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie odsuwa przy zawsze najpierw narzędzie w osi narzędzia poprzez **M101** automatycznie. Podczas odsuwania istnieje w przypadku narzędzi, wytwarzających ścinki, niebezpieczeństwo kolizji, np. w przypadku frezów tarczowych lub frezów do T-rowków!

- Zmianę narzędzia dezaktywować z **M102** .

Po zmianie narzędzia sterowanie pozycjonuje, jeśli producent obrabiarek inaczej nie zdefiniował, według następującej logiki:

- Jeśli pozycja docelowa znajduje się na osi narzędzia poniżej aktualnej pozycji, to oś narzędzia pozycjonowana jest w ostatniej kolejności
- Jeśli pozycja docelowa znajduje się na osi narzędzia powyżej aktualnej pozycji, to oś narzędzia jest najpierw pozycjonowana

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 sterowanie 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 sterowanie używa wartości 1 lub określonej przez producenta maszyn wartości standardowej.

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

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

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

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

Przekroczenie okresu trwałości

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Stan narzędzia przy końcu zaplanowanego okresu żywotności zależy m.in. od typu narzędzia, rodzaju obróbki oraz materiału półwyrobu. Podajemy w kolumnie **OVRTIME** tablicy narzędzi czas w minutach, w którym może być stosowane narzędzie poza okresem żywotności.

Producent obrabiarek określa, czy ta kolumna jest dostępna i jak jest wykorzystywana przy szukaniu narzędzi.

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 **TOOL CALL**-wierszu. Jeśli są odchylenia, to sterowanie ukazuje tekst komunikatu i nie wymienia narzędzia. Przy pomocy funkcji **M107** ignoruje się ten tekst komunikatu, przy pomocy **M108** znów aktywuje.

Dalsze informacje: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)", Strona 642

Kontrola eksploatacji narzędzia

Warunki

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

Funkcja Kontrola eksploatacji narzędzia nie jest dostępna dla narzędzi tokarskich.

Aby móc wykonać sprawdzanie eksploatacji narzędzia, należy w menu MOD **Generowanie plików użycia narzędzi** włączyć.

Dalsze informacje: "Plik eksploatacji narzędzia", Strona 864

Generowanie pliku użycia narzędzia

W zależności od ustawienia w menu MOD dostępne są następujące możliwości, generowania pliku użycia narzędzia:

- Program NC kompletnie symulować w trybie pracy **Test programu**
- Program NC kompletnie odpracować w trybach pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami**
- W trybie pracy **Test programu** softkey **GEN. PLIK EKSPLOAT. NARZEDZI** nacisnąć (możliwe także bez symulacji)

Utworzony plik użycia narzędzia znajduje się w tym samym katalogu jak i program NC. Zawiera on następujące informacje:

Kolumna	Znaczenie
TOKEN	■ **TOOL**: czas eksploatacji narzędzia na jedno wywołanie. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TTOTAL**: całkowity czas pracy narzędzia ■ **STOTAL**: wywołanie podprogramu. Zapisy są uporządkowane chronologicznie ■ **TIMETOTAL**: całkowity czas obróbki programu NC zostaje zapisany w kolumnie **WTIME** . W kolumnie **PATH** sterowanie zapisuje nazwę ścieżki odpowiedniego programu NC. Kolumna **TIME** zawiera sumę wszystkich **TIME**-wpisów (czas posuwu bez przemieszczeń na biegu szybkim). Wszystkie pozostałe kolumny sterowanie ustawia na 0 ■ **TOOLFILE**: w kolumnie **PATH** sterowanie zapisuje nazwę ścieżki tabeli narzędzi, przy pomocy której przeprowadzono test programu. W ten sposób sterowanie może przy właściwym sprawdzaniu eksploatacji narzędzia stwierdzić, czy przeprowadzono test programu z TOOL.T
TNR	Numer narzędzia (**-1**: jeszcze nie zabrano narzędzia z magazynu)
IDX	Indeks narzędzi
NAZWA	Nazwa narzędzia z tabeli narzędzi
TIME	Czas pracy narzędzia w sekundach (czas posuwu bez ruchów na biegu szybkim)
WTIME	Czas użycia narzędzia w sekundach (ogólny czas używania od zmiany narzędzia do zmiany narzędzia)
RAD	**Promień narzędzia R** + **Naddatek promienia narzędzia DR** z tabeli narzędzi. Jednostka to mm
WIERSZ	Numer wiersza, w którym **TOOL CALL**-wiersz został zaprogramowany
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: nazwa ścieżki aktywnego programu głównego lub podprogramu ■ **TOKEN = STOTAL**: nazwa ścieżki podprogramu
T	Numer narzędzia z indeksem narzędzia

Kolumna	Znaczenie
OVRMAX	Występujący podczas obróbki maksymalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu sterowanie zapisuje tu wartość 100 (%)
OVRMIN	Występujący podczas obróbki minimalnie override posuwu (naregulowanie). Dla testu programu sterowanie zapisuje tu wartość -1
NAMEPROG	■ 0: numer narzędzia jest zaprogramowany ■ 1: nazwa narzędzia jest zaprogramowana

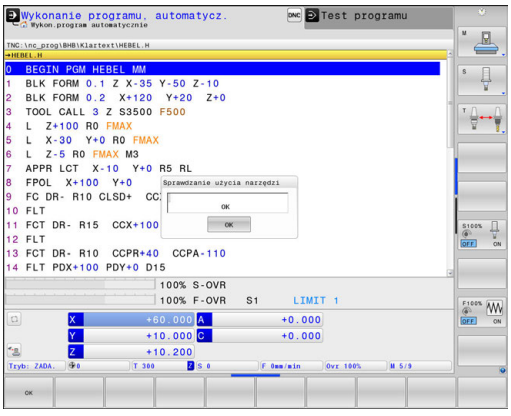
Sterowanie zapisuje czasy eksploatacji narzędzia w oddzielnym pliku z rozszerzeniem **pgmname.H.T.DEP**. Ten plik jest widoczny tylko, jeśli parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) jest ustawiony na **MANUAL** .

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

- Jeśli kursor znajduje się w pliku palet na zapisie paletowym, to sterowanie przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla kompletnej palety.
- Kursor znajduje się w pliku palet na zapisie programowym, to sterowanie przeprowadza sprawdzenie użycia narzędzia dla wybranego programu.

Zastosowanie kontroli eksploatacji narzędzia

Przed startem programu można w trybach pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami** skontrolować, czy dostępne są przewidziane w wybranym programie narzędzia i czy te przewidziane narzędzia dysponują jeszcze odpowiednim okresem trwałości. Sterowanie porównuje przy tym wartości rzeczywiste okresów trwałości narzędzi z tabeli narzędzi z wartościami zadanymi z pliku eksploatacji narzędzi.



NARZEDZIE-UZYCIE

▶ Softkey **UŻYCIE NARZĘDZIA** nacisnąć

TEST UZYCIA NARZEDZIA

▶ Softkey **TEST UZYCIA NARZEDZIA** nacisnąć

> Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Sprawdzanie użycia narzędzi** z rezultatem sprawdzania eksploatacji narzędzia.

OK

▶ Softkey **OK** nacisnąć

> Sterowanie zamyka okno wyskakujące.

ENT

▶ Alternatywnie klawisz **ENT** nacisnąć

Przy pomocy funkcji **FN18 ID975 NR1** można pobierać wyniki sprawdzania eksploatacji narzędzia.

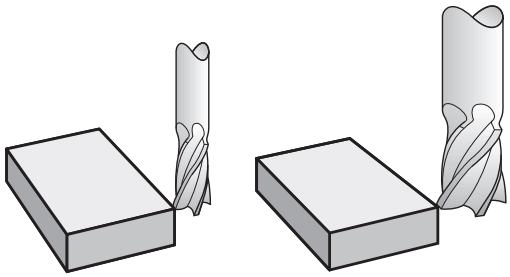
6.3 Korekcja narzędzia

Wstęp

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

Jeśli program obróbki zostaje zapisywany bezpośrednio na sterowaniu, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płaszczyźnie obróbki.

Sterowanie uwzględnia przy tym do sześciu 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. **TOOL CALL 0**) zostanie wywołane.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane długości narzędzia dla korekcji długości. Błędne długości narzędzia wpływają na niewłaściwą korekcję długości narzędzia. Dla narzędzi o długości **0** oraz po **TOOL CALL 0** sterowanie nie przeprowadza korekcji długości i kontroli kolizyjności. Podczas następnych zabiegów pozycjonowania narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

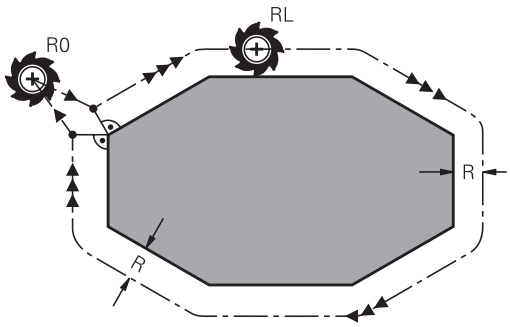
- Narzędzia definiować zawsze z ich rzeczywistymi długościami (nie tylko różnice)
- **TOOL CALL 0** stosować wyłącznie do opróżniania wrzeciona

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

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

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

Korekcja promienia narzędzia



Wiersz programu dla przemieszczenia narzędzia zawiera:

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

Korekcja narzędzia działa, kiedy tylko narzędzie zostanie wywołane i za pomocą wiersza prostej na płaszczyźnie obróbki z **RL** lub **RR** przemieszczone.

Sterowanie anuluje korekcje promienia w następujących przypadkach:

- Wiersz prostej z **R0**
- Funkcja **DEP** dla opuszczenia konturu
- Wybór nowego programu poprzez **PGM MGT**

Przy korekcji promienia sterowanie uwzględnia wartości delta zarówno z **TOOL CALL**-wiersza jak i z tabeli narzędzi:

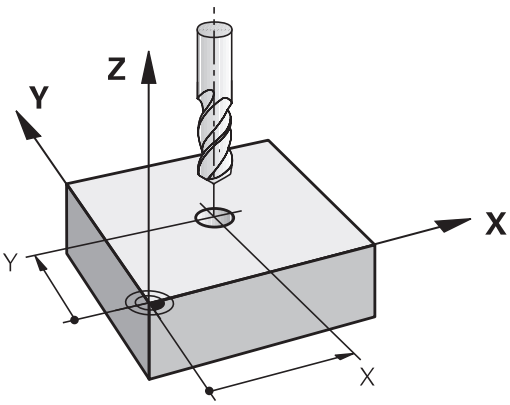
Wartość korekcji = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

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

Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: R0

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki ze swoim punktem środkowym na zaprogramowanym torze, lubna zaprogramowane współrzędne.

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.

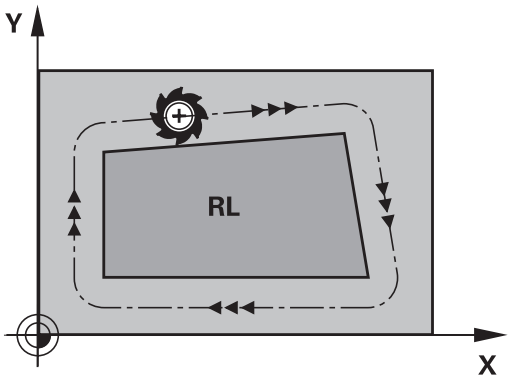


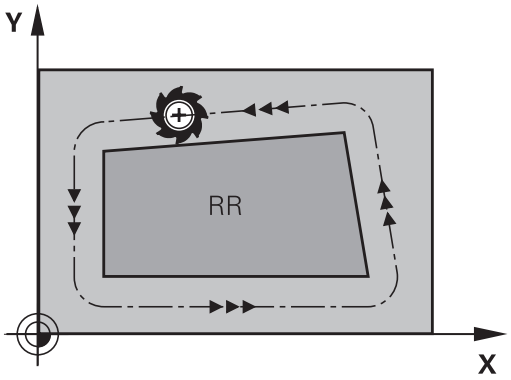
Ruchy kształtowe z korekcją promienia: RR i RL

RR: Narzędzie przemieszcza się na prawo od konturu

RL: Narzędzie przemieszcza się na lewo od konturu

Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. **Z prawej** i **z lewej** oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu detalu.





Pomiędzy dwoma wierszami programowymi z różnymi korekcjami promienia **RR** oraz **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie obróbki bez korekcji promienia (czyli z **R0**).

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

Przy aktywowaniu korekcji promienia z **RR/RL** i przy anulowaniu z **R0** sterowanie pozycjonuje narzędzie zawsze pionowo na zaprogramowany punkt startu i punkt końcowy. Proszę tak wypozycjonować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został uszkodzony.

Zapis korekcji promienia

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

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

RL

- Ruch narzędzia na lewo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey **RL** lub

RR

- ruch narzędzia na prawo od zaprogramowanego konturu: nacisnąć Softkey **RR** lub

ENT

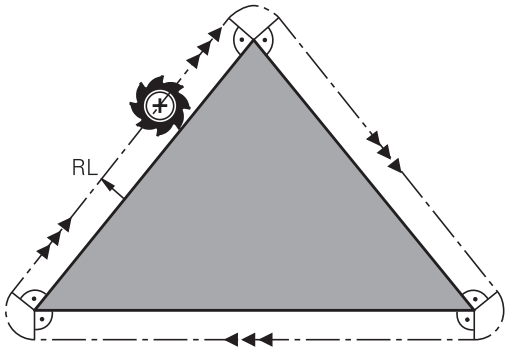
- Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz **ENT** .

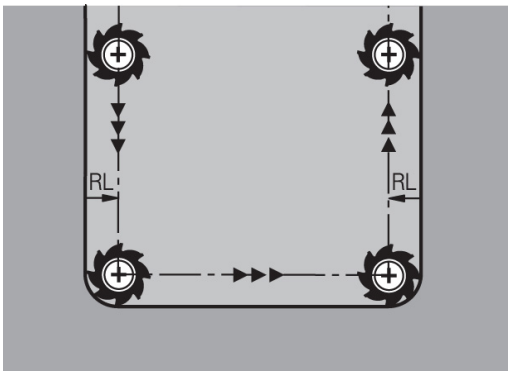
END

- Zakończenie wiersza: nacisnąć klawisz **END** .

Korekcja promienia: obrabianie naroży

- Naroża zewnętrzne:
  jeśli zaprogramowano korekcję promienia, to sterowanie prowadzi narzędzie po narożach zewnętrznych na okręgu przejściowym. W razie potrzeby sterowanie redukuje posuw przy narożnikach zewnętrznych, na przykład w przypadku dużych zmian kierunku.
- Naroża wewnętrzne:
  przy narożnikach wewnętrznych sterowanie oblicza punkt przecięcia torów, po których przesuwa się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwa się wzdłuż następnego elementu konturu. W ten sposób obrabiany przedmiot nie zostaje uszkodzony w narożnikach wewnętrznych. Z tego wynika, że promień narzędzia dla określonego konturu nie powinien być wybierany w dowolnej wielkości





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Aby sterowaniu mogło najechać kontur lub od niego odjechać, konieczne są bezpieczne pozycje najazdu i odjazdu. Te pozycje muszą umożliwiać przemieszczenia kompensacyjne przy aktywowaniu i dezaktywowaniu korekcji promienia. Błędne pozycje mogą powodować uszkodzenia konturu. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

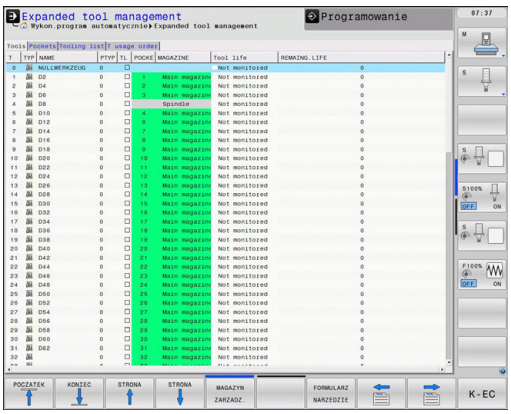
- Bezpieczne pozycje najazdu i odjazdu programować poza konturem
- Uwzględnić promień narzędzia
- Uwzględnić strategię najazdu

6.4 Menedżer narzędzi (opcja #93)

podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Menedżer narzędzi (zarządzanie narzędziami) jest funkcją zależną od maszyny, która może być częściowo lub kompletnie dezaktywowana. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki.



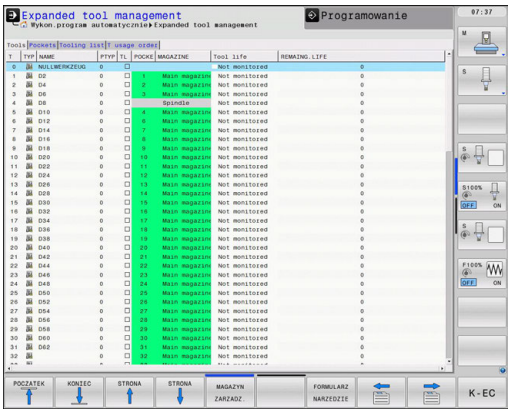
Przez menedżera narzędzi producent maszyn może udostępnić najróżniejsze funkcje odnośnie handlingu narzędziami. Przykłady:

- Prezentacja i edycja wszystkich danych z tabeli narzędzi, tabeli narzędzi tokarskich i tabeli układów impulsowych
- Przejrzyste i dopasowywalne przedstawienie danych narzędzia w formularzach
- Dowolne oznaczenie pojedyńczych danych narzędzi w nowym widoku tabeli
- Mieszane przedstawienie danych z tabeli narzędzi i tabeli miejsca
- Szybka możliwość sortowania wszystkich danych narzędzi kliknięciem myszy
- Użycie graficznych środków pomocniczych, np. rozróżnianie kolorem stanu narzędzia lub stanu magazynu
- Udostępnienie specyficznej dla programu lub dla palet listy narzędzi
- Udostępnienie specyficznej dla programu lub dla palet kolejności eksploatacji 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 sterowanie pokazuje meldunek: **Tabela narzędzi zablokowana**.

Wywołanie menedżera narzędzi

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Wywołanie menedżera narzędzi może różnić się od opisanego poniżej sposobu.



NARZEDZIE TABLICA

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

▷

- Pasek klawiszy programowalnych (soft key) dalej przełączać

NARZEDZIE-ZARZADZ.

- Softkey **NARZEDZIEZARZADZ.** nacisnąć

> Sterowanie przechodzi do nowego widoku tabeli.

Widok menedżera narzędzi

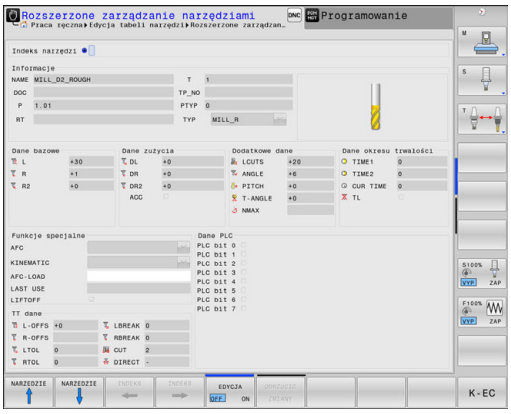
W nowym widoku sterowanie udostępnia wszystkie informacje o narzędziach w następujących czterech fiszkach.

- **Tools**: specyficzne informacje o narzędziach
- **Miejsca**: specyficzne informacje o miejscu narzędzia
- **Lista zamontowania**: lista wszystkich narzędzi programu NC, wybranego w trybie pracy przebiegu programu (tylko jeśli utworzono plik eksploatacji narzędzi)
  Dalsze informacje: "Kontrola eksploatacji narzędzia", Strona 269
- **T-kolejność pracy**: 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 269

Jeśli w trybie pracy przebiegu programu wybrano tablicę palet, to **Lista zamontowania** i **T-kolejność pracy** są obliczane dla całej tablicy palet.

Edycja menedżera narzędzi

Menedżer narzędzi jest obsługiwalny zarówno przy pomocy myszy albo także klawiszami i softkeys:



Softkey	Funkcje edycji menedżera narzędzi
POCZĄTEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
FORMULARZ NARZEDZIE	Wywołać widok formularza zaznaczonego narzędzia. Alternatywna funkcja: klawisz **ENT** nacisnąć
	Dalsze przełączanie suwaka: **Narzędzia**, **Miejsca**, **Lista zamontowania**, **T-kolejność eksploatacji**
ZNAJDZ	Funkcja szukania: w funkcji szukania można wybierać przeszukiwaną kolumnę a następnie szukane pojęcie na liście lub poprzez zapis tego pojęcia
NARZEDZIE IMPORT	Importowanie narzędzi
NARZEDZIE EKSPORT	Eksportowanie narzędzi
ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC	Usunięcie zaznaczonych narzędzi
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli
WIDOK AKTUALI-ZOWAC	Aktualizowanie widoku tabeli
PRO. NARZ WYSWIETL. WYGASIC	Wyświetlić kolumnę programowanych narzędzi (jeśli etykieta **Miejsca** jest aktywna)
KOLUMNA SORTOWAC PRZESUWAC	Zdefiniowanie nastawienia: ■ **KOLUMNA SORTOWAC** aktywna: kliknięcie myszką na nagłówek kolumny sortuje jej zawartość ■ **KOLUMNA PRZESUWAC** aktywna: kolumna może być przesuwana poprzez Drag+Drop
RESET NASTA-WIENIA	Manualnie przeprowadzone nastawienia (przesunięcie kolumny) zresetować na stan pierwotny

Edycji można dokonywać wyłącznie w podglądzie formularza. Podgląd formularza aktywujemy naciśnięciem softkey **FORMULARZ NARZEDZIE** lub klawisza **ENT** dla narzędzia, na którym znajduje się kursor.

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 sterowanie 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. Sterowanie nie zachowuje kolejności kolumn przy opuszczaniu menedżera narzędzi (w zależności od aktywowanego nastawienia softkey)
- Dodatkowe informacje w podglądzie formularza: teksty zapisane sterowanie pokazuje wówczas, jeśli ustawiono softkey **EDYCJA OFF/ON** na **ON** i 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 widoku formularza
NARZEDZIE ↑	Wybrać dane poprzedniego narzędzia
NARZEDZIE ↓	Wybrać dane następnego narzędzia
INDEKS ←	Wybrać poprzedni indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)
INDEKS →	Wybrać następny indeks narzędzia (tylko aktywna, jeśli indeksowanie jest aktywne)
WYBOR	Okno wyskakujące dla dokonania wyboru otworzyć (tylko aktywne dla pól wyboru)
ODRZUCIC ZMIANY	Anulować zmiany, wykonane od ostatniego wywołania formularza
KOREKCJE NARZEDZIA OBLICZYC	Dokonać przeliczenia zmierzonych wartości korekcji narzędzia (tylko aktywne dla narzędzi tokarskich)
INDEKS WSTAWIC	Wstawienie indeksu narzędzia
INDEKS USUNAC	Usuwanie indeksu narzędzia
BLOK DAN. KOPIOWAC	Kopiowanie danych wybranego narzędzia
BLOK DAN. WSTAWIC	Skopiowane dane narzędzia wstawić do wybranego narzędzia

Usunięcie zaznaczonych danych narzędziowych

Przy pomocy tej funkcji można w prosty sposób usunąć dane narzędziowe, które nie są więcej potrzebne.

Proszę postąpić przy usuwaniu w następujący sposób:

- ▶ W menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy usunąć klawiszami ze strzałką lub myszą
- ▶ Softkey **ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC** nacisnąć
- > Sterowanie wyświetla okno wyskakujące, w którym przedstawione są przewidziane do usuwania dane narzędzi.
- ▶ Operację usuwania z softkey **START** uruchomić
- > Sterowanie ukazuje w oknie napływowym status operacji usuwania.
- ▶ Operację usuwania klawiszem lub softkey **END** zakończyć

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **ZAZNACZONE NARZEDZIA USUNAC** usuwa ostatecznie dane narzędzi. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia danych, np. w koszu. Tym samym dane są bezpowrotnie usunięte.

- ▶ Ważne dane regularnie zabezpieczać na zewnętrznych napędach

Dane narzędzi, zachowane jeszcze w tabeli miejsc, nie mogą zostać usunięte, W tym celu muszą one zostać najpierw wymontowane z magazynu.

Dostępne typy narzędzi

Menedżer narzędzi przedstawia różne typy narzędzi przy pomocy ikony. Następujące typy narzędzi znajdują się do dyspozycji:

Ikona	Typ narzędzia	Numer typu narzędzia
	Niezdefiniowany,****	99
	Narzędzie frezarskie,MILL	0
	Wiertło,DRILL	1
	Gwintownik, TAP	2
	Nawiertak NC,CENT	4
	Narzędzie tokarskie, TURN	29
	Układ pomiarowy,TCHP	21
	Rozwiertak, REAM	3
	Pogłębiacz stożkowy, CSINK	5
	Pogłęb.z pilotem prow., TSINK	6
	Wytaczadło,BOR	7
	Pogłębiacz zwrotny, BCKBOR	8
	Frez do gwintów,GF	15
	Frez do gwintów z fazką pogłębiania,GSF	16
	Frez do gwintów z pojedyńczą płytką,EP	17
	Frez do gwintów z wieloostrzową płytką,WSP	18
	Frez do gwintów wierconych, BGF	19
	Cyrkularny frez do gwintów, ZBGF	20

Ikona	Typ narzędzia	Numer typu narzędzia
	Frez zgrubny,MILL_R	9
	Frez wykańczający, MILL_F	10
	Frez zgrubny/wykańcz.,MILL_RF	11
	Frez dla obr.wyk. dna, MILL_FD	12
	Frez dla obr.wyk. boku,MILL_FS	13
	Frez czołowy,MILL_FACE	14

Dane narzędzia importować i eksportować

Importowanie danych narzędzia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może przy pomocy reguł aktualizacji udostępnić opcję np. automatycznego usuwania przegłosów z tablic i programów NC.

Poprzez tę funkcję można w prosty sposób importować dane narzędzia, które np. zmierzono uprzednio zewnętrznie na urządzeniu nastawczym. Importowany plik musi odpowiadać formatowi CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Zgodnie z tym pliki importu musi mieć następującą strukturę:

- **Wiersz 1**: w pierwszym wierszu należy zdefiniować nazwy kolumn, w których mają znaleźć się odpowiednie dane w następnych wierszach. Nazwy kolumn są rozdzielone przecinkiem.
- **Dalsze wiersze**: wszystkie dalsze wiersze zawierają dane, które chcemy importować do tabeli narzędzi. Kolejność danych musi pasować do kolejności przestawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane są rozdzielone przecinkiem, liczby dziesiętne należy definiować z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy importowaniu w następujący sposób:

- ▶ Importowaną tabelę narzędzi skopiować na dysk twardy sterowania do katalogu **TNC:\systems\tooltab** .
- ▶ Zaawansowane zarządzanie narzędziami uruchomić
- ▶ W menedżerze narzędzi nacisnąć softkey **NARZEDZIE IMPORT**
- > Sterowanie pokazuje okno napływowe z plikami CSV, zachowanymi w katalogu **TNC:\system\tooltab** .
- ▶ Klawiszami ze strzałką lub myszą wybrać importowany plik, klawiszem **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie ukazuje w oknie napływowym zawartość pliku CSV
- ▶ Operację importu z softkey **WYKONAJ** uruchomić.

- Importowany plik CSV musi być zachowany w folderze **TNC:\system\tooltab** .
- Jeśli importujemy dane narzędziowe dostępnych narzędzi (numer jest zapisany w tabeli miejsca), to sterowanie wydaje komunikat o błędach. Użytkownik decyduje, czy chce pominąć ten rekord danych lub wstawić nowe narzędzie. Sterowanie wstawia nowe narzędzie do pustego wiersza w tabeli narzędzi.
- Jeśli importowany plik CSV zawiera nieznane kolumny tabeli, to sterowanie pokazuje przy imporcie meldunek. Dodatkowa wskazówka informuje, iż dane nie zostaną przejęte.
- Zwrócić uwagę na poprawne oznaczenie kolumn. **Dalsze informacje:** "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248
- 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

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. Sterowanie zachowuje eksportowany plik w formacie CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Format pliku **CSV** opisuje strukturę pliku tekstowego dla wymiany strukturyzowanych w prosty sposób danych. Plik eksportu ma następującą strukturę:

- **Wiersz 1**: w pierwszym wierszu sterowanie zachowuje nazwy kolumn wszystkich zdefiniowanych danych narzędzi. Nazwy kolumn są rozdzielone przecinkiem.
- **Dalsze wiersze**: wszystkie dalsze wiersze zawierają dane narzędzi, które eksportowano. Kolejność danych musi pasować do kolejności przestawionych w wierszu 1 nazw kolumn. Dane są rozdzielone przecinkiem, liczby dziesiętne sterowanie wydaje z punktem dziesiętnym.

Proszę postąpić przy eksportowaniu w następujący sposób:

- ▶ W menedżerze narzędzi zaznaczyć te dane narzędziowe, które chcemy eksportować klawiszami ze strzałką lub myszą
- ▶ Softkey **NARZEDZIE EKSPORT** nacisnąć
- > Sterowanie ukazuje okno wyskakujące
- ▶ Zapisać nazwę pliku CSV, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Operację eksportu z softkey **WYKONAJ** uruchomić.
- > Sterowanie ukazuje w oknie napływowym status operacji eksportowania
- ▶ Operację eksportu klawiszem lub softkey **END** zakończyć

Sterowanie zachowuje eksportowany plik CSV zasadniczo w folderze **TNC:\system\tooltab** .

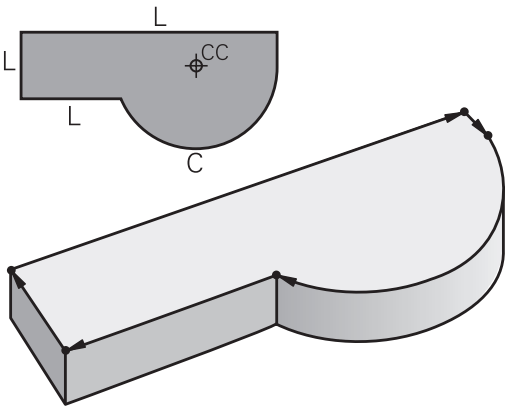
7

Programowanie konturów

7.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

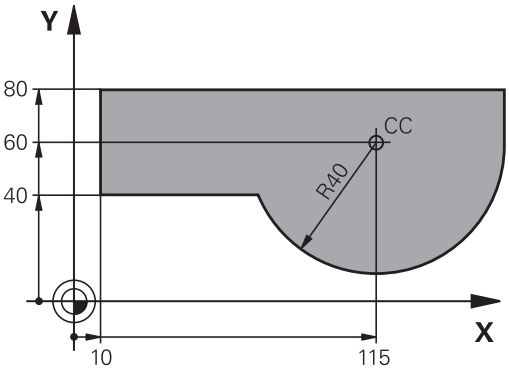
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych** i **łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu FK

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

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



Funkcje dodatkowe M

Przy pomocy funkcji dodatkowych sterowania steruje się

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

Podprogramy i powtórzenia części programu

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

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 363

Programowanie z parametrami Q

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

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

Dalsze informacje: "Programowanie parametrów Q", Strona 383

7.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

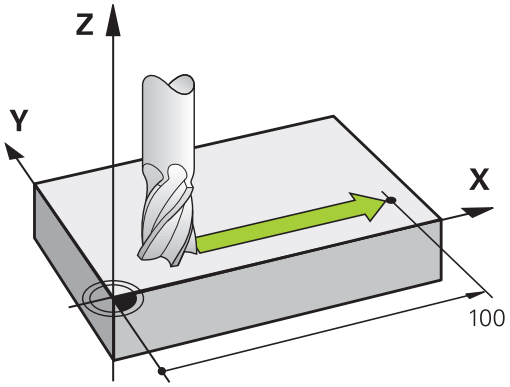
Podczas generowania programu obróbki, programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedyńczych elementów konturu przedmiotu. W tym celu wprowadza się zazwyczaj współrzędne punktów końcowych elementów konturu z rysunku wymiarowego. Z tych danych o współrzędnych, z danych o narzędziu i korekcji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

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

Ruchy równoległe do osi maszyny

Wiersz NC zawiera dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie równolegle do zaprogramowanych osi maszyny.

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



Przykład

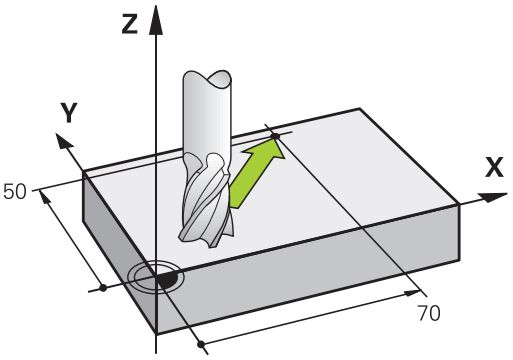
```
50 L X+100
```

50	Numer wiersza
L	Funkcja toru kształtowego **prosta**
X+100	Współrzędne punktu końcowego

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

Ruchy na płaszczyznach głównych

Jeśli wiersz NC zawiera dwie dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie na zaprogramowanej płaszczyźnie.



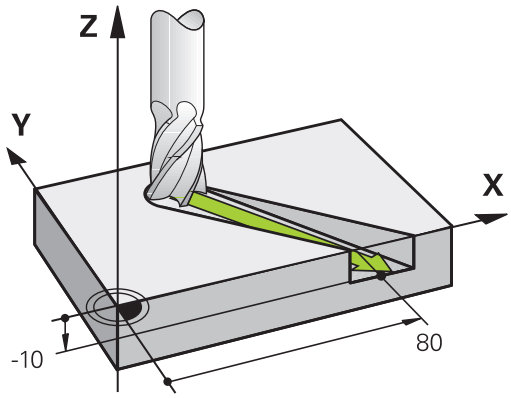
Przykład

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

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

Ruch trójwymiarowy

Jeśli wiersz NC zawiera trzy dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.



Przykład

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

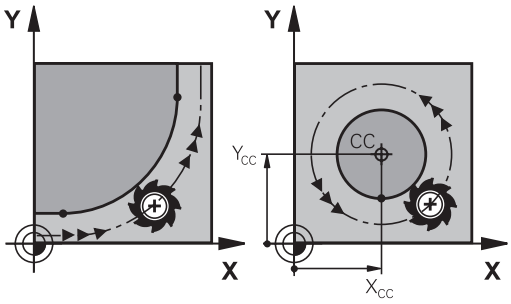
Można w wierszu prostoliniowym, w zależności od kinematyki obrabiarki, programować do sześciu osi.

Przykład

```
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Okręgi i łuki kołowe

Przy ruchach okrężnych sterowanie przesuwa dwie osi maszyny jednocześnie: narzędzie porusza się względnie do przedmiotu na torze okrężnym. Dla ruchów kołowych można zapisać środek okręgu **CC** .



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

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

Okręgi, które nie leżą równolegle do płaszczyzny głównej, proszę programować przy pomocy funkcji **Nachylenie płaszczyzny obróbki** lub z parametrami Q.

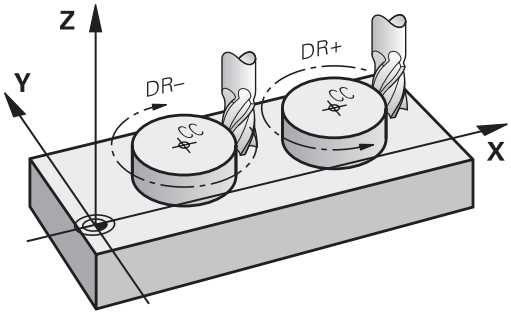
Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 599

Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", Strona 384

Kierunek obrotu DR przy ruchach okrężnych

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

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



Korekcja promienia

Korekcja promienia musi znajdować się w tym bloku, przy pomocy którego najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcja promienia nie może być rozpoczęta w zapisie dla toru okrężnego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych.

Dalsze informacje: "Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne", Strona 304

Dalsze informacje: "Kontur najechać i opuścić", Strona 294

Pozycjonowanie wstępne

WSKAZÓWKA

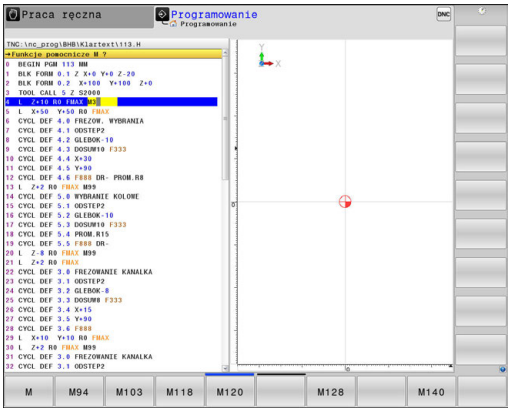
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Błędne pozycjonowanie wstępne może dodatkowo prowadzić do uszkodzeń konturu. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej

Zapis wierszy NC przy pomocy przycisków funkcji toru kształtowego

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



Przykład – programowanie prostej

- Otworzyć dialog programowania: np. prosta

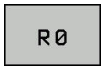
WSPOŁRZEDNE?

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

WSPOŁRZEDNE?

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

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



- Wybrać korekcję promienia: np. softkey **R0** nacisnąć, narzędzie przemieszcza się nieskorygowane.

POSUW F=? / F MAX = ENT

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

- Przemieszczać na biegu szybkim: softkey **FMAX** nacisnąć, albo

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

FUNKCJA DODATKOWA M ?

- **3** (funkcję dodatkową np. M3) zapisać i zakończyć dialog klawiszem **END** .

Przykład

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

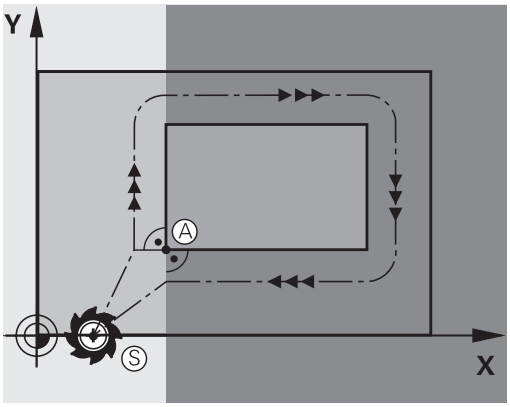
7.3 Kontur najechać i opuścić

Punkt startu i punkt końcowy

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

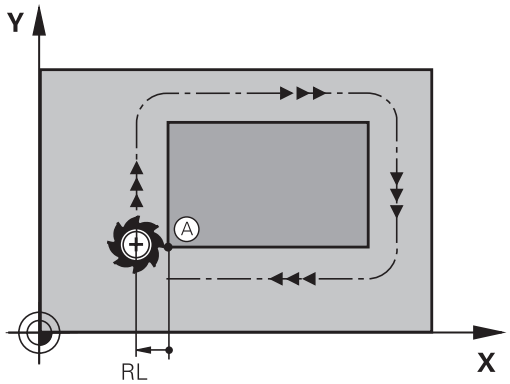
- Zaprogramowany bez korekcji promienia
- Najeżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko pierwszego punktu konturu

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.

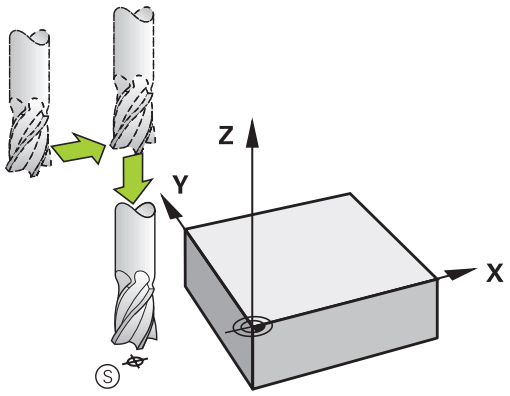


Punkt startu w osi wrzeciona najechać

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.

Przykład

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



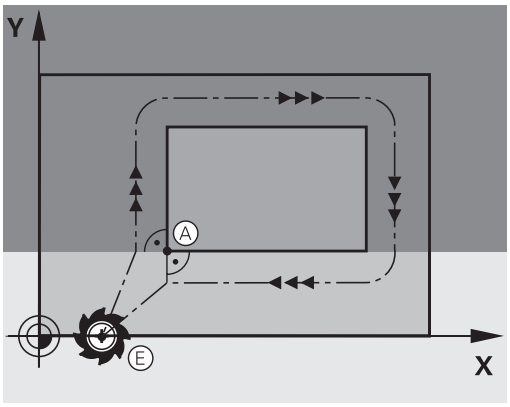
Punkt końcowy

Warunki dla wyboru punktu końcowego:

- Najeżdżalny bezkolizyjnie
- Blisko ostatniego punktu konturu
- Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt końcowy leży na przedłużeniu toru narzędzia dla obróbki ostatniego elementu konturu

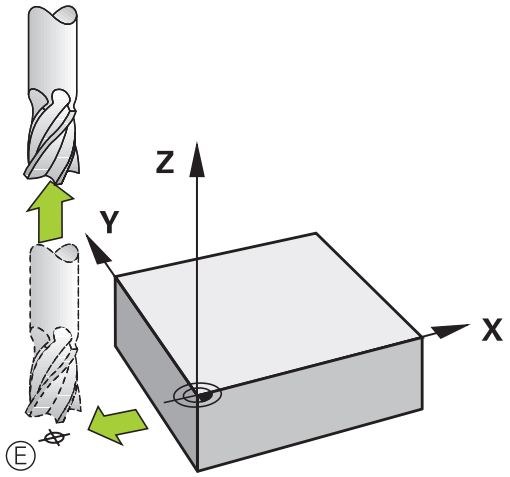
Przykład na ilustracji po prawej:
jeśli wyznaczamy punkt startu na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe punktu końcowego.

Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:
Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie.



Przykład

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

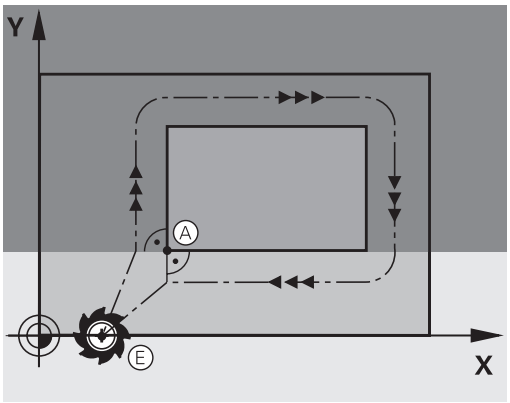


Wspólny punkt startu i punkt końcowy

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

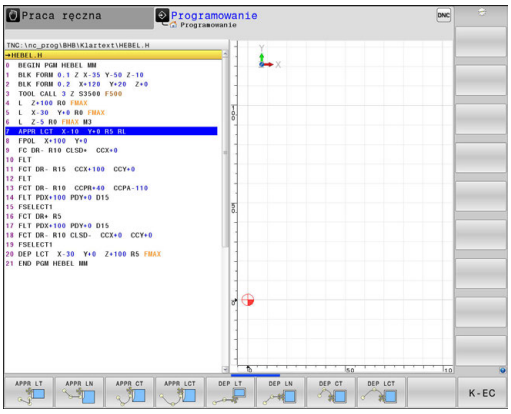
Wykluczenie uszkodzenia konturu: optymalny punkt startu leży pomiędzy przedłużeniem torów narzędzia dla obróbki pierwszego i ostatniego elementu konturu.

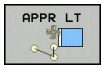
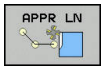
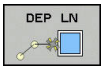
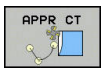
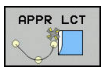
Przykład w ilustracji po prawej:
jeśli wyznaczamy punkt końcowy na ciemnoszarym obszarze, to kontur zostaje uszkodzony przy najeździe konturu lub odjeździe od konturu.



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

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

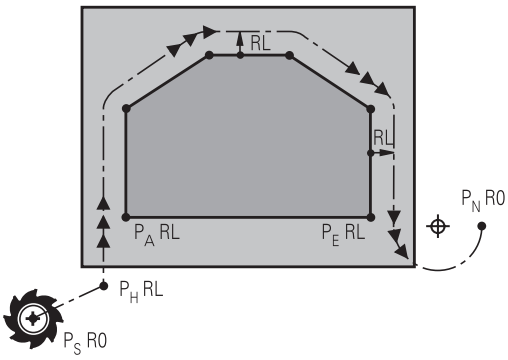


Dosunąć narzędzie do konturu	Odsunąć narzędzie od kontu-ru	Funkcja
		Prosta z przejściem tangencjalnym
		Prosta prostopadła do punktu konturu
		Tor kołowy z przejściem tangencjal-nym
		Tor kołowy z przyleganiem stycz-nym do konturu, najazd i odjazd do punktu pomocniczego poza konturem na przylegającym 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 (R0) .
- Punkt pomocniczy P_H
  Dosunięcie i odsunięcie narzędzia prowadzi w przypadku niektórych form toru kształtowego poprzez punkt pomocniczy P_H, obliczany przez sterowanie z danych w wierszu APPR oraz DEP. Sterowanie przejeżdża od aktualnej pozycji do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **FMAX** (pozycjonowanie na biegu szybkim), to sterowanie 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 sterowanie 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 sterowanie przemieszcza wówczas narzędzie symultanicznie na punkt końcowy P_N.

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)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Błędne pozycjonowania wstępne i błędne punkty pomocnicze P_H mogą dodatkowo prowadzić do uszkodzeń konturu. Podczas ruchu najazdowego istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Punkt pomocniczy P_H, przebieg i kontur sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

W przypadku funkcji **APPR LT**, **APPR LN** i **APPR CT** sterowanie przemieszcza do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem (także **FMAX**). W przypadku funkcji **APPR LCT** sterowanie najeżdża punkt pomocniczy P_H z zaprogramowanym w wierszu APPR posuwem. Jeśli przed wierszem najazdu nie zaprogramowano posuwu, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Współrzędne biegunowe

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

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

Nacisnąć pomarańczowy klawisz **P**, po wyborze z softkey funkcji najazdu lub odjazdu.

Korekcja promienia

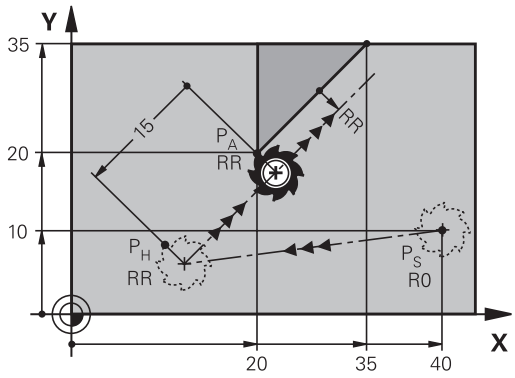
Korekcję promienia programujemy wraz z pierwszym punktem konturu P_A w APPR-wierszu. DEP-wiersze anulują automatycznie korekcję promienia!

Jeśli programujemy **APPR LN** lub **APPR CT** z **R0**, to sterowanie zatrzymuje obróbkę/symulację z komunikatem o błędach.

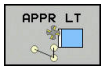
To zachowanie nie dotyczy sterowania iTNC 530!

Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

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



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



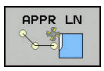
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- **LEN**: odstęp punktu pomocniczego P_H do pierwszego punktu konturu P_A
- Korekcja promienia **RR/RL** dla obróbki

Przykład

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

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

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



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

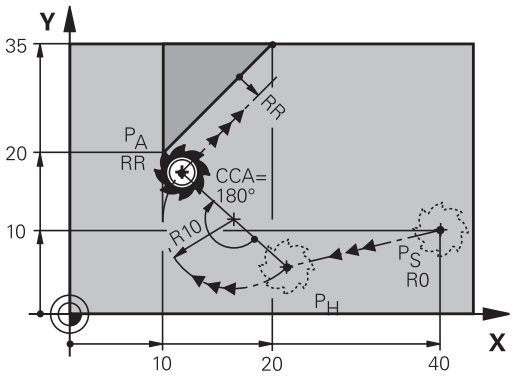
Przykład

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

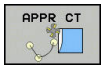
Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

Sterowanie 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 PA.

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



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

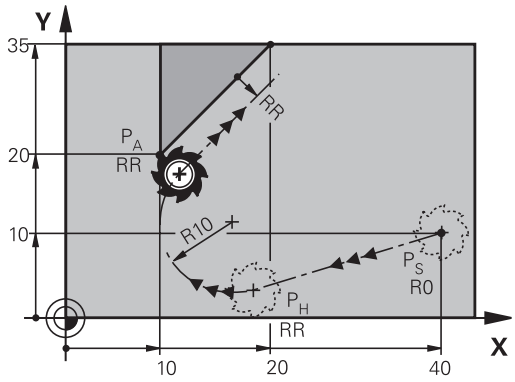


- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego
  - Dosunąć narzędzie z tej strony obrabianego przedmiotu, która zdefiniowana jest poprzez korekcję promienia: wprowadzić R o wartości dodatniej
  - Dosunąć narzędzie od strony obrabianego przedmiotu: R zapisać o wartości ujemnej.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

Przykład

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

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

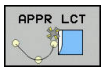


Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd narzędzie przemieszcza się po torze kołowym do pierwszego punktu konturu P_A. Zaprogramowany w wierszu APPR posuw działa dla całego odcinka, przejeżdżanego przez sterowanie w wierszu najazdu (odcinek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

Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to sterowanie przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H. Następnie sterowanie 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.

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



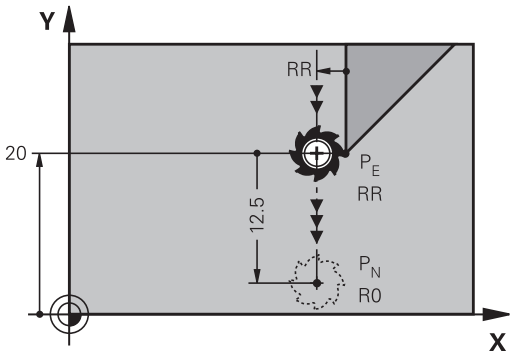
- Współrzędne pierwszego punktu konturu P_A
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej
- Korekcja promienia **RR/RL** dla obróbki

Przykład

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

Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT

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



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

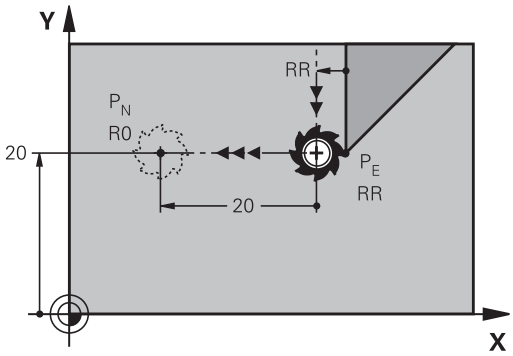
- LEN: Wprowadzić odległość punktu końcowego P_N od ostatniego elementu konturu P_E

Przykład

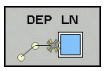
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LT LEN12.5 F100	O LEN=12,5 mm odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

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

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



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



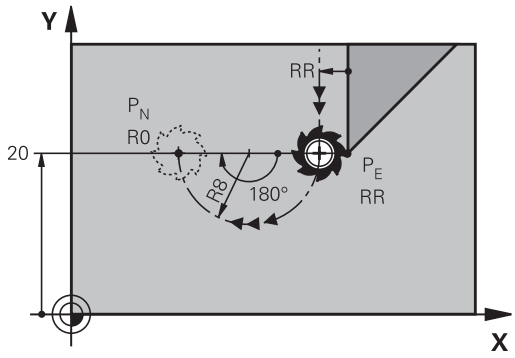
- **LEN**: odległość punktu końcowego P_N zapisać. Ważne: **LEN** o wartości dodatniej

Przykład

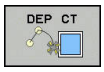
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP LN LEN+20 F100	Na odległość LEN = 20 mm prostopadle od konturu odsunąć
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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



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



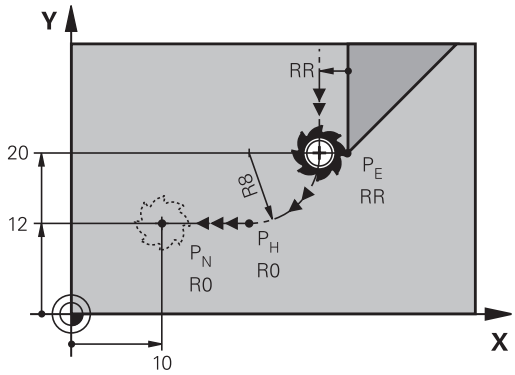
- Kąt środkowy **CCA** toru kołowego
- Promień R toru kołowego
  - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu z tej strony, która została określona poprzez korekcję promienia:R wprowadzić z wartością dodatnią R wprowadzić o wartości dodatniej.
  - Narzędzie ma odsunąć się od obrabianego przedmiotu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

Przykład

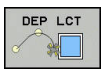
23 L Y+20 RR F100	Ostatni element konturu: P_E z korekcją promienia
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kąt punktu środkowego=180°, promień toru kołowego=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Z przesunąć swobodnie, odskok, koniec programu

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

Sterowanie przemieszcza narzędzie po torze kołowym od ostatniego punktu konturu P_E do punktu pomocniczego P_H. Stamtąd przemieszcza się po prostej do punktu końcowego P_N. Ostatni element konturu i prosta od P_H – P_N mają styczne przejścia z torem kołowym. Tym samym określony jest tor kołowy przez promień R jednoznacznie.



- Zaprogramować ostatni element konturu z punktem końcowym P_E oraz korekcją promienia
- Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LCT** .



- Wprowadzić współrzędne punktu końcowego P_N
- Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej

Przykład

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

7.4 Ruchy po torze kołowym - współrzędne prostokątne

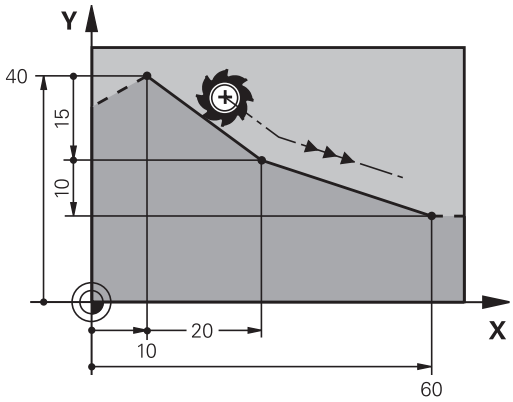
Przegląd funkcji toru kształtowego

Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Funkcja	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
	Prosta **L** angl.: Line	Prosta	Współrzędne punktu końcowego prostej	305
	Fazka: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	306
	Punkt środkowy okręgu **CC**; angl.: Circle Center	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	308
	Łuk kołowy **C** angl.: **C**ircle	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CCdo punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	309
	Łuk kołowy **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	310
	Łuk kołowy **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	312
	Zaokrąglanie naroży **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	307
	Programowanie dowolnego konturu **FK**	Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	"Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK ", Strona 323	326

Prosta L

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

- Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- **Współrzędne** punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- **Korekcja promienia RL/RR/R0**
- **Posuw F**
- **Funkcja dodatkowa M**



Przykład

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

Przejęcie pozycji rzeczywistej

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

- Proszę przesunąć narzędzie w rodzaju pracy Obsługa ręczna na pozycję, która ma być przejęta
- Przełączyć wyświetlacz na Programowanie
- Wybrać wiersz programu NC, za którym ma być włączony ten wiersz

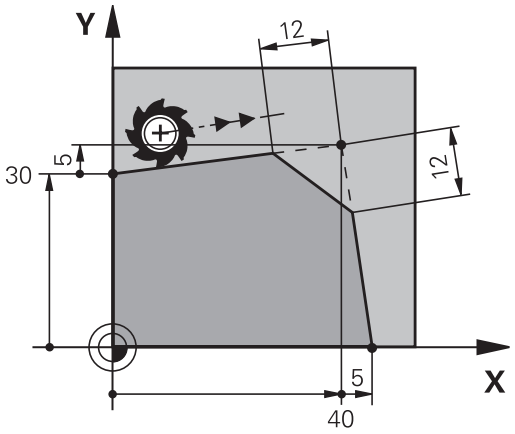
- Klawisz **Przejąć pozycję rzeczywistą** nacisnąć
- > Sterowanie generuje wiersz prostej ze współrzędnymi pozycji rzeczywistej.

Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

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

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

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



Przykład

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

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

Fazka zostaje wykonana tylko na płaszczyźnie obróbki.

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

Zaprogramowany w **CHF**-wierszu posuw działa tylko w tym wierszu CHF. Następnie obowiązuje ponownie zaprogramowany przed **CHF**-wierszem posuw.

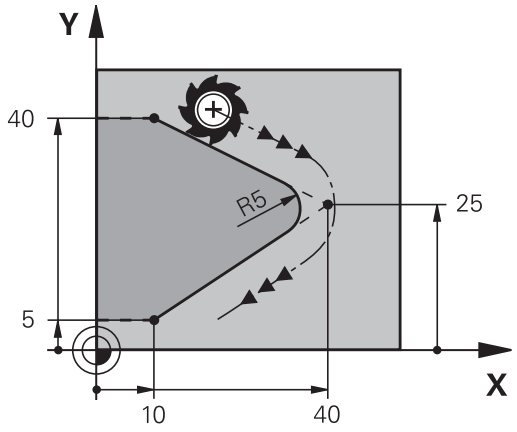
Zaokrąglanie naroży RND

Funkcja **RND** zaokrągla naroża konturu.

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

Okręg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.

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



Przykład

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

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

Narzędzie nie jest dosuwane do punktu narożnego danej krawędzi.

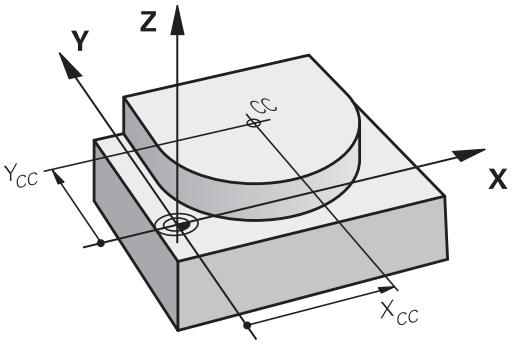
Zaprogramowany w **RND**-wierszu posuw działa tylko w tym **RND**-wierszu. Potem obowiązuje posuw zaprogramowany przed **RND**-wierszem.

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

Punkt środkowy okręgu CC

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

- proszę wprowadzić współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu na płaszczyźnie obróbki lub
- proszę przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejąć współrzędne klawiszem **Przejąć pozycje rzeczywiste**



CC

- Zapisań współrzędne dla punktu środkowego okręgu lub aby przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnej nie zapisywać

Przykład

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

lub

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

Wiersze programu 10 i 11 nie odnoszą się do ilustracji.

Okres obowiązywania

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

Wprowadzić punkt środkowy okręgu przy pomocy wartości inkrementalnych

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

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

Punkt środkowy koła jest jednocześnie biegunem dla współrzędnych biegunowych.

Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC

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

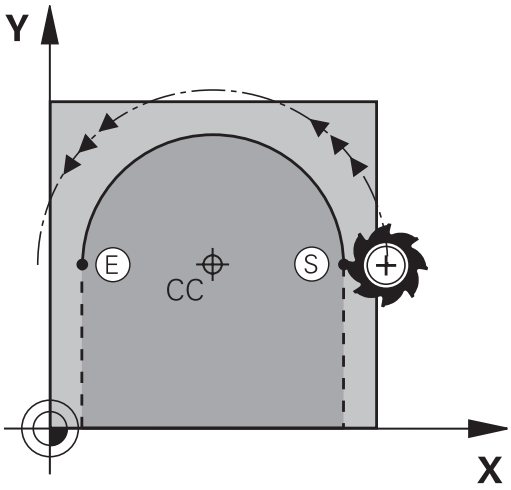
- Przemieścić narzędzie do punktu startu toru kołowego

CC

- **Współrzędne** punktu środkowego okręgu zapisać

C

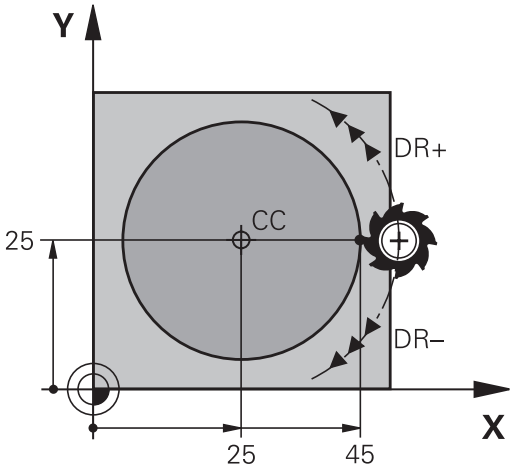
- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Kierunek obrotu DR**
- **Posuw F**
- **Miscellaneous function M**



Sterowanie dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można programować także okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli te ruchy kołowe są jednocześnie poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne (okręgi w trzech osiach), np. **C Z... X... DR+** (dla osi narzędzia Z).

Przykład

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



Koło pełne

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

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

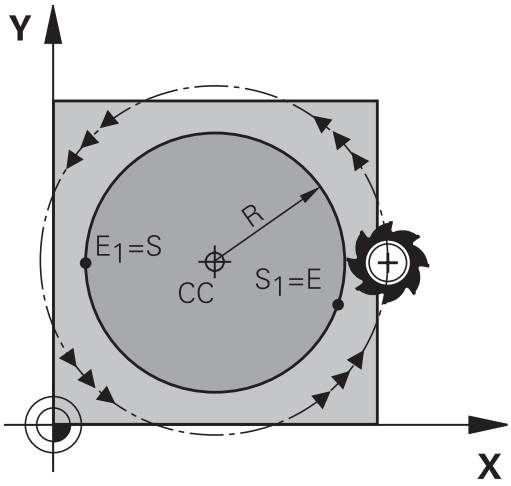
Maksymalna wartość dla tolerancji zapisu wynosi 0.016 mm. Tolerancję zapisu nastawiamy w parametrze maszynowym **circleDeviation** (nr 200901) .

Najmniejszy możliwy okrąg, po którym sterowanie może się przemieszczać: 0.016 mm.

Tor kołowy CR z określonym promieniem

Narzędzie przemieszcza się po torze kołowym z promieniem R.

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



Koło pełne

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

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

Kąt środkowy CCA i promień łuku kołowego R

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

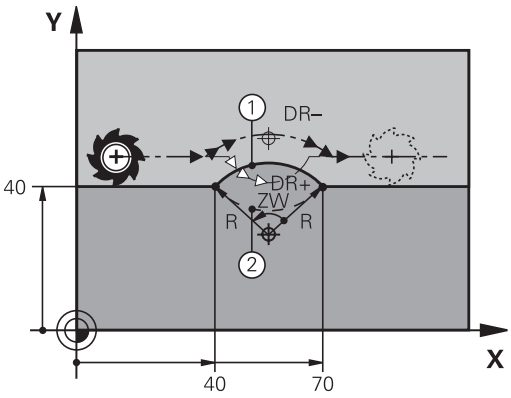
Mniejszy łuk kołowy: CCA<180°
Promień ma dodatni znak liczby R>0

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

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

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

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



Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnicy koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowe A, B i C zostają wspomagane.

Sterowanie dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można programować także okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Jeśli te ruchy kołowe są jednocześnie poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne (okręgi w trzech osiach).

Przykład

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

lub

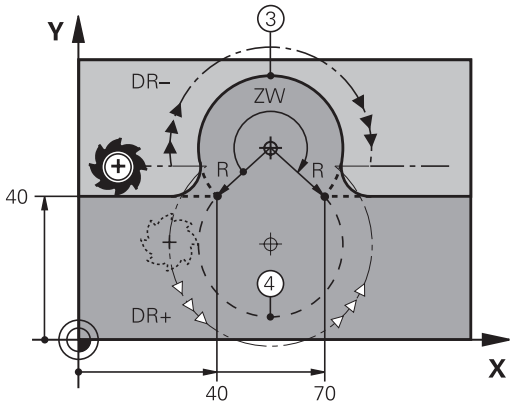
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (łuk 2)
```

lub

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

lub

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



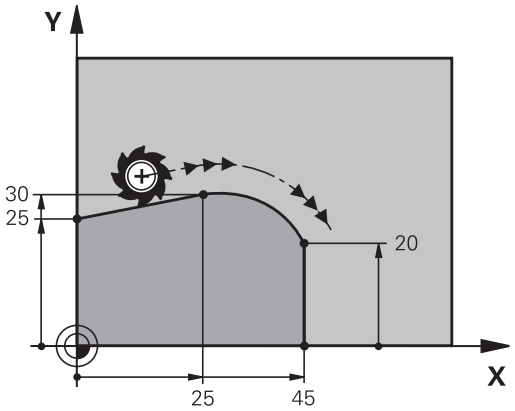
Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

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

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

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

- **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- **Posuw F**
- **Miscellaneous function M**

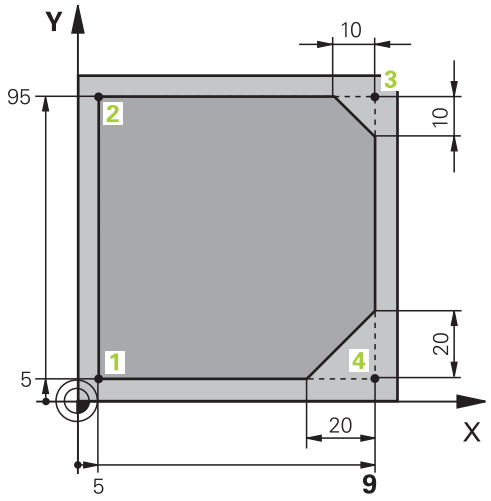


Przykład

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

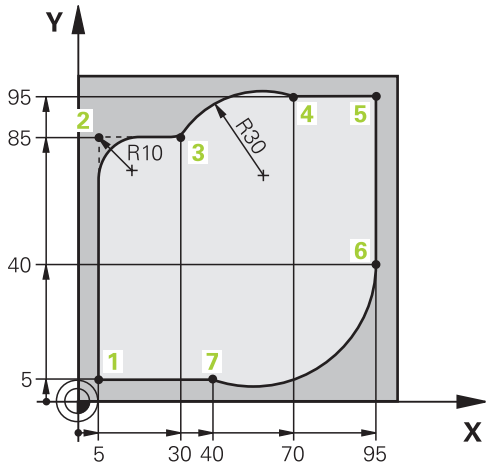
CT-wiersz i uprzednio zaprogramowany element konturu powinny zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostanie wykonany łuk kołowy!

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim



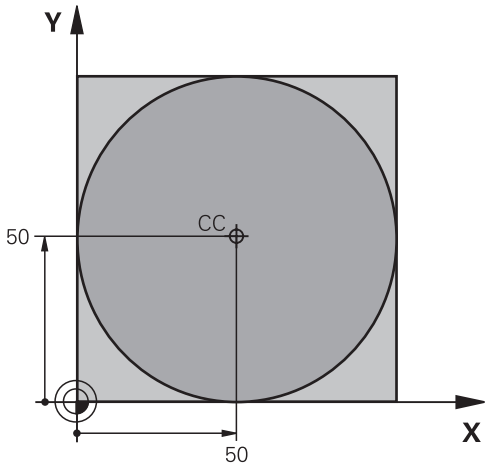
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona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

Przykład: ruch kołowy kartezjański



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przemieścić narzędzie poza materiałem w osi wrzeciona na biegu szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po torze kołowym z tangencjalnym przejściem
8 L X+5 Y+85	Punkt 2: pierwsza prosta dla naroża 2
9 RND R10 F150	Promień z R = 10 mm wnieść, posuw: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Dosunąć narzędzie do punktu 3: punkt początkowy koła z CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Dosunąć narzędzie do punktu 4: punkt końcowy koła z CR, promień 30 mm
12 L X+95	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 L X+95 Y+40	Dosunąć narzędzie do punktu 6
14 CT X+40 Y+5	Najazd punktu 7: punkt końcowy okręgu, łuk kołowy z tangencjalnym przejściem w punkcie 6, sterowanie oblicza samodzielnie promień
15 L X+5	Dosunąć narzędzie do ostatniego punktu 1 konturu
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Opuścić kontur na torze kołowym z przyleganiem stycznym
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
18 END PGM CIRCULAR MM	

Przykład: okrąg pełny kartezjański



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

7.5 Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe

Przegląd

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

Współrzędne biegunowe używane są korzystnie przy:

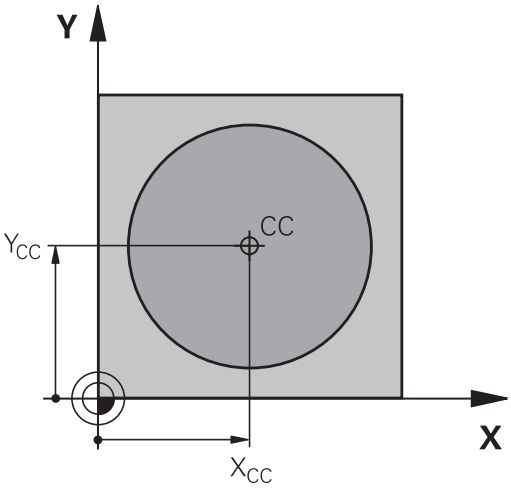
- Pozycjach na łukach kołowych
- Rysunkach obrabianych przedmiotów z danymi o kątach, np. w okręgach z odwiertami

Przegląd funkcji toru kształtowego ze współrzędnymi biegunowymi

Klawisz funkcyjny toru kształtowego	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
L + P	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	317
C + P	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/biegun CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	318
CT + P	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	318
C + P	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współrzędne punktu końcowego w osi narzędziowej	319

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

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



CC

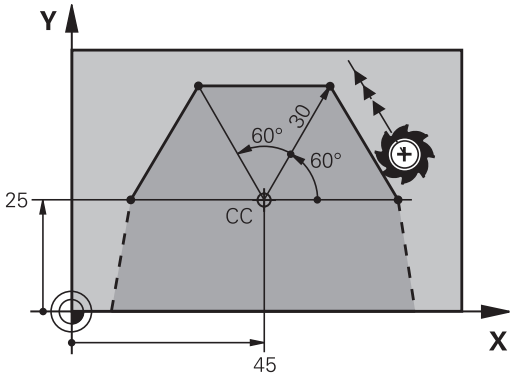
- **Współrzędne**: prostokątne współrzędne dla bieguna zapisać lub przejąć ostatnio zaprogramowaną pozycję: współrzędnych nie zapisywać. Określić biegun, zanim zostaną zaprogramowane współrzędne biegunowe. Zaprogramować biegun tylko przy pomocy współrzędnych prostokątnych. Biegun ten obowiązuje tak długo,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

Przykład

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

Prosta LP

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



L

P

- **Promień współrzędne biegunowe PR**: Odstęp punktu końcowego prostej do bieguna CC wprowadzić
- **Kąt współrzędne biegunowe PA**: Położenie kątowe punktu końcowego prostej pomiędzy –360° i +360°

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

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

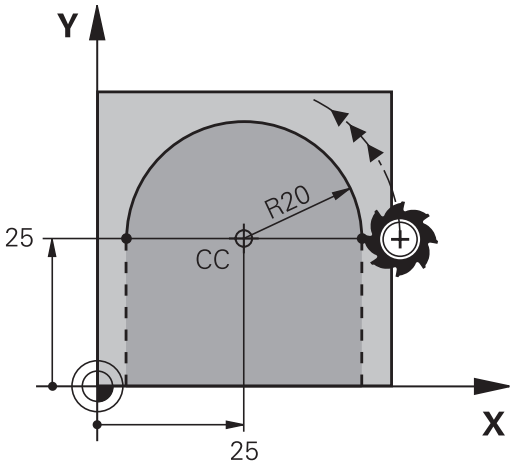
Przykład

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

Tor kołowy CP wokół bieguna CC

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

- **Współrzędne biegunowe-kąt PA**: pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy –99999,9999° i +99999,9999°
- **Kierunek obrotu DR**



Przykład

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

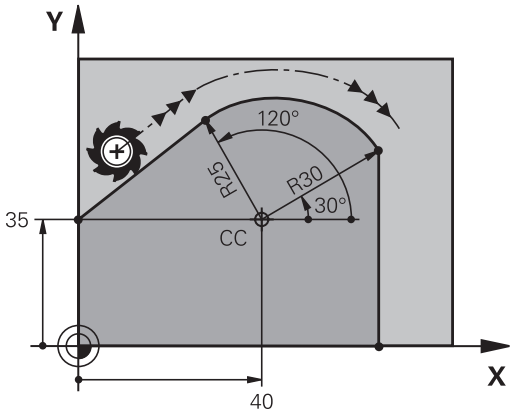
Przy zapisach inkrementalnych należy podawać DR i PA z tym samym znakiem liczby.

Proszę sprawdzić ten sposób zachowania, jeśli importujemy programy ze starszych sterowań. W razie konieczności dopasować odpowiednio programy.

Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem

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

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



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

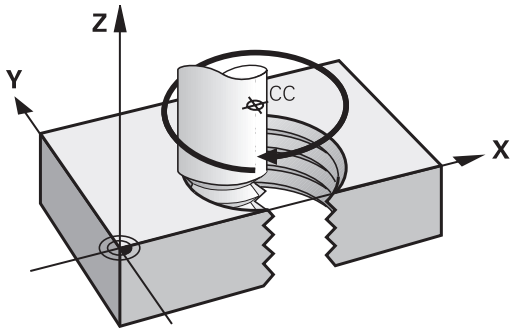
Przykład

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

Linia śrubowa (Helix)

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

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



Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

Obliczanie linii śrubowej

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

Liczba zwojów n:	Zwoje gwintu + przepełnienie gwintu na początku i końcu gwintu
Wysokość ogólna h:	Skok gwintu P x liczba zwojów n
Przyrostowy kąt całkowity **IPA**:	Liczba zwojów x 360° + kąt dla początku gwintu + kąt dla wybiegu gwintu
Współrzędna początkowa Z:	Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

Forma linii śrubowej

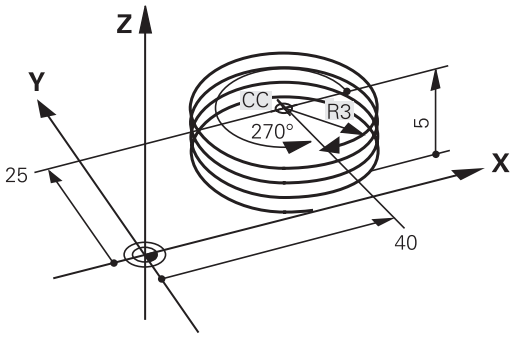
Tabela pokazuje stosunek pomiędzy kierunkiem pracy, kierunkiem obrotu i korekcją promienia dla określonych form toru kształtowego.

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

Programowanie linii śrubowej

Podać kierunek obrotu i inkrementalny kąt całkowity **IPA** z tym samym znakiem liczby, inaczej narzędzie może przemieszczać się po niewłaściwym torze.

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

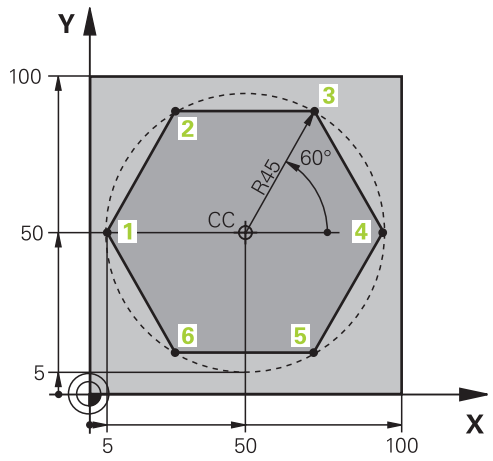


- **Współrzędne biegunowe-kąt**: zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej. **Po wprowadzeniu kąta proszę wybrać oś narzędzi przy pomocy klawisza wyboru osi.**
- **Wprowadzić** współrzędną dla wysokości linii śrubowej przy pomocy wartości inkrementalnych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

Przykład: gwint M6 x 1 mm z 5 zwojami

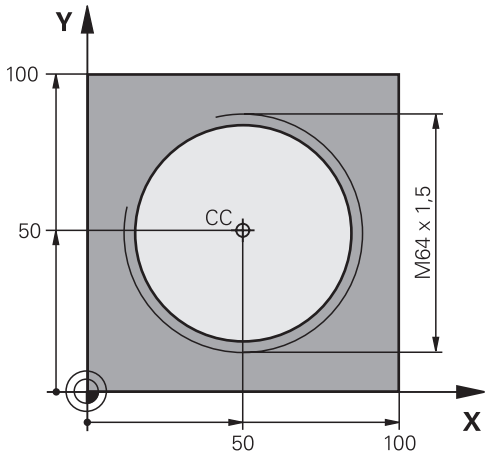
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Przykład: ruch po prostej biegunowy



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

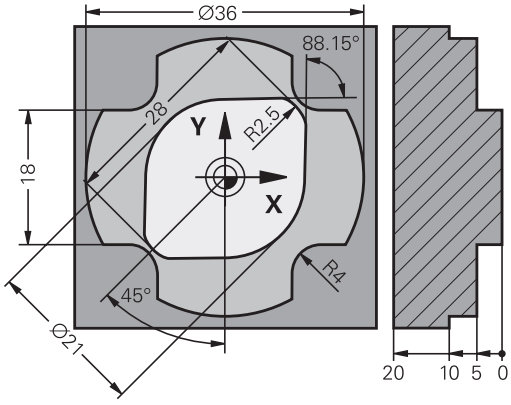
Przykład: Helix



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

7.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK

Podstawy



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

Takie dane programujemy bezpośrednio przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu FK, np.

- jeśli znane współrzędne leżą na elemencie konturu lub w pobliżu
- jeśli dane współrzędnych odnoszą się do innego elementu konturu
- jeśli dane o kierunku i dane o przebiegu konturu są znane

Sterowanie 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.

Wskazówki dla programowania

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

Płaszczyzna obróbki programowania FK jest określana według następującej hierarchii:

- 1. opisywana w **FPOL**-wierszu płaszczyzna
- 2. Na płaszczyźnie Z/X, jeśli zostaje wykonywana sekwencja FK w trybie toczenia
- 3. Poprzez określoną w **TOOL CALL** zdefiniowaną płaszczyznę obróbki (np. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ** = X/Y-płaszczyzna)
- 4. Jeśli wszystkie opisane warianty są nieodpowiednie to aktywna jest płaszczyzna standardowa X/Y

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest od osi wrzeciona w definicji półwyrobu. Jeśli w definicji półwyrobu podajemy oś wrzeciona **Z** , to sterowanie 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.

Sterowaniu potrzebny jest stały punkt wyjściowy dla wszystkich obliczeń. Proszę zaprogramować przy pomocy szarych klawiszy dialogowych pozycję, bezpośrednio przed FK-fragmentem, która zawiera obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki. W tym bloku nie programować Q-parametrów.

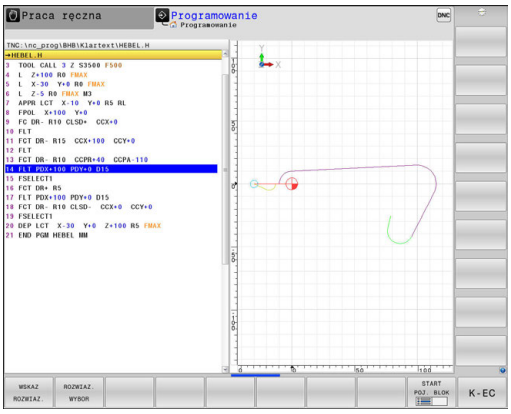
Jeśli pierwszy wiersz w segmencie FK jest wierszem **FCT**lub **FLT**- to muszą przed nim przynajmniej dwa NC-zapisy być zaprogramowane przez szare klawisze dialogowe, ażeby kierunek dosunięcia narzędzia był jednoznacznie określony.

Segment FK nie może rozpoczynać się bezpośrednio za znacznikiem **LBL** .

Grafika programowania FK

Aby móc korzystać z grafiki przy programowaniu FK, wybieramy układ ekranu **PROGRAM + GRAFIKA**.

Dalsze informacje: "Programowanie", Strona 100



Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, nie można często jednoznacznie ustalić konturu obrabianego przedmiotu. W tym przypadku sterowanie pokazuje różne rozwiązania przy pomocy grafiki FK i można wybrać właściwe rozwiązanie.

W grafice FK sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- **niebieski:** jednoznacznie określony element konturu

  Ostatni element FK sterowanie przedstawia dopiero po ruchu odjazdu na niebiesko.
- **fioletowy:** niejednoznacznie określony element konturu
- **ochra:** tor punktu środkowego narzędzia
- **czerwony:** przemieszczenia na biegu szybkim
- **zielony:** kilka możliwych rozwiązań

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

WSKAZ ROZWIAZ.

- Softkey **WSKAZ ROZWIAZ.** tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji, zastosować funkcję zoomu

ROZWIAZ. WYBOR

- Wyświetlony element konturu odpowiada rysunkowi: przy pomocy softkey **ROZWIAZ. WYBOR** określić

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

Przestawione na zielono elementy konturu powinny zostać ustalone przy pomocy **ROZWIAZ. WYBOR** , tak wcześnie jak to możliwe, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

Wyświetlanie numerów wierszy w oknie grafiki

Dla wyświetlania numerów wierszy w oknie grafiki:

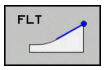
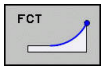
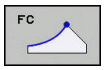
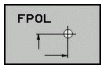
WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.

- Softkey **WSKAZ POMIN NR.BLOKU** na **POKAŻ** ustawić (pasek softkey 3)

Otwarcie dialogu FK

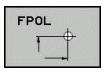
Jeśli naciśniemy szary klawisz funkcji toru kształtowego FK, to sterowanie wyświetla softkeys, przy pomocy których otwieramy FK-dialog. Aby anulować wybór softkey, proszę nacisnąć klawisz **FK** ponownie.

Jeśli zostaje otwierany dialog FK jednym z tych softkeys, to sterowanie 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** .



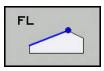
- Otworzyć dialog dla definiowania bieguna: nacisnąć softkey **FPOL** .
- > Sterowanie ukazuje softkeys wyboru osi aktywnej płaszczyzny obróbki.
- Przy pomocy tych softkeys zapisać współrzędne bieguna

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

Programowanie dowolnie prostej

Prosta bez tangencjalnego przejścia

- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz **FK** nacisnąć

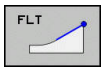


- Otworzyć dialog dla dowolnej prostej: softkey **FL** nacisnąć.
- > Sterowanie ukazuje dalsze softkeys
- Przy pomocy tych softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do wiersza.
- > FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
  Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 325

Prosta z przejściem tangencjalnym

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

- Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .



- Otworzyć dialog: nacisnąć Softkey **FLT** .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez tangencjalnego przejścia

FK

- Wyświetlić softkeys dla Programowania Dowolnego Konturu: klawisz **FK** nacisnąć

- Otworzyć dialog dla dowolnego łuku kołowego: softkey **FC** nacisnąć

> Sterowanie ukazuje softkeys dla bezpośredniego podawania danych o torze kołowym lub danych o punkcie środkowym okręgu.

- Przy pomocy tych softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do wiersza.

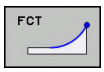
> FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.
> **Dalsze informacje:** "Grafika programowania FK", Strona 325

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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

FK

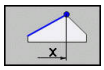
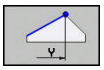
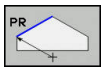
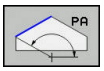
- Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .

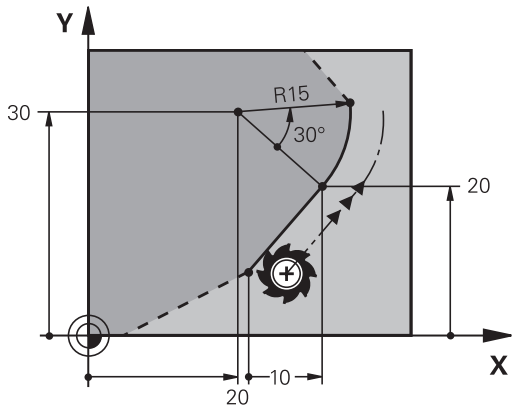


- Otworzyć dialog: nacisnąć softkey **FLT** .
- Poprzez softkeys wprowadzić wszystkie znane dane do bloku

Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego

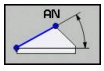
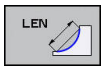
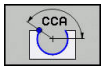
Softkeys	Znane dane
 	Współrzędne prostokątne X i Y
 	Współrzędne biegunowe odniesione do FPOL

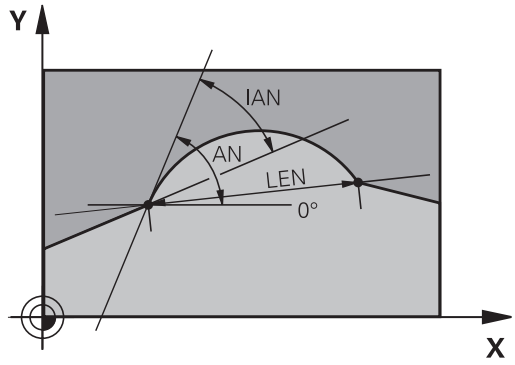


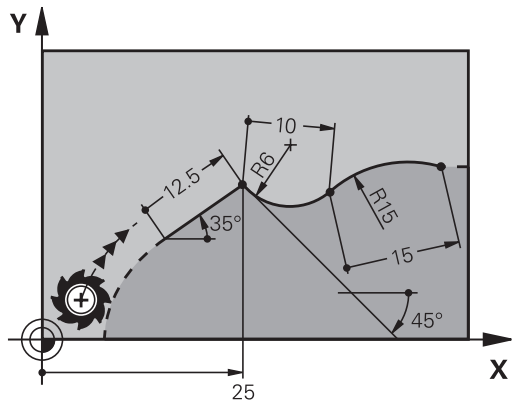
Przykład

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

Kierunek i długość elementów konturu

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





WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Inkrementalne kąty skoku **IAN** sterowanie odnosi do kierunku ostatniego wiersza przemieszczenia. Programy NC ze starszych modeli sterowania (także iTNC 530) nie są kompatybilne. Podczas odpracowywania importowanych programów NC istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić tor przebiegu konturu przy pomocy symulacji graficznej
- Importowane programy NC dopasować w razie konieczności

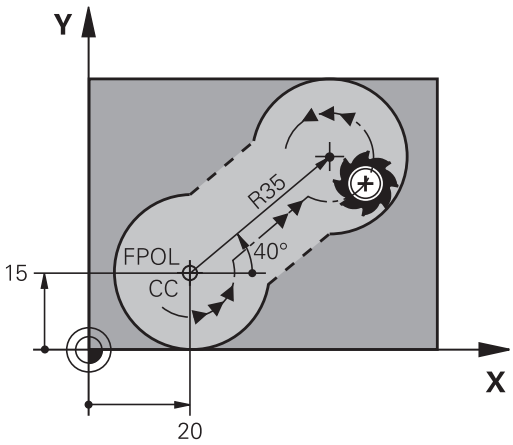
Przykład

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

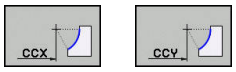
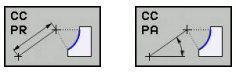
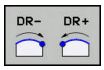
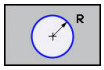
Punkt środkowy okręgu CC, promień i kierunek obrotu w FC-/FCT-wierszu

Dla dowolnie programowanych torów kołowych sterowanie oblicza z wprowadzonych danych punkt środkowy okręgu. W ten sposób można przy pomocy FK-programowania zaprogramować koło pełne w jednym bloku programu.

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



> Zaprogramowany lub automatycznie obliczony punkt środkowy okręgu lub biegun działa tylko w powiązanych ze sobą konwencjonalnych wycinkach lub wycinkach FK. Jeśli wycinek FK dzieli dwa konwencjonalnie programowane fragmenty programu, to tracone są przy tym informacje o punkcie środkowym okręgu lub biegunie. Obydwa konwencjonalnie programowane fragmenty muszą zawierać własne w razie konieczności także identyczne wiersze CC. Na odwrót także konwencjonalny wycinek pomiędzy dwoma wycinkami FK prowadzi do utraty tych informacji.

Softkeys	Znane dane
	punkt środkowy o współrzędnych prostokątnych
	Środek we współrzędnych biegunowych
	Kierunek obrotu toru kołowego
	Promień toru kołowego

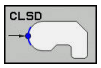
Przykład

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

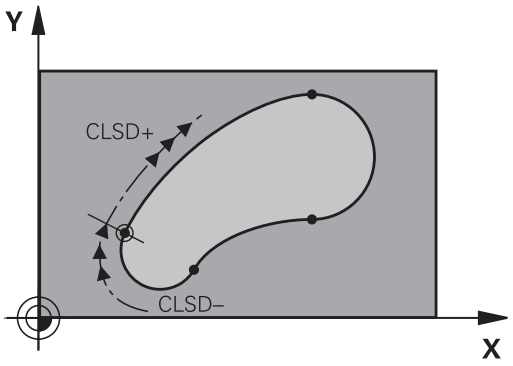
Zamknięte kontury

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

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



początek konturu: CLSD+
Koniec konturu: CLSD–



Przykład

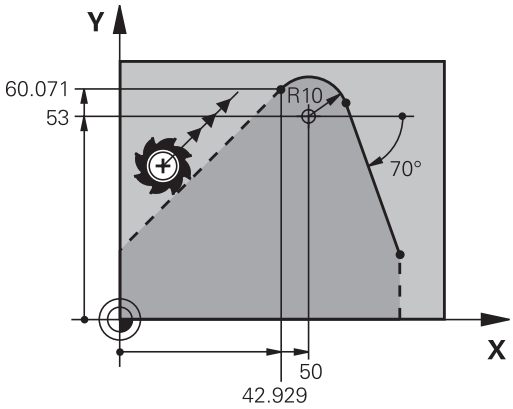
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

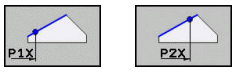
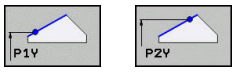
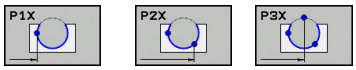
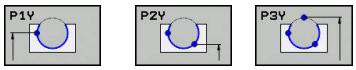
Punkty pomocnicze

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

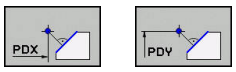
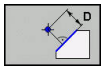
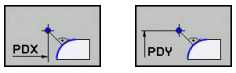
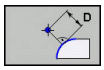
Punkty pomocnicze na konturze

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



Softkeys	Znane dane
	X-współrzędna punktu pomonicze-go P1 lub P2 prostej
	Y-współrzędna punktu pomocni-czego P1 lub P2 prostej
	X-współrzędna punktu pomocni-czego P1, P2 lub P3 toru kołowe-go
	Y-współrzędna punktu pomocni-czego P1, P2 lub P3 toru kołowe-go

Punkty pomocnicze obok konturu

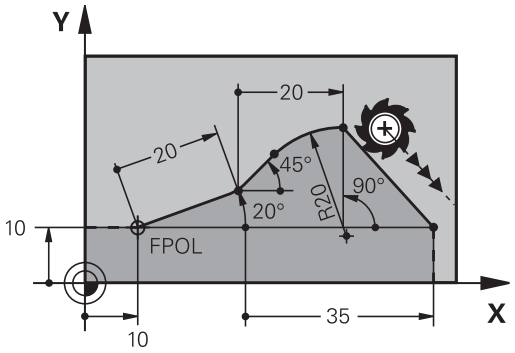
Softkeys	Znane dane
	X- i Y- współrzędna punktu pomocniczego obok prostej
	odległość punktu pomocniczego do prostej
	X- i Y-współrzędna punktu pomoc-niczego obok toru kołowego
	odległość punktu pomocniczego do prostej

Przykład

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

Dane względne

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



Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo proszę wprowadzić numer wiersza elementu konturu, do którego się odnosimy.

Element konturu, którego numer zapisu jest podawany, nie może znajdować się przed 64 blokiem pozycjonowania od bloku, w którym programowane jest odniesienie.

Jeśli jakiś blok zostaje wymazany, do którego się odnoszono, to sterowanie wydaje komunikat o błędach. Proszę zmienić program, zanim zostanie wymazany ten blok.

Odniesienie względne do bloku N: współrzędne punktu końcowego

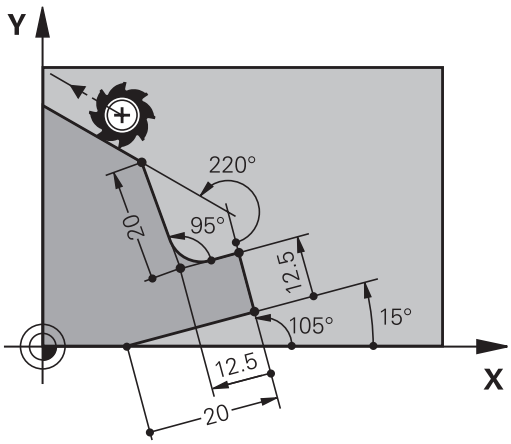
Softkeys		Znane dane
RX N...	RY N...	Współrzędne prostokątne odniesione do wiersza N
RPR N...	RPA N...	Współrzędne biegunowe odniesione do wiersza N

Przykład

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

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

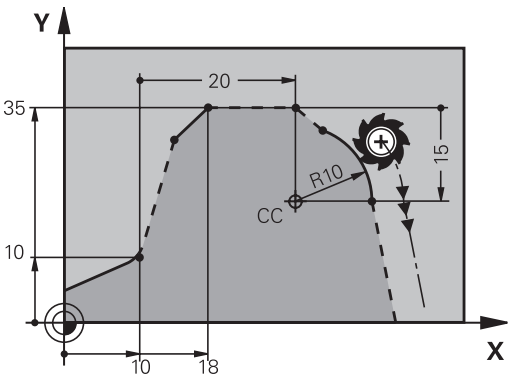


Przykład

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

Referencja względna do bloku N: punkt środkowy okręgu CC

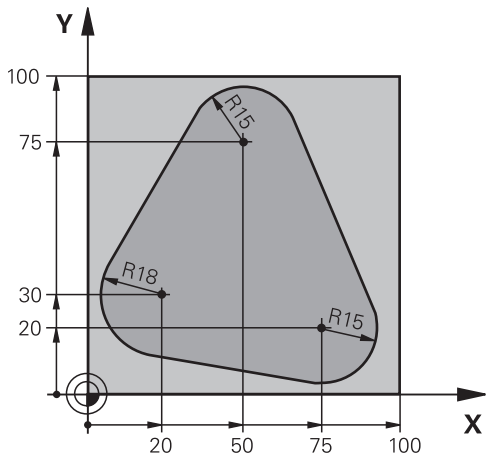
Softkey		Znane dane
RCCX N...	RCCY N...	Współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N
RCCPR N...	RCCPA N...	Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do wiersza N



Przykład

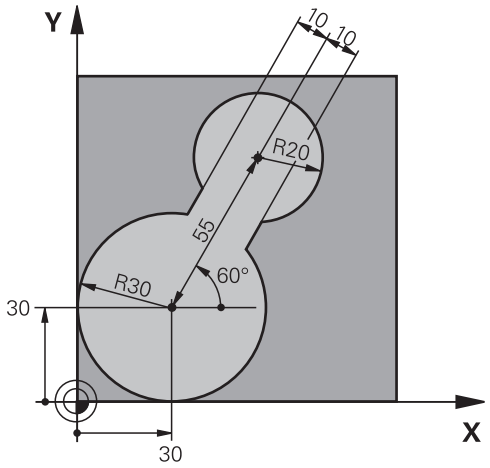
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Przykład: SK-programowanie 1



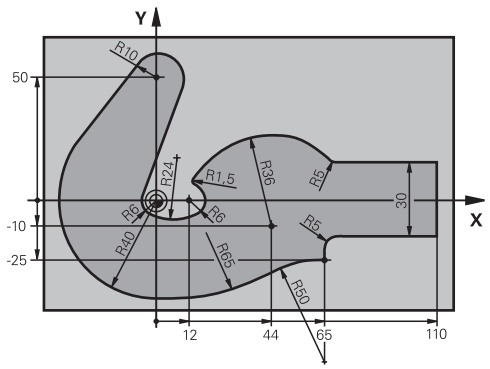
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość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

Przykład: SK-programowanie 2



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

Przykład: SK-programowanie 3



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

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

8

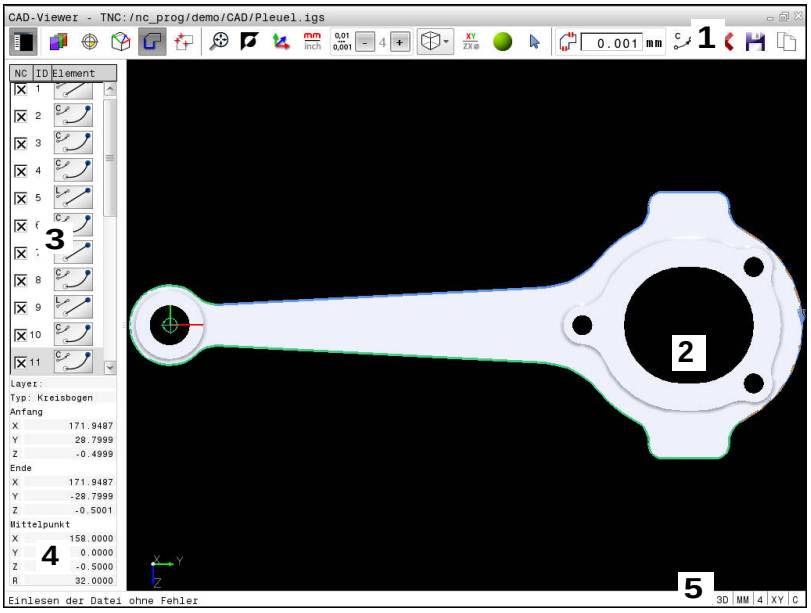
Przejęcie danych z plików CAD

8.1 Układ ekranu CAD-viewer

Podstawowe informacje do CAD-viewer

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli otwiera się **CAD-Viewer** , dostępne są następujące układy ekranu:



1 Pasek menu
2 Okno Grafika
3 Okno Widok listy
4 Okno Informacja o elemencie
5 Pasek stanu

Formaty plików

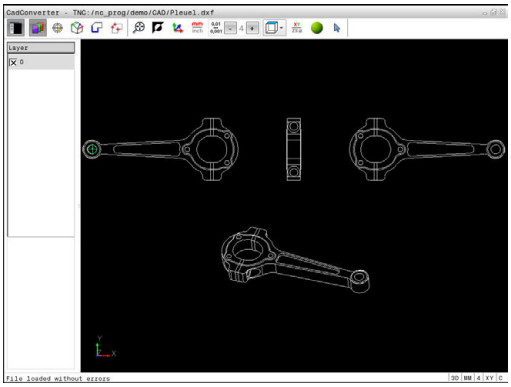
Przy pomocy **CAD-Viewer** można otwierać standaryzowane formaty danych CAD bezpośrednio na sterowaniu.

Sterowanie pokazuje następujące formaty danych:

Plik	Typ	Format
Step	.STP i .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS i .IGES	■ Wersja 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015

8.2 CAD import (opcja #42)

Zastosowanie



Pliki CAD można otworzyć bezpośrednio na sterowaniu, aby dokonać z nich ekstrakcji konturów lub pozycji obróbkowych i zapisać je do pamięci jako programy z językiem dialogowym albo jako pliki punktów. Uzyskane przy selekcjonowaniu konturów programy dialogowe mogą być odpracowywane także przez starsze modele sterowań TNC, ponieważ programy konturu zawierają tylko **L**- i **CC**-/**C**-wiersze.

Jeśli przetwarzamy pliki w trybie pracy **Programowanie** , to sterowanie generuje programy konturu z rozszerzeniem pliku **.H** oraz pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Można jednakże w dialogu zapisu do pamięci wybrać dowolnie typ pliku. Aby wyselekcjonowany kontur lub wyselekcjonowaną pozycję obróbkową wstawić bezpośrednio do programu NC, należy wykorzystywać Schowek sterowania.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku zawierała tylko dozwolone znaki. **Dalsze informacje:** "Nazwy plików", Strona 182
- Sterowanie nie obsługuje dwójkowego formatu DXF. Plik DXF w programie CAD lub programie znaków zachować w formacie ASCII.

Praca z CAD-viewer

Aby móc obsługiwać **CAD-Viewer** bez ekranu dotykowego , konieczna jest myszka lub touchpad. Wszystkie tryby pracy i funkcje, jak i wybór konturów oraz pozycji obróbki są możliwe wyłącznie przy pomocy myszy lub touchpada.

CAD-Viewer działa jako oddzielna aplikacja na trzecim desktopie sterowania. Dlatego też można klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz **CAD-Viewer** . Jeśli chcemy włączać kontury lub pozycje obróbkowe poprzez kopiowanie w Schowku do programu tekstem otwartym, to jest to szczególnie pomocne.

Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Otwarcie pliku CAD

- Klawisz **Programowanie** nacisnąć

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

- Otworzyć menu softkey dla wybrania wyświetlanych typów plików: softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć

- Wyświetlenie wszystkich plików CAD: softkey **POKAŻ CAD** nacisnąć lub **POKAŻ WSZYSTKIE**
- Wybrać folder, w którym zapisany jest ten plik CAD

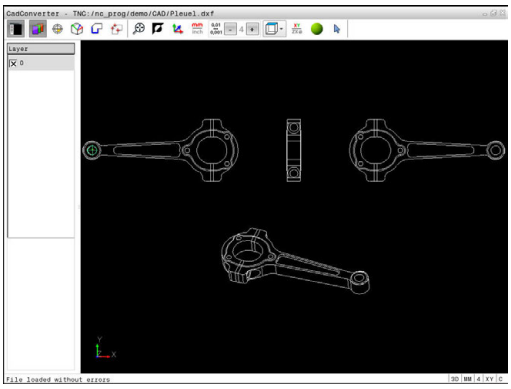
- Wybrać żądany plik CAD

- Przejąć wybór klawiszem **ENT** .

> Sterowanie uruchamia **CAD-Viewer** i pokazuje zawartość pliku na ekranie. W oknie widoku listy sterowanie wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), natomiast w oknie grafiki rysunek

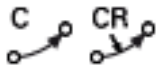
Ustawienia podstawowe

Poniższe ustawienia podstawowe wybieramy ikonami na pasku nagłówka.



Ikona	Nastawienie
	Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki
	Wyświetlanie różnych warstw
	Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)
	Wyznaczenie punktu zerowego
	Selekcjonowanie konturu
	Selekcjonowanie pozycji odwiertów
	Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki
	Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)
	Przełączanie między trybem 2D oraz 3D. Aktywny tryb wyróżnia się kolorem
	Nastawić jednostkę miary **mm** lub **inch** pliku. W tej jednostce miary sterowanie wydaje program konturu i pozycje obróbkowe. Aktywna jednostka miary jest akcentowana czerwonym kolorem
	Nastawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku sterowanie ma generować program konturu. Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary **mm** oraz 5 miejsc po przecinku dla jednostki miary **inch**
	Przełączenie pomiędzy różnymi widokami modelu np. **Z góry**
	Wybrać kontur dla obróbki toczeniem. Aktywna obróbka wyróżnia się kolorem (opcja #50)
	Aktywować model siatkowy rysunku 3D
	Selekcja i deselekcja: Aktywny symbol + odpowiada naciśniętemu klawiszowi **Shift**, aktywny symbol - naciśniętemu klawiszowi **CTRL** a aktywny symbol **Wskaźnik** odpowiada myszy

Następujące ikony sterowanie pokazuje tylko w określonych trybach.

Ikona	Nastawienie
	Ostatnio wykonany krok jest anulowany.
	Tryb przejęcia konturu: Tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy kontu-ru. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Ustawienie podstawowe jest określone z 0,001 mm
	Tryb łuku kołowego: Tryb łuku kołowego określa, czy okręgi są wydawane w formacie C czy też w formacie CR np. dla interpolacji powierzchni bocznej cylindra w programie NC.
	Tryb przejęcia punktów: Określa, czy sterowanie ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia linią kreskową
	Tryb optymalizacji trajektorii: Sterowanie tak optymalizuje ruch przemiesz-czenia narzędzia, iż ruchy przemieszcze-nia pomiędzy pozycjami obróbki są możliwie krótkie. Poprzez ponowne potwierdzenie resetu-jemy optymalizowanie
	Tryb pozycji wiercenia: Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości

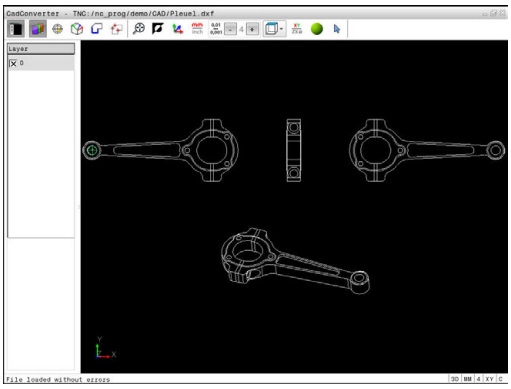
Wskazówki dotyczące obsługi:

- Proszę zwrócić uwagę, iż należy nastawić właściwą jednostkę miary, ponieważ w pliku CAD brak odpowiednich informacji
- Jeśli chcemy generować programy NC dla starszych modeli sterowań, to należy ograniczyć rozdzielczość do trzech miejsc po przecinku. Dodatkowo należy usunąć komentarze, które wydaje **CAD-Viewer** do programu konturu.
- Sterowanie pokazuje aktywne ustawienia podstawowe na pasku statusu na ekranie.

Ustawienie warstwy

Pliki CAD zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn). Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szrafowania i teksty.

Jeśli zbędne warstwy zostaną skryte, grafika będzie bardziej przejrzysta i konieczne informacje łatwiej uzyskać.

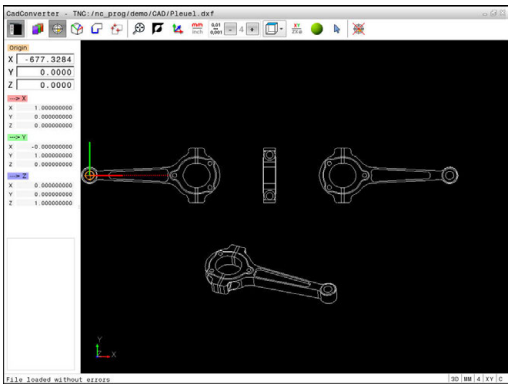


Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przetwarzany plik CAD musi posiadać przynajmniej jedną warstwę. Sterowanie 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 ustawienia warstw
- > Sterowanie ukazuje w lewym oknie wszystkie warstwy, zawarte w aktywnym pliku CAD
- ▶ Skrywanie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i naciśnięciem na kwadracik kontrolny skryć ją.
- ▶ Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- ▶ Wyświetlanie warstwy: przy pomocy lewego klawisza myszy wybrać żądaną warstwę i kliknięciem na kwadracik kontrolny wyświetlić ją.
- ▶ Alternatywnie korzystać z klawisza spacji

Ustawienie punktu odniesienia



Punkt zerowy rysunku pliku CAD nie leży zawsze tak, iż można go używać bezpośrednio jako punktu odniesienia obrabianego przedmiotu. Sterowanie oddaje dlatego też funkcję do dyspozycji, przy pomocy której punkt zerowy rysunku można przesunąć element w sensowne miejsce poprzez kliknięcie. Dodatkowo można określić orientację układu współrzędnych.

W następujących miejscach można definiować punkt odniesienia:

- 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)

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Można dokonywać zmian punktu odniesienia, jeśli nawet wybrano już kontur. Sterowanie oblicza dopiero wówczas rzeczywiste dane konturu, kiedy wybrany kontur zostaje zapisany do pamięci w programie konturu.
- W programie NC punkt odniesienia i opcjonalna orientacja są wstawiane jako komentarz rozpoczynający się z **origin** .

Wybór punktu odniesienia na oddzielnym elemencie

- ▶ Wybrać tryb określania punktu odniesienia
- ▶ Klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu
- > Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty odniesienia, leżące na wyselekcjonowanym elemencie.
- ▶ Kliknąć na tę gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt odniesienia
- ▶ Jeśli wybrany element jest zbyt mały, to używać funkcji zoomu
- > Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu.
- > W razie potrzeby można zorientować układ współrzędnych.
  Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 347

Wybór punktu odniesienia jako punktu przecięcia dwóch elementów

- ▶ Wybrać tryb określania punktu odniesienia
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na pierwszy element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Ten element jest akcentowany kolorem.
- ▶ Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w punkcie przecięcia.
- > W razie potrzeby można zorientować układ współrzędnych.
  Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 347

Wskazówki dotyczące obsługi:

- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu kliknięgo klawiszem myszy.
- Jeśli dwa elementy nie posiadają punktu przecięcia, to sterowanie określa automatycznie punkt przecięcia na przedłużeniu elementów.
- Jeżeli sterowanie nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Jeśli punkt odniesienia jest określony, to zmienia się kolor ikony Wyznaczenie punktu odniesienia.

Można skasować punkt odniesienia, naciśnięciem na ikonę Icon .

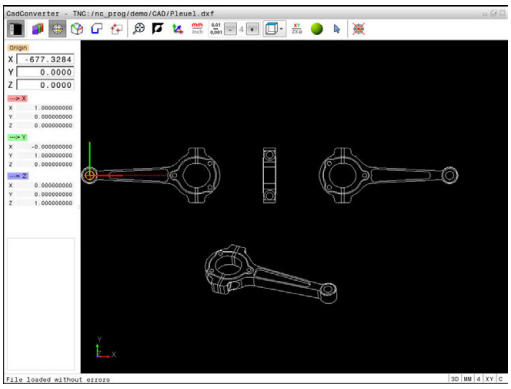
Orientowanie układu współrzędnych

Położenie układu współrzędnych określamy poprzez ustawienie osi.

- ▶ Punkt odniesienia jest już określony
- ▶ Lewym klawiszem myszy kliknąć na element, znajdujący się w dodatnim kierunku X
- > Sterowanie ustawia oś X i prezentują ją w podglądzie listy czerwonym kolorem.
- ▶ Lewym klawiszem myszy kliknąć na element, znajdujący się mniej więcej w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i oś Z prezentują je w podglądzie listy zielonym i niebieskim kolorem.

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w oknie informację o elementach, jak daleko od wybranego punktu odniesienia leży punkt zerowy na rysunku i jak ten układ odniesienia jest zorientowany w odniesieniu do rysunku.

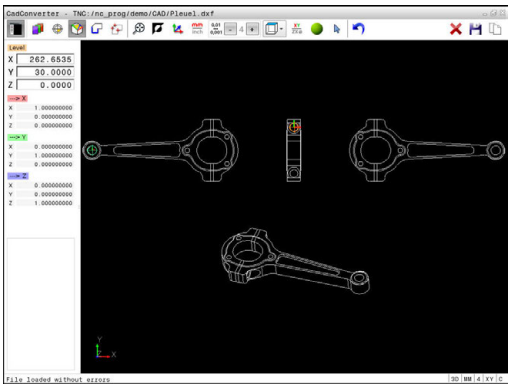


Określenie punktu zerowego

Punkt odniesienia detalu nie leży zawsze tak, iż można obrabiać cały element. Sterowanie oddaje dlatego też funkcję do dyspozycji, przy pomocy której można definiować nowy punkt zerowy i nachylenie. Dodatkowo można określić orientację układu współrzędnych.

Punkt zerowy z zorientowaniem układu współrzędnych definiuje się w tym samym miejscu jak i punkt odniesienia.

Dalsze informacje: "Ustawienie punktu odniesienia", Strona 346



W programie NC punkt zerowy zostaje wstawiony za pomocą funkcji **TRANS DATUM AXIS** i jego opcjonalną orientację z **PLANE VECTOR** jako komentarz.

Wybrać punkt zerowy na oddzielnym elemencie

- Wybrać tryb określania punktu zerowego
- Klawiszem myszy kliknąć na żądany element konturu

> Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty zerowe, leżące na wyselekcjonowanym elemencie.

- Kliknąć na tę gwiazdkę, którą chcemy wybrać jako punkt zerowy
- Jeśli wybrany element jest zbyt mały, to używać funkcji zoomu

> Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu.

> W razie potrzeby można zorientować układ współrzędnych.
> **Dalsze informacje:** "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 350

Wybór punktu zerowego jako punktu przecięcia dwóch elementów

- Wybrać tryb określania punktu zerowego
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na pierwszy element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Ten element jest akcentowany kolorem.
- Przy pomocy lewego klawisza myszy kliknąć na drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w punkcie przecięcia.
- > W razie potrzeby można zorientować układ współrzędnych.
  Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 350

Wskazówki dotyczące obsługi:
- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu kliknięgo klawiszem myszy.
- Jeśli dwa elementy nie posiadają punktu przecięcia, to sterowanie określa automatycznie punkt przecięcia na przedłużeniu elementów.
- Jeżeli sterowanie nie może obliczyć punktu przecięcia, to anuluje już zaznaczony element.

Jeśli punkt zerowy jest określony, to zmienia się kolor ikony
Określenie punktu zerowego.

Można skasować punkt zerowy, naciśnięciem na ikonę .

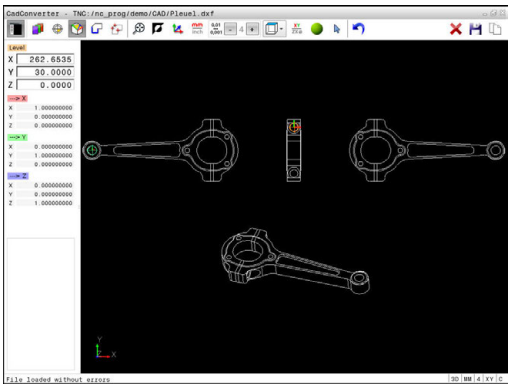
Orientowanie układu współrzędnych

Położenie układu współrzędnych określamy poprzez ustawienie osi.

- Punkt zerowy jest już określony
- Lewym klawiszem myszy kliknąć na element, znajdujący się w dodatnim kierunku X
- > Sterowanie ustawia oś X i prezentują ją w podglądzie listy czerwonym kolorem.
- Lewym klawiszem myszy kliknąć na element, znajdujący się mniej więcej w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i oś Z prezentują je w podglądzie listy zielonym i niebieskim kolorem.

Informacje o elemencie

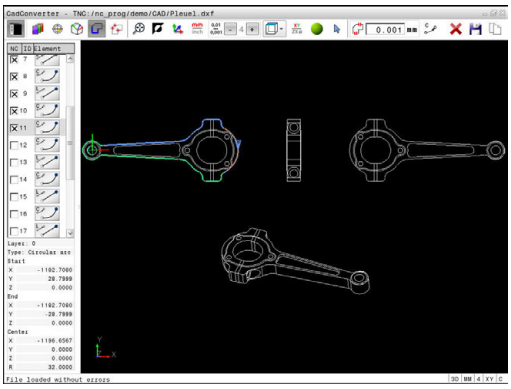
Sterowanie pokazuje w oknie informacji o elementach, jak daleko od wybranego punktu zerowego leży punkt odniesienia detalu.



Kontur wybrać i zapisać do pamięci

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest aktywowana, to aktywny jest tryb demo. W trybie demo można selekcjonować do 10 elementów.
- Proszę w ten sposób określić kierunek obiegu przy wyborze konturu, aby był on zgodny z wymaganym kierunkiem obróbki.
- Proszę tak wybrać pierwszy element konturu, aby najazd był bezkolizyjny.
- Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.



Selekcjonowalne jako kontur są następujące elementy:

- Line segment (prosta)
- Circle (koło pełne)
- Circular arc (wycinek koła)
- Polyline (polilinia lub linia łamana)

W przypadku dowolnych zakrzywień, jak np. spline i elipsa można selekcjonować punkty końcowe i punkty środkowe. Można je także wybrać jako część konturów i przy eksporcie przekształcić na polilinie.

Informacje o elemencie

Sterowanie 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 konńcowy elementu i ewentualnie punkt środkowy okręgu i promień

- Wybrać tryb selekcjonowania konturu
- > Okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- Dla wyboru elementu konturu: ustawić mysz na żądany element
- > Sterowanie pokazuje kierunek obiegu linią kreskowaną.
- Można zmienić kierunek obiegu, ustawiając mysz z drugiej strony punktu środkowego elementu
- Wybrać element kliknięciem lewego klawisza myszy
- > Sterowanie przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim.
- > Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku obiegu, to sterowanie zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejsze odchylenie od kierunku.
- Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu
- > W oknie widoku listy sterowanie pokazuje wszystkie wyselekcjonowane elementy konturu. Jeszcze zaznaczone na zielono elementy sterowanie ukazuje bez haczyka w szpalcie **NC** . Takie elementy nie zostają zachowane przez sterowanie w programie konturu.
- Można przejąć zaznaczone elementy także kliknięciem w oknie widoku listy do programu konturu
- W razie potrzeby można już wyselekcjonowane elementy powtórnie deselekcjonować, a mianowicie kliknięciem na element w oknie Grafika, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz **CTRL** .

- Alternatywnie kliknięciem na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować

- Wybrane elementy konturu zachować w Schowku sterowania, aby móc następnie wstawić kontur do programu dialogowego

- Alternatywnie wybrane elementy konturu zachować w programie dialogowym
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy, dowolną nazwę pliku i typ pliku.

ENT

- Potwierdzić wprowadzenie
- > Sterowanie zachowuje program konturu w wybranym folderze.

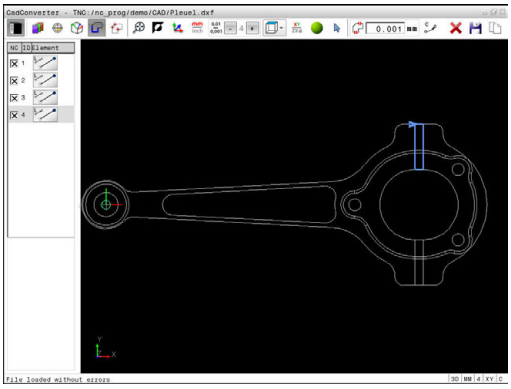
- Jeśli chcemy wybrać dalsze kontury: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać następny kontur jako to uprzednio opisano

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Sterowanie wydaje dwie definicje półwyrobu (**BLK FORM**) do programu konturu. Pierwsza definicja zawiera wymiary całego pliku CAD, druga i tym samym - najpierw działająca definicja - zawiera wyselekcjonowane elementy konturu, tak iż powstaje zoptymalizowana wielkość detalu.
- Sterowanie 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:

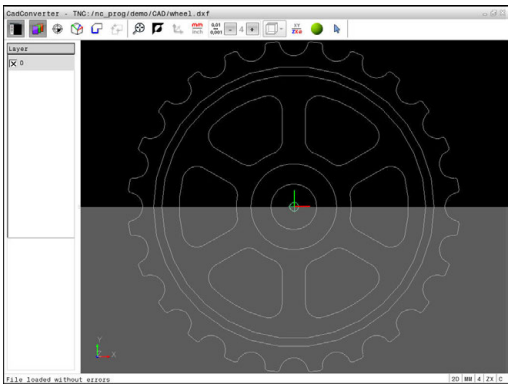


- ▶ Okno Grafika jest aktywne dla wyboru konturu
- ▶ Wybrać punkt startu: dokonać wyboru elementu lub punktu przecięcia dwóch elementów (za pomocą ikony +)
- ▶ Wybrać następny element konturu: ustawić mysz na żądany element konturu
- > Sterowanie pokazuje kierunek obiegu linią kreskowaną.
- ▶ Jeśli wybieramy ten element, to sterowanie przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim
- > Jeśli te elementy nie mogą zostać połączone, to sterowanie pokazuje wybrany element szarym kolorem.
- > Jeśli istnieją jednoznacznie selekcjonowalne dalsze elementy konturu w wybranym kierunku obiegu, to sterowanie zaznacza te elementy zielonym kolorem. Przy odgałęzieniach wybierany jest ten element, który posiada najmniejsze odchylenie od kierunku.
- ▶ Poprzez kliknięcie na ostatni zielony element przejmujemy wszystkie elementy do programu konturu.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Z pierwszym elementem konturu wybieramy kierunek rotacji konturu.
- Jeśli wydłużany lub skracany element konturu jest prostą, to sterowanie wydłuża lub skraca ten element konturu liniowo. Jeśli wydłużany lub skracany element konturu jest łukiem kołowym, to sterowanie wydłuża lub skraca ten łuk kołowo.

Wybrać kontur dla obróbki toczeniem



Można także przy pomocy CAD-viewera z opcją #50 selekcjonować kontury dla obróbki toczeniem. Jeśli opcja #50 nie jest aktywowana, to ikona jest wyszarzona. Zanim wybierzemy kontur toczenia, należy ustawić punkt odniesienia na oś rotacji. Jeśli wybieramy kontur toczenia, to zostaje on zachowany ze współrzędnymi Z oraz X. Przy tym wszystkie wartości współrzędnych X w konturach toczenia są wydawane jako wartości średnicy, tzn. wymiary rysunku dla osi X zostają podwojone. Wszystkie elementy konturu poniżej osi rotacji nie są selekcjonowalne i podświetlane są na szaro.

- Wybrać tryb selekcjonowania konturu toczenia
- > Sterowanie pokazuje tylko wybieralne elementy powyżej środka toczenia
- Wybrać przy pomocy lewego klawisza myszy wymagane elementy konturu
- > Sterowanie przedstawia wybrane elementy konturu na niebiesko i wyświetla wybrany element z symbolem (okrąg lub prosta) w oknie podglądu listy.

Uprzednio opisane ikony spełniają tę samą funkcję przy obróbce toczeniem jak i przy obróbce frezowaniem. Ikony, które nie znajdują się do dyspozycji dla obróbki toczeniem, są wyszarzone.

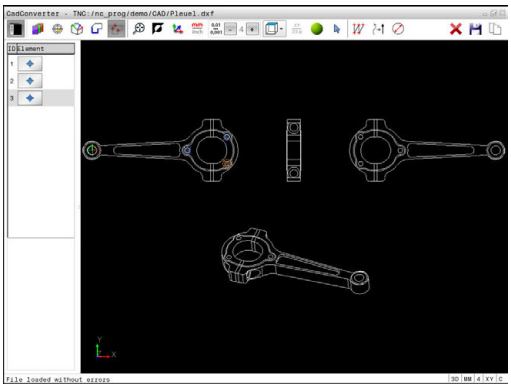
Można zmienić prezentację grafiki toczenia także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz.
- Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar. Po zwolnieniu lewego klawisza myszy sterowanie powiększa ten widok
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby powrócić do widoku standardowego: podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy

Wybrać pozycje obróbki i zapisać do pamięci

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest aktywowana, to aktywny jest tryb demo. W trybie demo można selekcjonować do 10 elementów.
- Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.
- W razie potrzeby tak wybrać ustawienie podstawowe, aby sterowanie wyświetlało tory narzędzia. **Dalsze informacje:** "Ustawienia podstawowe", Strona 343



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

- Wybór pojedynczej pozycji: wybieramy żądaną pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem myszy.
  Dalsze informacje: "Pojedyńczy wybór", Strona 357
- 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 358
- Szybki wybór pozycji wiercenia przez ikonę: nacisnąć ikonę i sterowanie pokazuje wszystkie dostępne średnice odwiertów.
  Dalsze informacje: "Szybki wybór pozycji wiercenia ikoną", Strona 359

Wybór typu pliku

Można wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (**.PNT**)
- Program z dialogiem tekstem otwartym (**.H**)

Jeśli zapisujemy pozycje obróbki w programie dialogowym, to sterowanie generuje dla każdej pozycji obróbki oddzielny wiersz linearny z wywołaniem cyklu (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Ten program można przesłać także na starszy model sterowania HEIDENHAIN i tam go odpracować.

Tabele punktów (.PNT) w sterowaniu TNC 640 oraz w iTNC 530 nie są kompatybilne. Przesyłanie oraz odpracowywanie tabeli punktów do odpowiednio jednego z nich prowadzi do problemów i nieprzewidzianych sytuacji.

Pojedyńczy wybór

- Wybrać tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- Okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- Aby wybrać pozycję obróbki: ustawić mysz na żądany element
- Sterowanie przedstawia element w kolorze pomarańczowym.
- Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift sterowanie ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki, leżące na elemencie.
- Jeśli klikniemy na okrąg, to wówczas sterowanie przejmuje ten środek okręgu bezpośrednio jako pozycję obróbki
- Przy jednoczesnym naciśnięciu klawisza Shift sterowanie ukazuje za pomocą gwiazdki wybieralne pozycje obróbki.
- Sterowanie 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

- Alternatywnie poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować

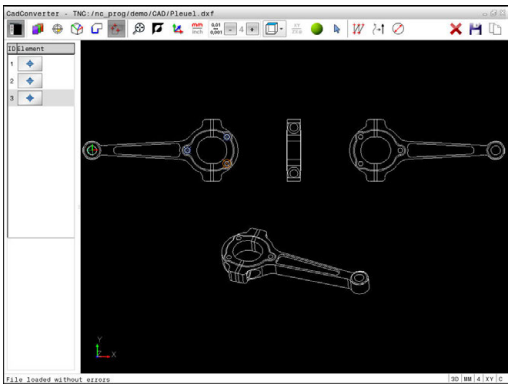
- Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku sterowania, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem

- Alternatywnie wybrane pozycje obróbki zachować w pliku punktów
- Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy, dowolną nazwę pliku i typ pliku.

ENT

- Potwierdzenie wprowadzenia
- Sterowanie zachowuje program konturu w wybranym folderze.

- Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano



Szybki wybór pozycji wiercenia myszką

- ▶ Wybrać tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- > Okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji
- ▶ Aby wybrać pozycje obróbki: nacisnąć klawisz Shift i lewym klawiszem myszy rozciągnąć określony obszar
- > Sterowanie przejmuje wszystkie koła pełne jako pozycję wiercenia, znajdujące się kompletnie na zakresie obszaru.
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości.
- ▶ Określić ustawienia filtra i przyciskiem **OK** potwierdzić
  Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", Strona 360
- > Sterowanie przejmuje wybrane pozycje 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
- ▶ Alternatywnie można wyselekcjonować wszystkie elementy, a mianowicie rozciągając obszar, jednakże trzymając naciśniętym dodatkowo klawisz CTRL .

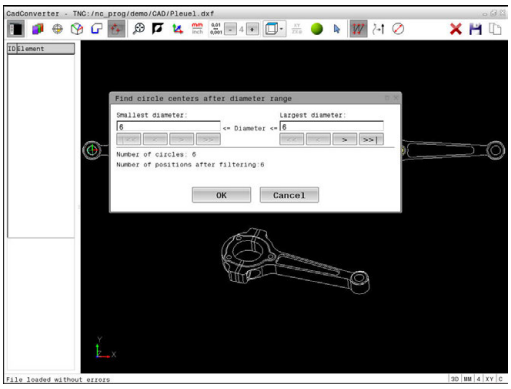
- ▶ Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku sterowania, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem

- ▶ Alternatywnie wybrane pozycje obróbki zachować w pliku punktów
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy, dowolną nazwę pliku i typ pliku.

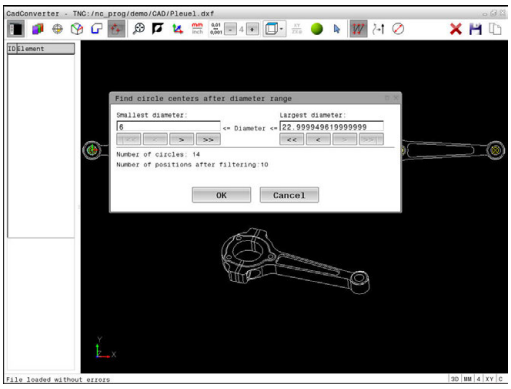
ENT

- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia
- > Sterowanie 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 selekcjonowania pozycji obróbki
- > Okno Grafika jest aktywne dla wyboru pozycji.

- ▶ Wybrać ikonę
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można filtrować wiercenia według ich wielkości.
- ▶ W razie konieczności określić ustawienia filtra i przyciskiem **OK** potwierdzić
  Dalsze informacje: "Ustawienia filtra", Strona 360
- > Sterowanie przejmuje wybrane pozycje 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

- ▶ Alternatywnie poprzez kliknięcie na ikonę można wszystkie wybrane elementy deselekcjonować

- ▶ Wybrane pozycje obróbki zachować w Schowku sterowania, aby móc następnie wstawić je jako wiersz pozycjonowania z wywołaniem cyklu do programu z dialogiem

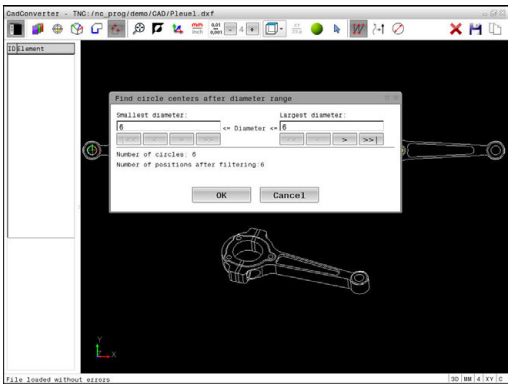
- ▶ Alternatywnie wybrane pozycje obróbki zachować w pliku punktów
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym można zapisać folder docelowy, dowolną nazwę pliku i typ pliku.

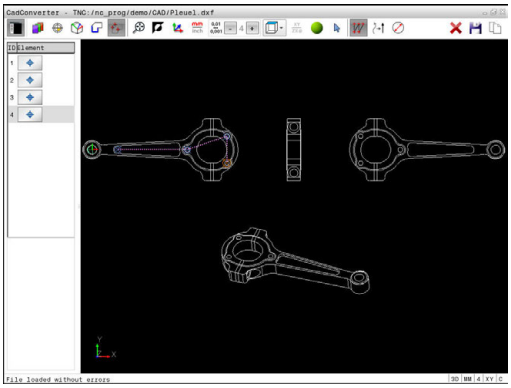
- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia
- > Sterowanie zachowuje program konturu w wybranym folderze.

- ▶ Jeśli chcemy wybrać dalsze pozycje obróbki: ikonę wybrane elementy deselekcjonować nacisnąć i wybrać jako to uprzednio opisano

Ustawienia filtra

Po zaznaczeniu pozycji wiercenia poprzez szybki wybór, sterowanie pokazuje okno napływowe, w którym z lewej strony zostaje pokazywana najmniejsza a z prawej największa znaleziona średnica wiercenia. Przyciskami poniżej wskazania średnicy można tak nastawić średnicę, iż można przejąć wymaganą średnicę wiercenia.





Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

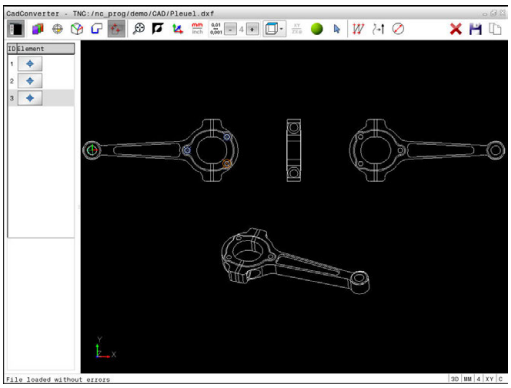
Ikona	Nastawienia filtra najmniejszych średnic
I<<	Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)
<	Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy
>	Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy
>>	Wyświetlenie największej znalezionej średnicy. Sterowanie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

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

Tor narzędzia można także wyświetlić w ikonie **TOR NARZEDZIA WYSWIETLIC** .

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 343

Informacje o elemencie



Sterowanie 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 przedstawiony model trójwymiarowo, należy trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz
- Aby przesuwać przedstawiony model należy trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz
- Aby zmienić wielkość określonego wycinka: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar
- > Po zwolnieniu lewego klawisza myszy sterowanie powiększa ten widok.
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył.
- Aby powrócić do podglądu standardowego, nacisnąć klawisz Shift i jednocześnie kliknąć podwójnie prawy klawisz myszy Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany

9

Podprogramy i powtórzenia części programu

9.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpoczynają się w programie obróbki znakiem **LBL**, skrót od LABEL (angl. znacznik, oznaczenie).

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 65535 lub definiowaną przez operatora nazwę. Każdy numer LABEL lub nazwa LABEL może być nadawana tylko raz w programie przy pomocy **LABEL SET**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.

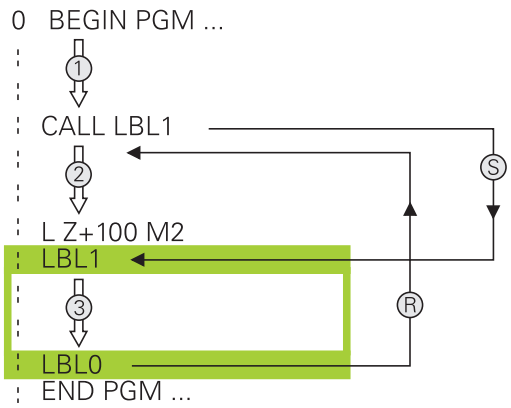
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

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

9.2 Podprogramy

Sposób pracy

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



Wskazówki dla programowania

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

Programowanie podprogramu

LBL SET

- Oznaczenie początku: Klawisz **LBL SET** nacisnąć
- Wprowadzić numer podprogramu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Zapisać treść
- Oznaczyć koniec: klawisz **LBL SET** nacisnąć i numer labela **0** wpisać

Wywołanie podprogramu

LBL CALL

- Wywołanie podprogramu: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- Numer wywoływanego podprogramu wprowadzić. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu.
- Jeżeli chcemy podać numer parametru stringu jako adres docelowy: nacisnąć softkey QS

> Sterowanie przechodzi wówczas do nazwy Label, podanej w zdefiniowanym parametrze stringu.

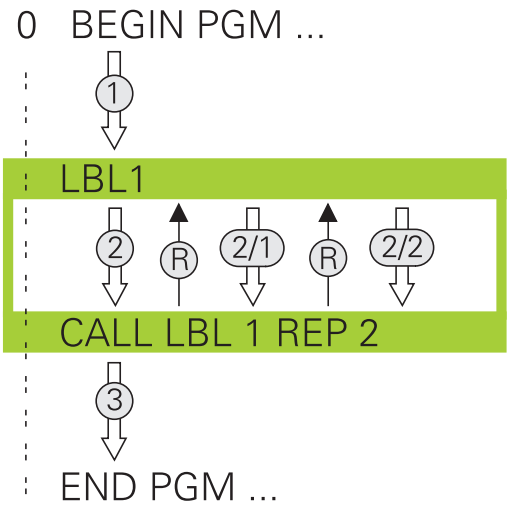
- Powtórzenia **REP** klawiszem **NO ENT** pominąć. Powtórzenia **REP** stosować tylko w przypadku powtórzeń części programu

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

9.3 Powtórzenia części programu

Label

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



Sposób pracy

1 Sterowanie wykonuje program obróbki aż do końca określonego fragmentu (**CALL LBL n REPn**).
2 Następnie sterowanie powtarza część programu pomiędzy wywołanym LABEL i wywołaniem labela **CALL LBL n REPn** tak często, jak to podano pod **REP** .
3 Następnie sterowanie odpracowuje dalej program obróbki

Wskazówki dla programowania

- Daną część programu można powtarzać łącznie do 65 534 razy
- Części programu zostają wykonywane przez TNC o jeden raz więcej niż zaprogramowano powtórzeń, ponieważ pierwsze powtórzenie rozpoczyna się po pierwszej obróbce.

Programowanie powtórzenia części programu

LBL SET

- Oznaczyć początek: nacisnąć klawisz **LBL SET** i zapisać numer LABEL dla powtarzanej części programu. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Wprowadzić część programu

Wywołać powtórzenie części programu

LBL CALL

- Wywołać podprogram: klawisz **LBL CALL** nacisnąć
- Zapis numer części programu przewidzianej do powtórzenia. Jeśli chcemy używać nazwy LABEL (etykiety): softkey **LBL-NAZWA** nacisnąć, dla przejścia do zapisu tekstu
- Liczbę powtórzeń **REP** zapisać, klawiszem **ENT** potwierdzić.

9.4 Dowolny program NC jako podprogram

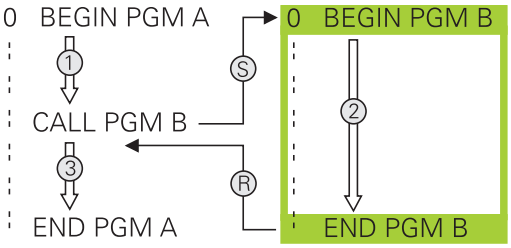
Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL** , to sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
PROGRAM WYWOŁAC	Program NC z **PGM CALL** wywołać
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów zerowych z **SEL TABLE** wybrać
PUNKTY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów z **SEL PATTERN** wybrać
WYBOR KONTURU	Program konturu z **SEL CONTOUR** wybrać
WYBOR PROGRAMU	Program NC z **SEL PGM** wybrać
WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC	Ostatnio wybrany plik z **CALL SELECTED PGM** wywołać
CYKL WYBRAC	Dowolny program NC z **SEL CYCLE** wybrać jako cykl obróbki **Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Sposób pracy

1 Sterowanie wykonuje program NC, do momentu kiedy zostanie wywołany inny program NC przy pomocy **CALL PGM** .
2 Następnie sterowanie wykonuje wywołany program NC aż do jego końca
3 Dalej sterowanie odpracowuje ponownie wywołujący program NC, poczynając od tego wiersza, który następuje po wywołaniu programu



> Jeśli chcemy programować zmienne wywołania programu w połączeniu z parametrami stringu, to należy używać funkcji **SEL PGM**.

Wskazówki dla programowania

- Aby wywołać dowolny program NC, sterowanie nie korzysta z etykiet
- Wywołany program NC nie może zawierać polecenia wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu NC (pętla ciągła)
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej **M2** lub **M30** . Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można zastąpić wówczas M2 lub M30 funkcją skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99** .

Jeśli wywołany program NC zawiera funkcję dodatkową **M2** lub **M30** , to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, jak tylko wybierzemy inny program NC.

Wywołać dowolny program jako podprogram

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. Jeśli przeliczenia współrzędnych w wywoływanych programach NC nie zostaną docelowo zresetowane, to oddziaływują te transformacje również na wywołujący program NC. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Zastosowane transformacje współrzędnych w tym samym programie NC ponownie zresetować
- W razie konieczności sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

Wskazówki dotyczące programowania:

- 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\HERE\PGM1.H**.

  Alternatywnie programować relatywne ścieżki:
  - wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w górę **..\PGM1.H**
  - wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w dół **DOWN\PGM2.H**
  - wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w górę i do innego foldera **..\THERE\PGM3.H**
- Jeśli wywołuje się program DIN/ISO, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.
- Można także wywołać dowolny program przez cykl **12 PGM CALL** .
- Można wywołać dowolny program także poprzez funkcję **Wybór cyklu** (**SEL CYCLE**).
- Parametry Q działają przy **PGM CALL** zasadniczo globalnie. Proszę zwrócić uwagę, iż zmiany Q-parametrów w wywoływanym programie wpływają w danym przypadku także na wywołujący program.

Wywołanie z PGM CALL

Przy pomocy funkcji **PGM CALL** wywołujemy dowolny program jako podprogram. Sterowanie odpracowuje wywołany program w tym miejscu, w którym wywołano program.

PGM CALL

- Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .

PROGRAM WYWOŁAC

- Softkey **PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć
- Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu.
- Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej

lub

PLIK WYBRAC

- Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
- Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program.
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

Wywołanie z SEL PGM oraz CALL SELECTED PGM

Przy pomocy funkcji **SEL 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 **CALL SELECTED PGM** .

Funkcja **SEL PGM** jest dozwolona także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można zmiennie sterować.

Program wybieramy w następujący sposób:

PGM CALL

- Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .

WYBOR PROGRAMU

- Softkey **WYBOR PROGRAMU** nacisnąć

> Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu.

PLIK WYBRAC

- Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć

> Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program.

- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

Wybrany program wywołujemy w następujący sposób:

PGM CALL

- Wybrać funkcje dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .

WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC

- Softkey **WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć

> Sterowanie wywołuje z **CALL SELECTED PGM** ostatnio wybrany program.

Jeśli wywołany przy pomocy **CALL SELECTED PGM** program NC nie jest dostępny, to sterowanie przerywa odpracowywanie lub symulację z komunikatem o błędach. Aby unikać niepożądanych przerw podczas przebiegu programu, można za pomocą **FN 18**-funkcji (**ID10 NR110** i **NR111**) sprawdzić wszystkie ścieżki przed rozpoczęciem programu.
Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410

9.5 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramu w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramu w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach

Zakres pakietowania

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

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla wywoływania programu głównego: 19, przy czym **CYCL CALL** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

Przykład

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

Wykonanie programu

1 Program główny UPGMS zostaje wykonany do bloku 17
2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku 39
3 Podprogram 2 zostaje wywołany i wykonany do bloku 62. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od wiersza 40 do wiersza 45. Koniec podprogramu UP1 i powrót do programu głównego UPGMS
5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku 18 do bloku 35. Skok powrotny do wiersza 1 i koniec programu

Powtarzać powtórzenia części programu

Przykład

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

Wykonanie programu

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

Powtórzyć podprogram

Przykład

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

Wykonanie programu

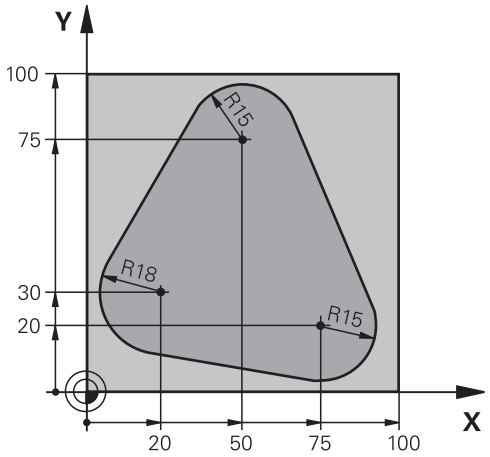
1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku 11
2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
3 Część programu pomiędzy blokiem 12 i blokiem 10 zostanie 2 razy powtórzony: wywołanie podprogramu 2 zostaje 2 razy powtórzone
4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku 13 do bloku 19. Skok powrotny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

9.6 Przykłady programowania

Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach

Przebieg programu:

- Pozycjonować wstępnie narzędzie na górną krawędź przedmiotu
- Wprowadzić inkrementalnie wcięcie w materiał
- Frezowanie konturu
- Wcięcie w materiał i frezowanie konturu

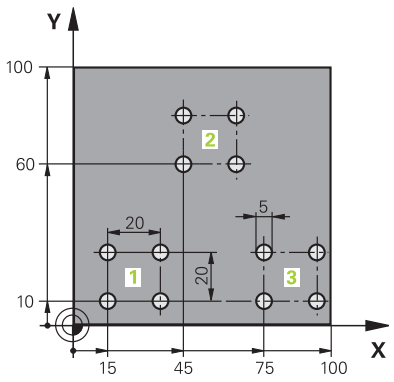


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu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

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

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

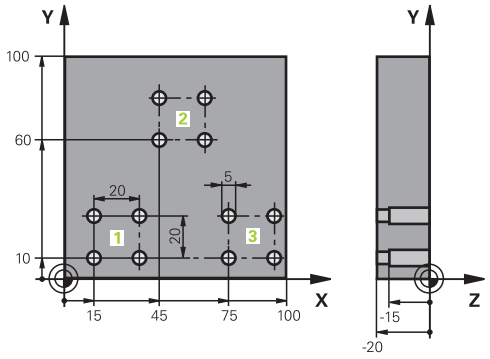


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
7 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
9 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
11 CALL LBL 1	Wywołać podprogram dla grupy odwiertów
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
13 LBL 1	Początek podprogramu 1: grupa odwiertów
14 CYCL CALL	Odwiert 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
18 LBL 0	Koniec podprogramu 1
19 END PGM UP1 MM	

Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi

Przebieg programu:

- Zaprogramować cykle obróbki w programie głównym
- Wywołanie kompletnego rysunku odwiertów (podprogram 1) w programie głównym
- Wywołanie grupy wierceń (podprogram 2) w podprogramie 1
- Grupę odwiertów zaprogramować tylko raz w podprogramie 2



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia, wiertło centrujące
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-3 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL..	
Q202=3 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Wywołanie narzędzia, wiertło
9 FN 0: Q201 = -25	Nowa głębokość dla wiercenia
10 FN 0: Q202 = +5	Nowy dosuw dla wiercenia
11 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Wywołanie narzędzia, rozwiertak

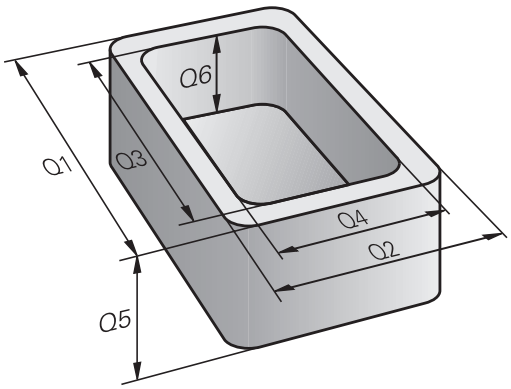
14 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL..	
Q211=0.5 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=400 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
15 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
17 LBL 1	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 1
19 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 2
21 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu grupy odwiertów 3
23 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
24 LBL 0	Koniec podprogramu 1
25 LBL 2	Początek podprogramu 2: grupa odwiertów
26 CYCL CALL	Odwiert 1 z aktywnym cyklem obróbki
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
30 LBL 0	Koniec podprogramu 2
31 END PGM UP2 MM	

10

Programowanie parametrów Q

10.1 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
- programy FK generować elastycznie w zależności od potrzeb

Parametry Q składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj parametru Q a liczby określają zakres parametrów Q.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
Q-parametry:		**Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci sterowania**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN .
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla **użytkownika**
QL-parametry:		**Parametry działają lokalnie w obrębie programu NC**
	0 – 499	Parametry dla **użytkownika**
QR-parametry:		**Parametry działają stale (retencyjnie) na wszystkie programy NC w pamięci sterowania, także po przerwie w zasilaniu**
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**
	100 – 199	Parametry dla funkcji HEIDENHAIN (np. cykle)
	200 – 499	Parametry dla producenta maszyn (np. cykle)

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się **QS**-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
QS-parametry:		**Parametry oddziaływują na wszystkie programy NC w pamięci** sterowania
	0 – 99	Parametry dla **użytkownika**, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN .
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN .
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla **użytkownika**

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Parametry Q są wykorzystywane w cyklach HEIDENHAIN, w cyklach producenta maszyn i w funkcjach dostawców trzecich. Dodatkowo można w obrębie programów NC programować parametry Q. Jeśli przy wykorzystywaniu parametrów Q nie są używane wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może prowadzić to do niepożądanych interakcji (wzajemnego oddziaływania) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

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.

Sterowanie 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 479

Sterowanie zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być przedstawiane 100 % dokładnie (błąd zaokrąglenia). Jeśli wykorzystujemy obliczone wartości parametrów Q przy poleceniach skoku lub pozycjonowaniu, to należy uwzględnić ten warunek.

Można zresetować parametry Q na status **Undefined** . Jeśli zaprogramowano pozycję przy pomocy parametru Q, który jest niezdefiniowany, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie.

Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu obróbki, proszę nacisnąć klawisz **Q** (w polu dla zapisu liczb i wyboru osi pod klawiszem **+/-**). Wtedy sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Grupa funkcyjna	Strona
PODSTAW. ARYTMET.	Podstawowe funkcje matematyczne	389
TRYGO-NOMETRIA	Funkcje trygonometryczne	392
OKRAG KALKU-LACJA	Funkcja dla obliczania okręgu	393
SKOK	Jeśli/to - decyzje, skoki	394
SPECJALNA FUNKCJA	Inne funkcje	398
FORMULA	Formułę zapisać bezpośrednio	462
WZOR KONTURU	Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Jeśli definiujemy lub przypisujemy parametry Q, to sterowanie pokazuje softkeys **Q**, **QL** i **QR** . Przy pomocy tych softkeys wybieramy wymagany typ parametru. Następnie definiujemy numer parametru.

Jeśli podłączono klawiaturę USB, to można poprzez naciśnięcie klawisza **Q** bezpośrednio otworzyć dialog dla zapełniania formularza.

10.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **FN 0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wtedy używa się w programie obróbki zamiast wartości liczbowej Q-parametru.

Przykład

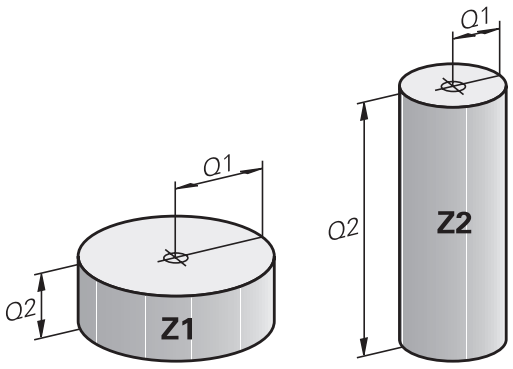
15 FN O: Q10=25	Przypisanie
…	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

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

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

Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra:	R = Q1
Wysokość cylindra:	H = Q2
Cylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Cylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



10.3 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: softkey **PODSTAW. ARYTMET..** nacisnąć

> Sterowanie pokazuje następujące softkeys

Przegląd

Softkey	Funkcja
FN0 X = Y	**FN 0**: PRZYPISANIE n p. **FN 0: Q5 = +60** bezpośrednio przypisanie wartości wartość parametru Q zresetować
FN1 X + Y	**FN 1**: DODAWANIE n p. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie
FN2 X - Y	**FN 2**: ODEJMOWANIE np. **FN 2: Q1 = +10 - +5** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
FN3 X * Y	**FN 3**: MNOZENIE np. **FN 3: Q2 = +3 * +3** utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
FN4 X / Y	**FN 4**: DZIELENIE np. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przypisać **Zabronione:** dzielenie przez 0!
FN5 PIERWIAS.	**FN 5**: PIERWIASTEK np. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Obliczyć pierwiastek z liczby i przypisać **Zabronione:** pierwiastek z liczby ujemnej!

Z prawej od znaku =można podawać:

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

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

Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

Przykład 1

Przykład

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q
- Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW. ARYTMET.
- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

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

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT
- **5** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT
- **10** zapisać: Q5 wartość liczbową 10 przypisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

Przykład 2

Q
- Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW. ARYTMET.
- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: softkey **PODSTAW. ARYTMET..** nacisnąć

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

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

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

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

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

2. WARTOSC LUB PARAMETR?

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

Przykład 3 - resetowanie parametrów Q

Przykład

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

- Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW. ARYTMET.

- Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: softkey **PODSTAW. ARYTMET..** nacisnąć

FN0 X = Y

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

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **5** (numer parametru Q) zapisać i klawiszem **ENT** potwierdzić.

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

SET UNDEFINED

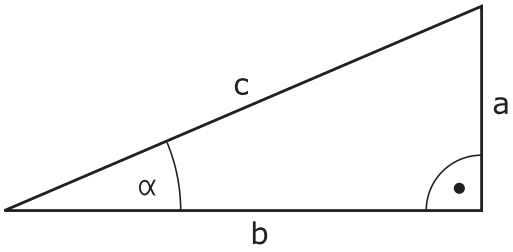
- **SET UNDEFINED** nacisnąć

Funkcja **FN 0** obsługuje także przekazywanie wartości **Undefined**. Jeśli chcemy przekazać niezdefiniowany parametr Q bez **FN 0** , to sterowanie pokazuje komunikat o błędach **Nieważna wartość**.

10.4 Funkcje trygonometryczne (trygonometria)

Definicje

sinus: sin α = a / c
cosinus: cos α = b / c
tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy do kąta α
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens sterowanie może obliczyć kąt:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Przykład:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatkowo obowiązuje:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się z naciśnięciem na softkey **TRYGONOMETRIA**. Sterowanie pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Softkey	Funkcja
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS n p. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** sinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
D7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS n p. **FN 7: Q21 = COS-Q5** cosinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
FN8 X LEN Y	**FN 8**: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATOW n p. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** tworzenie długości z dwóch wartości i przypisanie
FN13 X ANG Y	**FN 13**: KAT n p. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** określenie kąta z arctan dwóch boków lub sin i cos kąta (0 < kąt < 360°) i przypisanie

10.5 Obliczanie okręgu

Zastosowanie

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

Tę funkcję można wykorzystywać np. jeśli chcemy określić poprzez programowalną funkcję pomiaru położenie i wielkość odwiertu lub wycinka koła.

Softkey	Funkcja
FN23 KOŁO Z 3 PUNKTOW	FN 23: DANE OKREGU określić z trzech punktów okręgu n p. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

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

Sterowanie 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
FN24 OKRAG Z 4 PUNKTOW	FN 24: DANE OKREGU określić z czterech punktów okręgu n p. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

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

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

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

10.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q

Zastosowanie

W przypadku jeśli/to-decyzji sterowanie porównuje Q-parametr z innym Q-parametrem lub wartością liczbową. Jeśli warunek jest spełniony, to sterowanie kontynuuje program obróbki od tego label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem.

Dalsze informacje: "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 364

Jeśli warunek nie jest spełniony, sterowanie wykonuje następny wiersz.

Jeśli chcemy wywołać inny program jako podprogram, to proszę zaprogramować za znacznikiem **PGM CALL**.

Bezwarunkowe skoki

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Użyte skróty i pojęcia

IF	(angl.):	Jeśli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	Nierówny
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy niż
GOTO	(angl. go to):	Idź do
UNDEFINED	(engl. undefined):	niezdefiniowane
DEFINED	(engl. defined):	zdefiniowane

Programowanie jeśli/to-decyzji

Możliwości zapisu skoku

Dostępne są następujące wpisy w przypadku warunku **IF** :

- Liczby
- Teksty
- Q, QL, QR
- **QS** (parametr stringu)

Dostępne są następujące możliwości zapisu adresu skoku w przypadku warunku **GOTO** :

- **LBL-NAZWA**
- **LBL-NUMER**
- **QS**

Jeśli/to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na softkey **SKOKI**. Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: JESLI ROWNY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“** Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: JESLI NIEZDEFINOWANY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: JESLI ZDEFINOWANY, SKOK n p. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL “UPCAN25“** Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: JESLI NIEROWNY, SKOK n p. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: JESLI WIEKSZY, SKOK n p. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: JESLI MNIEJSZY, SKOK n p. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“** Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela

10.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

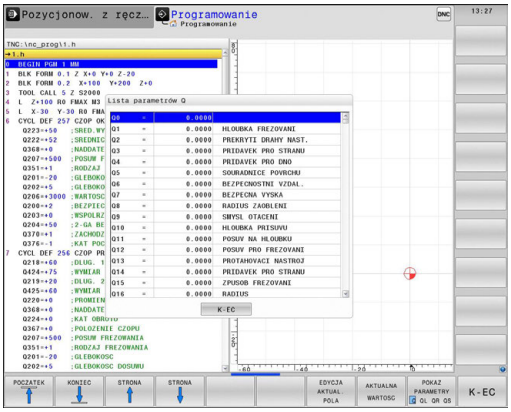
Sposób postępowania

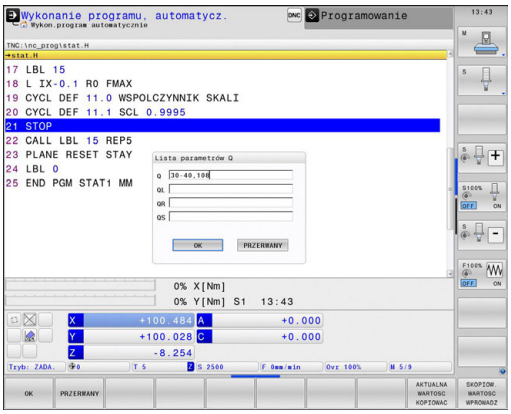
Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub zatrzymać test programu

Q INFO

- Wywołanie funkcji parametrów Q: softkey **Q INFO** lub klawisz **Q** nacisnąć
- Sterowanie przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości.
- Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza **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**





Wszystkie parametry z wyświetlonymi komentarzami sterowanie wykorzystuje w obrębie cykli lub jako parametry przekazu.

Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey **POKAZ PARAMETRY q QL QR qs**. Sterowanie wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Uprzednio opisane funkcje obowiązują także.

We wszystkich trybach pracy (wyjątek tryb pracy **Programowanie**) można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

- W razie konieczności przerwać przebieg programu (np.klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) albo zatrzymać test programu

- Wywołanie paska softkey dla układu ekranu

PROGRAM + POLOZENIE

- Wybrać ekran z dodatkowym wyświetlaczem statusu
- > Sterowanie ukazuje na prawej połowie ekranu formularz statusu **Przegląd** .

STATUS Q-PARAM.

- Nacisnąć softkey **STATUS Q-PARAM.**

Q- PARAMETRY LISTA

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

Wskazanie na suwaku **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik Q1 = 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}.

10.8 Dodatkowe funkcje

Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey **SPECJALNA FUNKCJA** Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja	Strona
FN14 BLAD=	**FN 14: ERROR** wydawanie komunikatów o błędach	399
FN16 F-DRUKUJ	**FN 16: F-PRINT** wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	403
FN18 ODCZYT DANE SYS.	**FN 18: SYSREAD** czytanie danych systemowych	410
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** przekazywanie wartości do PLC	443
FN20 CZEKAJ NA	**FN 20: WAIT FOR** NC i PLC synchronizować	444
FN26 OTWORZ TABELE	**FN 26: TABOPEN** otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	585
FN27 WPISZ DO TABELI	**FN 27: TABWRITE** zapisywanie w dowolnie definiowalnej tabeli	586
FN28 CZYTAJ Z TABELI	**FN 28: TABREAD** odczytywanie z dowolnie definiowalnej tabeli	587
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** przekazanie do ośmiu wartości włącznie do PLC	445
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** lokalne parametry Q albo parametry QS eksportować do wywołującego programu	446
FN38 WYSŁAC	**FN 38: SEND** wysyłanie informacji z programu NC	446

FN 14: ERROR – wydawanie komunikatów o błędach

Przy pomocy funkcji **FN 14: ERROR** można inicjalizować wydawanie sterowanych programowo komunikatów o błędach, zadanych z góry przez producenta maszyn lub przez HEIDENHAIN. Jeśli sterowanie dojdzie w przebiegu programu lub podczas testu programu do wiersza z **FN 14: ERROR** , to przerywa i wydaje meldunek. Następnie program musi być na nowo uruchomiony.

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Wewnętrzne komunikaty o błędach

Przykład

Sterowanie ma wydać komunikat (meldunek), jeśli wrzeciono nie jest włączone.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeciono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane

Numer błędu	Tekst
1023	Promień zaokrąglenia za duży
1024	Niezdefiniowany start programu
1025	Za duże pakietowanie
1026	Brak punktu odniesienia kąta
1027	Nie zdefiniowano cyklu obróbki
1028	Szerokość rowka za mała
1029	Kieszeń za mała
1030	Q202 nie zdefiniowany
1031	Q205 nie zdefiniowany
1032	Q218 zapisać większym od Q219
1033	CYCL 210 nie dozwolony
1034	CYCL 211 nie dozwolony
1035	Q220 za duży
1036	Q222 zapisać większym od Q223
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° zapisać
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwiert za mały
1047	Odwiert za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru

Numer błędu	Tekst
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
1071	Przeprowadzić kalibrowanie
1072	Przekroczona tolerancja
1073	Start z dowolnego wiersza aktywny
1074	ORIENTACJA nie dozwolona
1075	3DROT nie dozwolony
1076	3DROT aktywować
1077	Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
1078	Q303 w cyklu pomiarowym niezdefiniowany!
1079	Oś narzędzia niedozwolona
1080	Obliczone wartości błędne
1081	Punkty pomiarowe sprzeczne
1082	Bezpieczna wysokość błędnie wprowadzona
1083	Rodzaj wejścia w materiał sprzeczny
1084	Cykl obróbki nie dozwolony
1085	Wiersz zabezpieczony od zapisu
1086	Naddatek większy niż głębokość
1087	Nie zdefiniowano kąta wierzchołkowego
1088	Dane są sprzeczne
1089	Położenie rowka 0 nie jest dozwolone
1090	Wejście w materiał wprowadzić nierównym 0
1091	Przełączenie Q399 niedozwolone
1092	Narzędzie nie zdefiniowane

Numer błędu	Tekst
1093	Numer narzędzia niedozwolony
1094	Nazwa narzędzia niedozwolona
1095	Opcja software nie jest aktywna
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe
1097	Funkcja nie jest dozwolona
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne
1099	Pozycja pomiarowa niedozwolona
1100	Dostęp do kinematyki niemożliwy
1101	Poz.pomiaru nie w zakresie prz.
1102	Komp.ustawienia wst.niemożliwa
1103	Promień narzędzia za duży
1104	Rodzaj wcięcia nie jest możliwy
1105	Kąt wcięcia błędnie zdefiniowany
1106	Kąt rozwarcia nie jest zdefiniowany
1107	Szerokość rowka za duża
1108	Współczynniki skalowania nie są równe
1109	Dane o narzędziach niekonsystentne

FN16: F-PRINT – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane

Można również przy pomocy **FN16: F-PRINT** wydawać także z programu NC dowolne meldunki na ekran monitora. Takie meldunki sterowanie pokazuje w oknach wyskakujących.

Dalsze informacje: "Wydawanie meldunków na ekranie", Strona 408

Przy pomocy funkcji **FN16: F-PRINT** można wydawać wartości parametrów Q oraz teksty sformatowane, np. aby zachować protokoły pomiaru w pamięci. Jeśli wartości są wydawane, to sterowanie zachowuje dane w pliku, który definiujemy w **FN 16**-wierszu. Maksymalna wielkość wydawanego pliku wynosi 20 Kilobyte.

Aby móc używać funkcji **FN 16: F-PRINT** należy zaprogramować najpierw plik tekstowy, określający format wydawania.

Funkcje znajdujące się do dyspozycji

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:

Znak specjalny	Funkcja
“.....“	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowiu
%9.3F	Format dla Q-parametrów: ■ %: określić format ■ 9.3: 9 miejsc włącznie (wł. z punktem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
%+7.3F	Format dla Q-parametrów: ■ %: określić format ■ +: liczba z prawej ■ 7.3: 7 miejsc włącznie (wł. z punktem dziesiętnym), z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
%S	Format dla zmiennych tekstowych QS
%D lub **%I**	Format dla liczby całkowitej
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz
\n	Podział wiersza
+	Wartość parametru Q z prawej
-	Wartość parametru Q z lewej

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wydaje nazwę ścieżki NC-programu, na której znajduje się FN16-funkcja. Przykład: "Program pomiarowy: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamyka plik, do którego wpisujemy przy pomocy FN16. Przykład: M_CLOSE;
M_APPEND	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu. Przykład: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu aż podawana maksymalna wielkość pliku w kilobajtach zostanie przekroczona. Przykład: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku angielskim
L_GERMAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku niemieckim
L_CZECH	Tekst tylko w języku dial. czeskim wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko w dialogu w języku francuskim wydawać
L_ITALIAN	Tekst tylko w dialogu w języku włoskim wydawać
L_SPANISH	Tekst tylko w języku dial. hiszpańskim wydawać
L_PORTUGUE	Tekst wydawać tylko w dialogu w języku portugalskim
L_SWEDISH	Tekst wydawać tylko w dialogu w języku szwedzkim
L_DANISH	Tekst tylko w języku dial. duńskim wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko w języku dial. fińskim wydawać
L_DUTCH	Tekst wydawać tylko w dialogu w języku holenderskim
L_POLISH	Tekst tylko w języku dial. polskim wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w języku dial. węgierskim wydawać
L_CHINESE	Tekst tylko w języku dial. chińskim wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w języku dial. chińskim (tradycyjnym) wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w języku dial. słoweńskim wydawać
L_NORWEGIAN	Tekst tylko w języku dial. norweskim wydawać
L_ROMANIAN	Tekst tylko w języku dial. rumuńskim wydawać
L_SLOVAK	Tekst tylko w języku dial. słowackim wydawać
L_TURKISH	Tekst tylko w języku dial. tureckim wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialogu
GODZINA	Liczba godzin z czasu rzeczywistego
MIN	Liczba minut z czasu rzeczywistego
SEK	Liczba sekund z czasu rzeczywistego
DZIEŃ	Dzień z czasu rzeczywistego
MIESIĄC	Miesiąc jako liczba z czasu rzeczywistego
STR_MONTH	Miesiąc jako skrót tekstowy z czasu rzeczywistego
YEAR2	Rok podany dwumiejscowo z czasu rzeczywistego
YEAR4	Rok podany czteromiejscowo z czasu rzeczywistego

Generowanie pliku tekstowego

Aby wydać sformatowany tekst lub wartości Q-parametrów, proszę utworzyć przy pomocy edytora tekstów sterowania plik tekstowy, w którym określone zostaną formaty i Q-parametry, które mają być wydawane. Utworzenie pliku z rozszerzeniem **.A**.

Przykład pliku tekstu, który określa format wydania:

```
“PROTOKOŁ POMIARU KOŁO ŁOPATKOWE-PUNKT CIEZKOSCI“;
“DATA: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;
“GODZINA: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;
“LICZBA WARTOSCI POMIAROWYCH: = 1“;
“X1 = %9.3F“, Q31;
“Y1 = %9.3F“, Q32;
“Z1 = %9.3F“, Q33;
```

W programie NC programujemy FN 16: F-PRINT, aby aktywować wydawanie:

Podać w FN 16-funkcji ścieżkę źródła i ścieżkę pliku wyjściowego.

W obrębie funkcji **FN16** określamy plik wyjściowy, zawierający wydawany tekst. Sterowanie generuje plik wyjściowy przy końcu programu (**END PGM**), w przypadku przerwania programu (klawisz **NC-STOP**) lub poleceniem **M_CLOSE**.

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to TNC zapisuje do pamięci plik protokołu w tym katalogu, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN16**.

Alternatywnie do kompletnych ścieżek programować relatywne ścieżki:

- wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w dół **FN 16: F-PRINT MASKE \MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- wychodząc z foldera wywołującego programu o jeden poziom folderów w górę i do innego foldera **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Sterowanie generuje wówczas 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

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.
- W **FN16**-wierszu programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.
- Rozszerzenie pliku protokołu określa format pliku wydawania (np. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- W parametrach maszynowych **fn16DefaultPath** (nr 102202) oraz **fn16DefaultPathSim** (nr 102203) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.
- Jeśli stosujemy **FN16** , to ten plik nie może być kodowany UTF-8.
- Wiele ważnych i interesujących informacji dla pliku protokołu można uzyskać przy pomocy funkcji **FN 18**, np. numer ostatnio wykorzystywanego cyklu układu impulsowego.
  Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410

Wydawanie meldunków na ekranie

Można używać funkcji **FN16: F-PRINT** także, aby wydawać dowolne komunikaty z programu NC w oknie pierwszoplanowym n ekranie monitora sterowania. 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 sterowania, należy jako nazwę pliku protokołu tylko **screen:** wpisać.

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/screen:
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie pierwszoplanowym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w oknie pierwszoplanowym.

Dla zamknięcia okna pierwszoplanowego: klawisz **CE** nacisnąć. Aby zamknąć okno za pomocą sterowania programowego należy zaprogramować następujący wiersz NC:

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **FN 16** można zachowywać komunikaty o błędach także zewnętrznie.

Podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji:

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Jeżeli wydajemy w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza wszystkie teksty za już wyświetlanymi tekstami.

Podawanie źródła lub celu z parametrami

Można podawać plik źródłowy i plik wyjściowy jako parametr Q lub parametr QS. W tym celu definiujemy w programie NC uprzednio żądany parametr.

Dalsze informacje: "Przypisywanie parametrów stringu", Strona 467

Aby sterowanie rozpoznało, iż pracuje się z parametrami Q, należy podać je w **FN16**-funkcji z następującą syntaktyką:

Zapis	Funkcja
:'QS1'	Parametry QS podać z poprzedzającym dwukropkiem i w apostrofie
:'QL3'.txt	Dla pliku docelowego w razie potrzeby podać dodatkowo rozszerzenie

Drukowanie meldunków

Można używać funkcji **FN16: F-PRINT** także aby wydrukować dowolne meldunki na podłączonej drukarce.

Dalsze informacje: "Printer", Strona 118

Aby meldunek został przesłany na drukarkę, należy jako nazwę pliku protokołu podać **Printer:** a następnie odpowiednią nazwę pliku.

Sterowanie zachowuje plik na ścieżce **PRINTER:** tak długo, aż plik zostanie wydrukowany.

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYSREAD** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w Q-parametrach. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer danej systemowej jak również poprzez indeks.

Odczytane wartości funkcji **FN 18: SYSREAD** sterowanie wydaje niezależnie od jednostki programu NC zawsze **metrycznie** .

Poniżej znajduje się pełna lista funkcji **FN 18: SYSREAD**. Proszę uwzględnić, iż zależnie od typu sterowania, nie wszystkie funkcje są dostępne.

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Informacja o programie				
	10	3	-	Numer aktywnego cyklu obróbki
		6	-	Numer ostatniego wykonanego cyklu próbkowania –1 = żaden
		7	-	Typ wywołującego programu NC: –1 = żaden 0 = widoczny program NC 1 = cykl / makro, program główny jest widoczny 2 = cykl / makro, program główny nie jest widoczny
		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.
		110	Numer parametru QS	Plik o nazwie QS(IDX) dostępny? 0 = nie, 1 = tak Funkcja rozszyfrowuje względne ścieżki plików.
		111	Numer parametru QS	Katalog o nazwie QS(IDX) dostępny? 0 = nie, 1 = tak Tylko bezwzględne (absolutne) ścieżki folderów możliwe.

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Adresy skoku systemu				
	13	1	-	Znacznik (label), do którego następuje skok po osiągnięciu M2/30, zamiast zakończenia programu. Wartość = 0: M2/M30 działa normalnie
		2	-	Znacznik do którego następuje skok przy FN14: ERROR z reakcją NC-CANCEL, zamiast przerwania programu z błędem. Zaprogramowany w poleceniu FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
		3	-	Label (znacznik) do którego następuje skok w przypadku wewnętrznego błędu serwera (SQL, PLC, CFG) lub w przypadku błędnych operacji pliku (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE lub FUNCTION FILEDELETE), zamiast przerwania programu wskutek błędu. Wartość = 0: błąd działa normalnie.
Stan maszyny				
	20	1	-	Aktywny numer narzędzia
		2	-	Przygotowany numer narzędzia
		3	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Zaprogramowana prędkość obrotowa wrzeciona
		5	-	Aktywny stan wrzeciona -1 = stan wrzeciona niezdefiniowany 0 = M3 aktywna 1 = M4 aktywna 2 = M5 po M3 aktywna 3 = M5 po M4 aktywna
		7	-	Aktywny stopień przekładni
		8	-	Aktywny stan chłodziwa 0 = off, 1 = on
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
		11	-	Indeks aktywnego narzędzia
		14	-	Numer aktywnego wrzeciona
		20	-	Zaprogramowana szybkość skrawania w trybie toczenia
		21	-	Tryb wrzeciona przy toczeniu: 0 = stała prędkość obr. 1 = stała prędkość skrawania

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		22	-	Stan chłodziwa M7: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne
		23	-	Stan chłodziwa M8: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne
Dane kanału				
	25	1	-	Numer kanału
Parametr cyklu				
	30	1	-	Odstęp bezpieczeństwa
		2	-	Głębokość wiercenia / głębokość frezowania
		3	-	Głębokość wcięcia
		4	-	Posuw wcięcia wgłębnego
		5	-	Pierwsza długość boku wybrania
		6	-	Druga długość boku wybrania
		7	-	Pierwsza długość boku rowka
		8	-	Druga długość boku rowka
		9	-	Promień kieszeni okrągłej
		10	-	Posuw frezowania
		11	-	Kierunek obiegu toru frezowania
		12	-	Czas zatrzymania
		13	-	Skok gwintu cykl 17 i 18
		14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą
		15	-	Kąt przeciągania
		21	-	Kąt próbkowania
		22	-	Droga próbkowania
		23	-	Posuw próbkowania
		49	-	Tryb HSC (cykl 32 tolerancja)
		50	-	Tolerancja osi obrotu (cykl 32 tolerancja)
		52	Numer parametru Q	Rodzaj parametru przekazu w cyklach użytkownika: –1: parametr cyklu w CYCL DEF nie zaprogramowany 0: parametr cyklu w CYCL DEF numerycznie zaprogramowany (parametr Q) 1: parametr cyklu w CYCL DEF zaprogramowany jako string (parametr Q)
		60	-	Bezpieczna wysokość (cykle próbkowania 30 do 33)
		61	-	Sprawdzanie (cykle próbkowania 30 do 33)
		62	-	Wymiarowanie ostrzy (cykle próbkowania 30 do 33)
		63	-	Numer parametru Q dla wyniku (cykle próbkowania 30 do 33)

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		64	-	Typ parametru Q dla wyniku (cykle próbkowania 30 do 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Mnożnik dla posuwu (cykl 17 i 18)
Stan modalny				
	35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
Dane dotyczące tabel SQL				
	40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL. Jeśli ostatni kod wyniku to 1 (= błąd) to jako wartość zwrotna zostaje przekazany kod błędu.
Dane z tabeli narzędzi				
	50	1	Narzędzie nr	Długość narzędzia L
		2	Narzędzie nr	Promień narzędzia R
		3	Narzędzie nr	Promień narzędzia R2
		4	Narzędzie nr	Naddatek długości narzędzia DL
		5	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	Narzędzie nr	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	Narzędzie nr	Numer narzędzia zamiennego RT
		9	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		10	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
		11	Narzędzie nr	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR.TIME
		12	Narzędzie nr	PLC-stan
		13	Narzędzie nr	Maksymalna długość ostrza LCUTS
		14	Narzędzie nr	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
		15	Narzędzie nr	TT: liczba ostrzy CUT
		16	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
		17	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
		18	Narzędzie nr	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = Dodatni, –1 = Ujemny
		19	Narzędzie nr	TT: offset płaszczyzny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Narzędzie nr	TT: długość przesunięcia L-OFFS
		21	Narzędzie nr	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
		22	Narzędzie nr	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
		28	Narzędzie nr	Maksymalna prędkość obrotowa NMAX
		32	Narzędzie nr	Kąt wierzchołkowy TANGLE

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		34	Narzędzie nr	Wznoszenie dozwolone LIFTOFF (0 = nie, 1 = tak)
		35	Narzędzie nr	Tolerancja zużycia promienia R2TOL
		36	Narzędzie nr	Typ narzędzie TYPE (frez = 0, narzędzie ścierne = 1, ... Sonda impulsowa = 21)
		37	Narzędzie nr	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		38	Narzędzie nr	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
		39	Narzędzie nr	ACC
		40	Narzędzie nr	Skok dla cykli gwintowania
		41	Narzędzie nr	AFC: obciążenie referencyjne
		42	Narzędzie nr	AFC: przeciążenie pierwsze ostrzeżenie
		43	Narzędzie nr	AFC: przeciążenie NC-stop

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Dane z tabeli miejsca				
	51	1	Numer miejsca	Numer narzędzia
		2	Numer miejsca	0 = nie narzędzie specjalne 1 = narzędzie specjalne
		3	Numer miejsca	0 = nie miejsce stałe 1 = miejsce stałe
		4	Numer miejsca	0 = nie zablokowane miejsce 1 = zablokowane miejsce
		5	Numer miejsca	PLC-stan
Określenie miejsca narzędzia				
	52	1	Narzędzie nr	Numer miejsca
		2	Narzędzie nr	Numer w magazynie narzędzi
Dane narzędziowe dla impulsu bramkującego T oraz S				
	57	1	Kod T	Numer narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)
		2	Kod T	Indeks narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)
		5	-	Prędkość obrotowa wrzeciona IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)
Zaprogramowane w TOOL CALL wartości				
	60	1	-	Numer narzędzia T
		2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie
		7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		8	-	Indeks narzędzi
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Prędkość skrawania w [mm/min]

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Zaprogramowane w TOOL DEF wartości				
	61	0	Narzędzie nr	Odczytywanie numer sekwencji zmiany narzędzia: 0 = narzędzie już we wrzecionie, 1 = zmiana dwóch zewnętrznych narzędzi, 2 = zmiana wewnętrznego na zewnętrzne narzędzie, 3 = zmiana narzędzia specjalnego na zewnętrzne narzędzie, 4 = zamontowanie zewnętrznego narzędzia, 5 = zmiana z zewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 6 = zmiana z wewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 7 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 8 = zamontowanie wewnętrznego narzędzia, 9 = zmiana z zewnętrznego narzędzia na narzędzie specjalne, 10 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 11 = zmiana z narzędzia specjalnego na narzędzie specjalne, 12 = zamontowanie narzędzia specjalnego, 13 = wymiana zewnętrznego narzędzia, 14 = wymiana wewnętrznego narzędzia, 15 = wymiana specjalnego narzędzia
		1	-	Numer narzędzia T
		2	-	Długość
		3	-	Promień
		4	-	Indeks
		5	-	Dane narzędzia zaprogramowane w TOOL DEF 1 = tak, 0 = nie

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Wartości zaprogramowanie przy pomocy FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		2	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		3	-	Naddatek długości narzędzia DZL
			-	Naddatek promienia ostrza DRS
Wartości z LAC i VSC				
	71	0	0	Indeks osi NC, dla której ma być przeprowadzone przejście określenia masy LAC bądź zostało ostatnio przeprowadzone (X do W = 1 do 9)
			2	Określona za pomocą przejścia określenia masy LAC całkowita bezwładność w [kgm²] (dla osi obrotowych A/B/C) bądź całkowita masa w [kg] (dla osi linearnych X/Y/Z)
		1	0	Cykl 957 wyjścia z gwintu
		2	0	Numer ostatnio wywołanego cyklu VSC
Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli producenta				
	72	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli producenta. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania sterowania (= 0). Przy anulowaniu wartości nie są resetowane na poziom jak w momencie wykonania. Do włącznie 597110-11: tylko NR 0-9 i IDX 0-9 Począwszy od 597110-12: NR 0-39 i IDX 0-30
Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli użytkownika				
	73	0-39	0 do 30	Wolny dostępny obszar pamięci dla cykli użytkownika. Wartości są resetowane przez TNC tylko w przypadku rebootowania sterowania (= 0). Przy anulowaniu wartości nie są resetowane na poziom jak w momencie wykonania. Do włącznie 597110-11: tylko NR 0-9 i IDX 0-9 Począwszy od 597110-12: NR 0-39 i IDX 0-30
Minimalna prędkość obrotowa				
	90	1	ID wrzeciona	Minimalna prędkość obrotowa najniższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to prędkość obrotowa zostaje pobrana z rekordu parametrów z indeksem 0. Indeks 99 = aktywne wrzeciono

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Korekcje narzędzia				
	200	1	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywny promień
		2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Aktywna długość
		3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatek z TOOL CALL	Promień zaokrąglenia R2
		6	Narzędzie nr	Długość narzędzia Indeks 0 = aktywne narzędzie
Przekształcanie współrzędnych				
	210	1	-	Rotacja podstawowa (manualnie)
		2	-	Zaprogramowana rotacja
		3	-	Aktywna oś odbicia lustrzanego Bit#0 do 2 i 6 do 8: Oś X, Y, Z i U, V, W
		4	oś	Aktywny współczynnik skalowania Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Oś rotacji	3D-ROT Indeks: 1 - 3 (A, B, C)
		6	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w trybach pracy przebiegu programu 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		7	-	Nachylenie płaszczyzny obróbki w manualnych trybach pracy 0 = nie aktywne –1 = aktywne
		8	Parametr QL nr	Kąt skrętu pomiędzy wrzecionem i nachylonym układem współrzędnych. Dokonuje projekcji zachowanego w parametrze QL kąta z podawanego układu współrzędnych na układ współrzędnych narzędzia. Jeśli IDX zostaje uwolnione, to projekcja kąta 0.

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Aktywny układ współrzędnych				
	211	–	-	1 = wejściowy układ (domyślny) 2 = REF-układ 3 = układ zmiany narzędzia
Transformacje specjalne w trybie toczenia				
	215	1	-	Kąt dla precesji układu wejściowego na płaszczyźnie XY przy toczeniu. Aby zresetować transformację, należy podać dla kąta wartość 0. Ta transformacja jest wykorzystywana w ramach cyklu 800 (parametr Q497).
		3	1-3	Odczytanie zapisanych z NR2 kątów przestrzennych. Indeks: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
Aktywne przesunięcie punktu zerowego				
	220	2	Oś	Aktualne przesunięcie punktu zerowego w [mm] Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Oś	Odczytanie różnicy między punktem referencyjnym i punktem odniesienia. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Oś	Wartości dla offsetu OEM odczytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Zakres przemieszczenia				
	230	2	Oś	Ujemne wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Oś	Dodatnie wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Wyłączniki krańcowe włączone lub wyłączone: 0 = on, 1 = off Dla osi modulo należy określić górną i dolną granicę lub nie określać granicy.
		12	Oś	Wartość dla ujemnych wyłączników krańcowych software pod CfgPositionLimits persystentnie nadpisać. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		13	Oś	Wartość dla dodatnich wyłączników krańcowych software pod CfgPositionLimits persystentnie nadpisać. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Odczytanie pozycji zadanej w układzie REF				
	240	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Odczytanie pozycji zadanej w układzie REF włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)				
	241	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie REF
Odczytanie aktualnej pozycji w aktywnym układzie współrzędnych				

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
	270	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie wejścio-wym
Odczytanie aktualnej pozycji w aktywnym układzie współrzędnych włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)				
	271	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie wejścio-wym
Odczytanie informacji do M128				
	280	1	-	M128 aktywna: –1 = tak, 0 = nie
Kinematyka maszyny				
	290	5	-	0: kompensacja temperatury nie aktywna 1: kompensacja temperatury aktywna
		7	-	KinematicsComp: 0: kompensacje poprzez KinematicsComp nie aktywne 1: kompensacje poprzez KinematicsComp aktywne
		10	-	Indeks zaprogramowanej w FUNCTION MODE MILL bądź FUNCTION MODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ChannelSet-tings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = nie zaprogramowany
Odczytywanie danych kinematyki maszyny				
	295	1	Numer parametru QS	Odczytanie nazwy osi aktywnej kinematy-ki trzyosiowej. Nazwy osi są zapisywane po QS(IDX), QS(IDX+1) i QS(IDX+2). 0 = operacja udana
		2	0	Funkcja FACING HEAD POS aktywna? 1 = tak, 0 = nie
		4	Oś obrotu	Odczytać, czy podana oś obrotu jest uwzględniona w obliczeniach kinematyczny-ch. 1 = tak, 0 = nie (Oś obrotu może zostać wykluczona z M138 z obliczenia kinematycznego.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		10	Oś	Określenie programowalnych osi Do podane-go indeksu osi określić przynależny ID osi (indeks z CfgAxis/axisList). Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		11	ID osi	Określenie programowalnych osi Do podane-go ID osi określić indeks osi (X = 1, Y = 2, ...). Indeks: ID osi (indeks z CfgAxis/axisList)
Modyfikowanie zachowania geometrycznego				
	310	20	Oś	Programowanie średnicy: –1 = on, 0 = off

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Aktualny czas systemowy				
	320	1	0	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (czas rzeczywisty).
			1	Czas systemowy w sekundach, przebiegły od 01.01.1970, 00:00:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem).
		3	-	Czas obróbki aktualnego programu NC czytać.
Formatowanie czasu systemowego				
	321	0	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR hh:mm:ss
		1	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR h:mm:ss
		2	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR h:mm
		3	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR h:mm
		4	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD h:mm
		7	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD h:mm
		8	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR
		9	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR
		10	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR
		11	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD
		12	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD
		13	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: hh:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: hh:mm:ss
		14	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: h:mm:ss
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm:ss
		15	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: h:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji globalnie				
	330	0	-	0 = ustawienie GPS nie aktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji pojedyncze				
	331	0	-	0 = ustawienia GPS nieaktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji pojedynczo				
	331	1	-	GPS: rotacja podstawowa 0 = off, 1 = on
		3	Oś	GPS: odbicie lustrzane 0 = off, 1 = on Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: przesunięcie w zmodyfikowanym układzie detalu 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotacja w układzie wejściowym 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: współczynnik posuwu 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: narzucenie działania kółka ręcznego 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: wirtualna oś narzędzia VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: wybór układu współrzędnych kółka 0 = układ współrzędnych obrabiarki M-CS 1 = układ współrzędnych detalu W-CS 2 = zmodyfikowany układ współrzędnych detalu mW-CS 3 = układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		16	-	GPS: przesunięcie w układzie detalu 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset osi 0 = off, 1 = on

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Globalne ustawienia programowe GPS				
	332	1	-	GPS: kąt rotacji podstawowej
		3	Oś	GPS: odbicie lustrzane 0 = nie odbita, 1 = odbita Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Oś	GPS: przesunięcie w zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu mW-CS Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: kąt obrotu w wejściowym układzie współrzędnych I-CS
		6	-	GPS: współczynnik posuwu
		8	Oś	GPS: narzucenie funkcji kółka ręcznego Maksymalna wartość Indeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Oś	GPS: wartość narzucenia funkcji kółka ręcznego Indeks: 1 - 10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Oś	GPS: przesunięcie w układzie współrzędnych detalu W-CS Indeks: 1 - 3 (X, Y, Z)
		17	Oś	GPS: offset osi Indeks: 4 - 6 (A, B, C)
Przełączająca sonda dotykowa TS				
	350	50	1	Typ układu impulsowego: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		51	-	Użyteczna długość
		52	1	Skuteczny promień kulki próbkowania
			2	Promień zaokrąglenia
		53	1	Przesunięcie współosiowości (oś główna)
			2	Przesunięcie współosiowości (oś pomocnicza)
		54	-	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach (przesunięcie współosiowości)
		55	1	Posuw szybki
			2	Posuw przy pomiarze
			3	Posuw pozycjonowania wstępnego: FMAX_PROBE lub FMAX_MACHINE
		56	1	Maksymalna droga pomiarowa
			2	Odstęp bezpieczeństwa
		57	1	Orientacja wrzeciona możliwa 0 = nie, 1 = tak

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
			2	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach
Sonda nastolna dla wymiarowania narzędzia TT				
	350	70	1	TT: typ sondy dotykowej
			2	TT: wiersz w tabeli sondy
		71	1/2/3	TT: punkt środkowy sondy dotykowej (układ REF)
		72	-	TT: promień sondy dotykowej
		75	1	TT: posuw szybki
			2	TT: posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie
			3	TT: posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
		76	1	TT: maksymalny zakres pomiaru
			2	TT: odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
			3	TT: odstęp bezpieczny dla pomiaru promienia
			4	TT: odstęp dolnej krawędzi freza do górnej krawędzi trzpienia
		77	-	TT: prędkość obrotowa wrzeciona
		78	-	TT: kierunek próbkowania
		79	-	TT: transmisję na sygnale radiowym aktywo-wać
		80	-	TT: stop przy odchyleniu trzpienia sondy

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Punkt odniesienia z cyklu układu impulsowego (wyniki próbkowania)				
	360	1	Współrzędna	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu próbkowania bądź ostatni punkt próbkowania z cyklu 0 (wejściowy układ współrzędnych). Korekcje: długość, promień lub offset punktu środkowego
		2	oś	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu próbkowania bądź ostatni punkt próbkowania z cyklu 0 (układ współrzędnych obrabiarki, jako indeks są dopuszczalne tylko osie aktywnej kinematyki 3D). Korekcje: tylko offset punktu środkowego
		3	Współrzędna	Wynik pomiaru w układzie wprowadzenia cykli sondy pomiarowej 0 i 1. Wynik pomiaru jest odczytywany w formie współrzędnych. Korekcja: tylko offset punktu środkowego
		4	Współrzędna	Ostatni punkt odniesienia manualnego cyklu sondy pomiarowej lub ostatniego punktu próbkowania z cyklu 0 (układ współrzędnych obrabianego detalu) Wynik pomiaru jest odczytywany w formie współrzędnych. Korekcja: tylko offset punktu środkowego
		5	Oś	Wartości osiowe, nieskorygowane
		6	Współrzędna / oś	Odczytywanie wyników pomiaru w formie współrzędnych/wartości osiowych w systemie wejściowym operacji próbkowania. Korekcja: tylko długość
		10	-	Orientacja wrzeciona
		11	-	Status błędów operacji próbkowania: 0: próbkowanie udane –1: punkt detekcji nie osiągnięty –2: trzpień już odchylony na początku operacji próbkowania

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z aktywnej tablicy punktów zerowych				
	500	Row number	Kolumna	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z tablicy preset (transformacja bazowa)				
	507	Row number	1-6	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie offsetów osi z tablicy preset				
	508	Row number	1-9	Odczytywanie wartości
Dane do obróbki paletowej				
	510	1	-	Aktywny wiersz
		2	-	Numer palety z pola PAL/PGM
		3	-	Aktualny wiersz tabeli palet.
		4	-	Ostatni wiersz programu NC aktualnej palety.
		5	Oś	Zorientowana na narzędzie obróbka: Bezpieczna wysokość zaprogramowana: 0 = nie, 1 = tak Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Oś	Zorientowana na narzędzie obróbka: Bezpieczna wysokość Wartość jest błędna, jeśli ID510 NR5 z odpowiednim IDX daje wartość 0. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Numer wiersza tabeli palet, do którego przeprowadzane jest szukanie za pomocą skanowania wierszy.
		20	-	Rodzaj obróbki palet? 0 = zorientowana na detal 1 = zorientowana na narzędzie
		21	-	Automatyczne kontynuowanie po błędzie NC: 0 = zablokowane 1 = aktywne 10 = kontynuowanie przerwać 11 = kontynuowanie z wiersza w tablicy palet, który zostałby wykonany jako następny bez pojawienia błędu NC 12 = kontynuowanie z wiersza w tablicy palet, w którym pojawił się błąd NC 13 = kontynuowanie z następnej palety

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Odczytywanie danych z tablicy punktów				
	520	Row number	1-3 X/Y/Z	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			10	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			11	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
Odczytywanie bądź zapisywanie aktywnego presetu				
	530	1	-	Numer aktywnego presetu w aktywnej tablicy preset.
Aktywny punkt odniesienia palety				
	540	1	-	Numer aktywnego punktu odniesienia palety. podaje zwrotnie numer aktywnego punktu odniesienia. Jeśli żaden punkt odniesienia palety nie jest aktywny, to funkcja podaje zwrotnie wartość –1.
		2	-	Numer aktywnego punktu odniesienia palety. jak NR1.
Wartości dla transformacji bazowej punktu odniesienia palety				
	547	row number	Oś	Wartości transformacji bazowej z tablicy palet odczytywać. Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)
Offsety osi z tablicy punktów odniesienia palet				
	548	Row number	Offset	Wartości offsetów osi z tablicy punktu odniesienia palety odczytywać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Wartości dla offsetu OEM czytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Odczytywanie i zapisywanie stanu maszyny				
	590	2	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane przy wyborze programu.
		3	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane w przypadku przerwy w zasilaniu (persystentne zachowanie w pamięci).
Odczytywanie bądź zapisywanie parametrów look-ahead pojedynczej osi (na poziomie maszyny)				
	610	1	-	Minimalny posuw (**MP_minPathFeed**) w mm/min.
		2	-	Minimalny posuw na narożach (**MP_minCornerFeed**) w mm/min
		3	-	Limit posuwu dla biegu szybkiego (**MP_maxG1Feed**) w mm/min

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		4	-	Maks. szarpnięcie przy niskiej prędkości (**MP_maxPathJerk**) w m/s³
		5	-	Maks. szarpnięcie przy dużej prędkości (**MP_maxPathJerk**) w m/s³
		6	-	Tolerancja przy niskiej prędkości (**MP_pathTolerance**) w mm
		7	-	Tolerancja przy wysokiej prędkości (**MP_pathToleranceHi**) w mm
		8	-	Maks. niwelowanie szarpnięcia (**MP_maxPathYank**) w m/s⁴
		9	-	Współczynnik tolerancji na krzywiźnie (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Proporcja maks. dopuszczalnego szarpnięcia przy zmianie krzywizny (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Maks. szarpnięcie przy próbkowaniu (**MP_maxMeasJerk**)
		12	-	Tolerancja kąta przy posuwie obróbkowym (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Tolerancja kąta przy biegu szybkim (**MP_angleToleranceHi**)
		14	-	Maks. kąt naroża dla wielokątów (**MP_maxPolyAngle**)
		18	-	Przyśpieszenie radialne dla posuwu obróbkowego(**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Przyśpieszenie radialne dla biegu szybkiego(**MP_maxTransAccHi**)
		20	Indeks fizycznej osi	Maks. posuw (**MP_maxFeed**) w mm/min
		21	Indeks fizycznej osi	Maks. przyśpieszenie (**MP_maxAcceleration**) w m/s²
		22	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla biegu szybkiego (**MP_axTransJerkHi**) w m/s²
		23	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla posuwu obróbkowego (**MP_axTransJerk**) w m/s³
		24	Indeks fizycznej osi	Wysterowanie wstępne przyśpieszenia (**MP_compAcc**)
		25	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy niskiej prędkości (**MP_axPathJerk**) w m/s³
		26	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy wysokiej prędkości (**MP_axPathJerkHi**) w m/s³
		27	Indeks fizycznej osi	Dokładniejsze nadzorowanie tolerancji na narożach (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = wyłączone, 1 = włączone

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		28	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja dla osi liniowych w mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja kąta w [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Indeks fizycznej osi	Monitorowanie tolerancji dla połączonych gwintów (**MP_threadTolerance**)
		31	Indeks fizycznej osi	Forma (**MP_shape**) **axisCutterLoc** filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		32	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (**MP_frequency**) **axisCutterLoc** filtra w Hz
		33	Indeks fizycznej osi	Forma (**MP_shape**) **axisPosition** filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		34	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (**MP_frequency**) **axisPosition** filtra w Hz
		35	Indeks fizycznej osi	Porządek filtra dla trybu pracy **Praca manualna** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (**MP_hscMode**) **axisCutterLoc** filtra
		37	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (**MP_hscMode**) **axisPosition** filtra
		38	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy próbkowaniu (**MP_maxMeasJerk**)
		39	Indeks fizycznej osi	Waga błędu filtra dla obliczenia odchylenia filtra (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra pozycji (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra CLP (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maksymalny posuw osi przy posuwie obróbkowym (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku posuwu obróbkowego (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku biegu szybkiego (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Indeks fizycznej osi	Kompensacja błędu nadążania w fazie szarpnięcia (**MP_lpcJerkFact**)

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		52	Indeks fizycznej osi	Współczynnik kv regulatora położenia w 1/s (**MP_kvFactor**)
Pomiar maksymalnego wykorzystania osi				
	621	0	Indeks fizycznej osi	Pomiar dynamicznego obciążenia zakończyć i wynik zachować w podanym parametrze Q.
Odczytywanie treści SIK				
	630	0	Opcja nr	Można dokładnie określić, czy podana pod **IDX** opcja SIK jest ustawiona czy też nie. 1 = opcja jest odblokowana 0 = opcja nie jest odblokowana
		1	-	Można określić, czy i jaki Feature Content Level (dla funkcji upgrade) jest ustawiony. –1 = FCL nie ustawiony <nr> = ustawiony FCL
		2	-	Odczytywanie numeru seryjnego SIK -1 = brak ważnego SIK w systemie
		10	-	Określenie typu sterowania: 0 = iTNC 530 1 = bazujące na NCK sterowanie (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Zapisywanie danych dla monitorowania niewyważenia				
	850	10	-	Aktywowanie i dezaktywowanie monitorowania niewyważenia 0 = monitorowanie niewyważenia nie aktywne 1 = monitorowanie niewyważenia aktywne
Licznik detali				
	920	1	-	Zaplanowane detale. Licznik podaje w trybie pracy **Test programu** zasadniczo wartość 0.
		2	-	Wykonane detale. Licznik podaje w trybie pracy **Test programu** zasadniczo wartość 0.
		12	-	Przewidziane jeszcze do wykonania detale. Licznik podaje w trybie pracy **Test programu** zasadniczo wartość 0.
Odczytywanie i zapisywanie danych aktualnego narzędzia				
	950	1	-	Długość narzędzia L
		2	-	Promień narzędzia R
		3	-	Promień narzędzia R2
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	-	Numer narzędzia zamiennego RT

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		9	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		10	-	Maksymalny okres trwałości TIME2 przy TOOL CALL
		11	-	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR.TIME
		12	-	PLC-stan
		13	-	Długość ostrza w osi narzędzia LCUTS
		14	-	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
		15	-	TT: liczba ostrzy CUT
		16	-	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
		17	-	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
		18	-	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = Dodatni, –1 = Ujemny
		19	-	TT: offset płaszczyzny R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: długość przesunięcia L-OFFS
		21	-	TT: tolerancja na złamanie-długość LBREAK
		22	-	TT: tolerancja na złamanie-promień RBREAK
		28	-	Maksymalna prędkość obrotowa [1/min] NMAX
		32	-	Kąt wierzchołkowy TANGLE
		34	-	Wznoszenie dozwolone LIFTOFF (0=nie, 1=tak)
		35	-	Tolerancja zużycia promienia R2TOL
		36	-	Typ narzędzia (frez = 0, narzędzie ścierne = 1, ... Sonda impulsowa = 21)
		37	-	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		38	-	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
		39	-	ACC
		40	-	Skok dla cykli gwintowania
		41	-	AFC: obciążenie referencyjne
		42	-	AFC: przeciążenie pierwsze ostrzeżenie
		43	-	AFC: przeciążenie NC-stop
		44	-	Przekroczenie okresu trwałości narzędzia

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Odczytywanie i zapisywanie danych aktualnego narzędzia tokarskiego				
	951	1	-	Numer narzędzia
		2	-	Długość narzędzia XL
		3	-	Długość narzędzia YL
		4	-	Długość narzędzia ZL
		5	-	Naddatek długości narzędzia DXL
		6	-	Naddatek długości narzędzia DYL
		7	-	Naddatek długości narzędzia DZL
		8	-	Promień ostrza RS
		9	-	Orientacja narzędzia TO
		10	-	Kąt orientacji wrzeciona ORI
		11	-	Kąt ustawienia P_ANGLE
		12	-	Kąt wierzchołkowy T_ANGLE
		13	-	Szerokość przecinania CUT_WIDTH
		14	-	Typ (np. narzędzie do obróbki zgrubnej, wykańczającej, gwintownik, przecinak, narzędzie grzybkowe)
		15	-	Długość ostrza CUT_LENGTH
		16	-	Korekcja średnicy detalu WPL-DX-DIAM w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		17	-	Korekcja długości detalu WPL-DZL w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		18	-	Naddatek szerokości przecinania
		19	-	Naddatek promienia ostrza
Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi				
	956	0-9	-	Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi. Dane nie zostają zresetowane przy przerwaniu przebiegu programu.
Dane transformacji dla ogólnych narzędzi				
	960	1	-	Położenie w obrębie układu narzędzia dokładnie zdefiniowane:
		2	-	Definicja położenia poprzez kierunki:
		3	-	Przesuniecie na X
		4	-	Przesunięcie w kierunku Y
		5	-	Przesunięcie w Z
		6	-	X-komponent w kierunku Z
		7	-	Y-komponent w kierunku Z
		8	-	Z-komponent w kierunku Z
		9	-	X-komponent w kierunku X

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		10	-	Y-komponent w kierunku X
		11	-	Z-komponent w kierunku X
		12	-	Rodzaj definicji kąta:
		13	-	Kąt 1
		14	-	Kąt 2
		15	-	Kąt 3

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Eksploatacja narzędzi i uzbrojenie obrabiarki narzędziami				
	975	1	-	Kontrola eksploatacji narzędzia dla aktualnego programu: wynik –2: kontrola nie możliwa, funkcja jest wyłączona w konfiguracji wynik –1: kontrola nie możliwa, brak pliku eksploatacji narzędzia wynik 0: OK, wszystkie narzędzia dostępne wynik 1: kontrola nie OK
		2	Wiersz	Sprawdzić dostępność narzędzi, które konieczne są w palecie z wiersza IDX w aktualnej tablicy palet. –3 = w wierszu IDX nie zdefiniowano palety lub funkcja została wywołana poza obróbką palet –2 / –1 / 0 / 1 patrz NR1
Wznoszenie narzędzia przy NC-stop				
	980	3	-	(Ta funkcja jest przestarzała - HEIDENHAIN zaleca: nie wykorzystywać więcej. ID980 NR3 = 1 jest ekwiwalentne do ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 działa ekwiwalentnie do ID980 NR1 = 0. Inne wartości nie są dopuszczalne.) Wznoszenie na zdefiniowaną w CfgLiftOff wartość odblokować: 0 = wznoszenie zablokować 1 = wznoszenie zwolnić
Cykle sondy dotykowej i transformacje współrzędnych				
	990	1	-	Zachowanie podczas najazdu: 0 = zachowanie standardowe, 1 = pozycję próbkowania najechać bez korekcji. Skuteczny promień, bezpieczny odstęp zero
		2	16	Tryb pracy maszyny Automatyka/Manualnie
		4	-	0 = trzpień nie wychylony 1 = trzpień wychylony
		6	-	Sonda nastolna TT aktywna? 1 = tak 0 = nie
		8	-	Aktualny kąt wrzeciona w [°]
		10	Numer parametru QS	Określenie numeru narzędzia z nazwy narzędzia. Wartość zwrotna orientuje się według skonfigurowanych reguł przy szukaniu narzędzia zamiennego. Jeśli dostępnych jest kilka narzędzi o tej samej nazwie, to montowane jest pierwsze narzędzie z tabeli narzędzi. Jeśli wybrane według reguł narzędzie jest zablokowane, to narzędzie zamienne jest odsyłane z powrotem.

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
				–1: nie znaleziono żadnego narzędzia o podanej nazwie w tabeli narzędzi lub wszystkie możliwe narzędzia zablokowane.
		16	0	0 = kontrola wrzeciona kanału przekazana do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem kanału
			1	0 = kontrola nad wrzecionem NARZ przekazana do PLC, 1 = przejąć kontrolę nad wrzecionem NARZ
		19	-	Przemieszczenie próbkowania w cyklach powstrzymać: 0 = przemieszczenie zostaje powstrzymane (parametr CfgMachineSimul/simMode nierówny FullOperation lub tryb pracy **Test programu** aktywny) 1 = przemieszczenie zostaje wykonane (parametr CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, może zostać zapisane w celach testowania)

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Status odpracowywania				
	992	10	-	Skanowanie wierszy aktywne 1 = tak, 0 = nie
		11	-	Skanowanie wierszy - informacje dotyczące szukania wiersza: 0 = program uruchomiono bez skanowania wierszy 1 = cykl systemowy Iniprog zostaje wykonany przed skanowaniem wierszy 2 = skanowanie wierszy przebiega 3 = funkcje zostają powielone –1 = cykl Iniprog przed skanowaniem wierszy został anulowany –2 = anulowanie podczas skanowania wierszy –3 = anulowanie skanowania wierszy po fazie szukania, przed lub po powielaniu funkcji –99 =domyślne anulowanie
		12	-	Rodzaj anulowania dla odpytania w obrębie makro OEM_CANCEL: 0 = bez anulowania 1 = anulowanie z powodu błędu lub awaryjnego stop 2 = jednoznaczne anulowanie z wewnętrznym stop po stop w środku wiersza 3 = jednoznaczne anulowanie z wewnętrznym stop po stop na granicy wiersza
		14	-	Numer ostatniego błędu FN14
		16	-	Rzeczywiste odpracowywanie aktywne? 1 = odpracowywanie, 0 = symulacja
		17	-	2D-grafika programowania aktywna? 1 = tak 0 = nie
		18	-	Grafika programowania równolegle (softkey **AUTOM. RYSOWANIE**) aktywna? 1 = tak 0 = nie
		20	-	Informacje do obróbki frezowaniem-toczeniem: 0 = frezowanie (po **FUNCTION MODE MILL**) 1 =toczenie (po **FUNCTION MODE TURN**) 10 = wykonanie operacji dla przejścia z trybu toczenia do trybu frezowania 11 = wykonanie operacji dla przejścia z trybu frezowania do trybu toczenia
		30	-	Interpolacja kilku osi dozwolona? 0 = nie (np. sterowanie odcinkowe) 1 = tak

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		31	-	R+/R– w trybie MDI możliwa / dozwolona? 0 = nie 1 = tak
		32	0	Wywołanie cyklu możliwe / dozwolone? 0 = nie 1 = tak
			Numer cyklu	Pojedynczy cykl odblokowany: 0 = nie 1 = tak
		40	-	Tablice w trybie **Test programu** kopiować? Wartość 1 zostaje nastawiona przy wyborze programu i przy naciśnięciu na softkey **RESET +START** . Cykl systemowy **iniprog.h** kopiuje wówczas tabele i resetuje datę systemu. 0 = nie 1 = tak
		101	-	M101 aktywna (widoczny stan)? 0 = nie 1 = tak
		136	-	M136 aktywna? 0 = nie 1 = tak

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Aktywowanie podpliku parametrów maszynowych				
	1020	13	Numer parametru QS	Podplik parametrów maszynowych ze ścieżką z numeru QS (IDX) załadowany? 1 = tak 0 = nie
Ustawienia konfiguracji dla cykli				
	1030	1	-	Komunikat o błędach **Wrzeciono nie obraca się** wyświetlić? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nie, 1 = tak
			-	Komunikat o błędach **Sprawdzić znak liczby głębokości!** wyświetlić? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nie, 1 = tak
Zapis i odczytywanie danych PLC synchronicznie do czasu rzeczywistego				
	2000	10	Marker nr	Marker PLC Ogólna wskazówka dla NR10 do NR80: Funkcje są odpracowywane synchronicznie do czasu rzeczywistego, tzn. funkcje jest dopiero wtedy wykonywana, kiedy odpracowywanie osiągnęło odpowiednie miejsce w programie. HEIDENHAIN zaleca: wykorzystywać zamiast ID2000 preferencyjnie polecenia **WRITE TO PLC** oraz **READ FROM PLC**, a także synchronizować odpracowywanie z czasem rzeczywistym przy pomocy **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	Input nr	PLC-input
		30	Output nr	PLC-output
		40	Licznik nr	PLC-counter
		50	Timer nr	PLC-timer
		60	Byte nr	PLC-byte
		70	Słowo nr	PLC-słowo
		80	Podwójne słowo nr	PLC-podwójne słowo

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
Zapis i odczytywanie danych PLC nie synchronicznie do czasu rzeczywistego				
	2001	10-80	patrz ID 2000	Jak ID2000 NR10 do NR80, jednakże nie synchronicznie do czasu rzeczywistego. Funkcja jest wykonywana w obliczeniu z wyprzedzeniem. HEIDENHAIN zaleca: wykorzystywać zamiast ID2001 preferencyjnie polecenia **WRITE TO PLC** bądź **READ FROM PLC**.
Test bitu				
	2300	Number	Numer bitu	Funkcja sprawdza, czy ustawiono bit w wartości liczbowej. Przewidziana do sprawdzenia liczba zostaje przekazana jako NR, szukany bit jako IDX, przy tym IDX0 oznacza bit o najniższej wartości. Aby stosować tę funkcję dla dużych liczb, należy przekazać NR jako parametr Q. 0 = bit nie nastawiony 1 = bit nastawiony
Odczytywanie informacji o programie (string systemowy)				
	10010	1	-	Ścieżka podprogramu palety, bez wywołania podprogramu z **CALL PGM**
		3	-	Ścieżka wybranego z **SEL CYCLE** lub **CYCLE DEF 12 PGM CALL** cyklu lub ścieżka aktualnie wybranego cyklu.
		10	-	Ścieżka wybranego z **SEL PGM „...“** programu NC.
Odczytywanie danych kanału (string systemowy)				
	10025	1	-	Nazwa kanału obróbki (key)
Odczytywanie danych dotyczących tabeli SQL (string systemowy)				
	10040	1	-	Symboliczna nazwa tabeli preset.
		2	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów zerowych.
		3	-	Symboliczna nazwa tabeli punktów odniesienia palet.
		10	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi.
		11	-	Symboliczna nazwa tabeli miejsc narzędzi.
Odczytywanie kinematyki maszyny				
	10290	10	-	Symboliczna nazwa zaprogramowanej z **FUNCTIONMODE MILL** bądź **FUNCTION MODE TURN** kinematyki maszyny z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Odczytywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	50	-	Typ układu impulsowego TS z kolumny TYP tabeli układów impulsowych (**tchprobe.tp**).
		70	-	Typ sondy impulsowej nastolnej TT z CfgTT/type.

Nazw grupy	Gruppen-nummerID	Systemdaten-nummer	Index	Opis
		73	-	Nazwa kodu aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z **CfgProbes/activeTT**.
Odczytywanie i zapisywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	74	-	Numer seryjny aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z **CfgProbes/activeTT**.
Odczytywanie danych dotyczących obróbki palety (string systemowy)				
	10510	1	-	Nazwa palety.
		2	-	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet.
Odczytywanie oznaczenia wersji software NC (string systemowy)				
	10630	10	-	String odpowiada formatowi wyświetlonego oznaczenia wersji, czyli np. **340590 07** lub **817601 04 SP1**.
Odczytywanie danych aktualnego narzędzia (string systemowy)				
	10950	1	-	Nazwa aktualnego narzędzia.

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – przekazywanie wartości do PLC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 20: WAIT FOR: – NC i PLC synchronizować

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w **FN 20: WAIT FOR**-wierszu.

Funkcję **SYNC** można wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **FN18: SYSREAD** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. Sterowanie 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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 29: PLC** można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 37: EXPORT

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Funkcja **FN 37: EXPORT** jest konieczna, jeśli generujemy własne cykle oraz włączamy je do sterowania.

FN 38: SEND – Informacje z programu NC wysłać

Przy pomocy funkcji **FN 38: SEND** można z programu NC zapisać teksty i wartości parametrów Q do pliku log oraz przesłać je do aplikacji DNC.

Transmisja danych następuje poprzez standardową sieć komputerową TCP/IP.

Dalsze informacje znajdują się w instrukcji Remo Tools SDK

Przykład

Wartości Q1 i Q23 dokumentować w pliku Log.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

10.9 Dostępy do tabeli z instrukcjami SQL

Wstęp

Jeśli chce się wykorzystywać dostęp do numerycznych lub alfanumerycznych treści tabeli lub manipulować tabele (np. zmiana nazw kolumn lub wierszy), to należy używać dostępnych instrukcji SQL.

Syntaktyka dostępnych w sterowaniu instrukcji SQL jest bardzo zbliżona do języka programowania SQL, jednakże nie w pełni z nią zgodna. Oprócz tego sterowanie nie obsługuje całego zakresu językowego SQL.

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. **+** . Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

Poniżej stosowane są m.in. następujące pojęcia:

- Instrukcja SQL odnosi się do dostępnych softkeys
- Instrukcje SQL opisują funkcje dodatkowe, wpisywane manualnie jako element syntaktyki
- **HANDLE** oznacza w syntaktyce transakcję (a po niej następuje parametr dla identyfikacji)
- **Result-set** zawiera wynik odpytania (poniżej oznaczany jako pamięć podręczna)

Dostęp czytania i zapisu do pojedynczych wartości numerycznych tabeli można uzyskać również przy pomocy funkcji **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** i **FN 28: TABREAD**.
Dalsze informacje: "Dowolnie definiowalne tabele", Strona 582

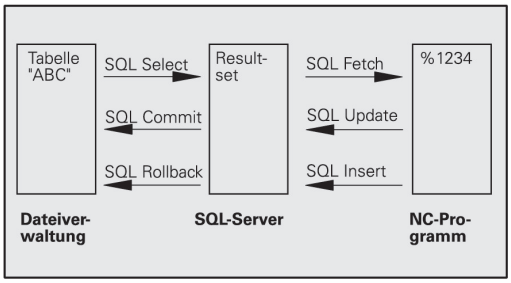
W software NC dostępy do tablic następują przez serwer SQL. Ten serwer jest sterowany dostępnymi instrukcjami SQL. Instrukcje SQL mogą być definiowane bezpośrednio w programie NC.

Serwer bazuje na modelu transakcyjnym. **Transakcja** składa się z kilku etapów, które wykonywane są razem i w ten sposób zapewniają uporządkowane i zdefiniowane edytowanie wpisów w tabeli.

Transakcja

Przykład transakcji SQL:

- Przyporządkowanie kolumn tabeli dla dostępu czytania i zapisu parametrów Q z **SQL BIND**
- Selekcjonowanie danych z **SQL SELECT** lub **SQL EXECUTE** z instrukcją **SELECT**
- Czytanie, zmiana lub dołączanie danych z **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** i **SQL INSERT**
- Interakcję potwierdzić lub anulować z **SQL COMMIT** i **SQL ROLLBACK**
- Powiązania kolumn tabeli i parametrów Q aktywować z **SQL BIND**



Proszę koniecznie zamknąć wszystkie rozpoczęte transakcje, nawet jeśli wykorzystuje się wyłącznie dostęp czytania. Tylko zamknięcie transakcji gwarantuje przejęcie zmian i uzupełnień, anulowanie blokad jak i zwolnienie wykorzystywanych zasobów.

Przegląd funkcji

Przegląd softkey

Softkey	Polecenie	Strona
SQL BIND	**SQL BIND** tworzy połączenie lub je anuluje pomiędzy kolumnami tabeli i parametrami Q lub QS	451
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** otwiera transakcję dla wyboru kolumn tabeli i wierszy tabeli lub umożliwia wykorzystanie dalszych instrukcji SQL (funkcje dodatkowe) **Dalsze informacje:** "Przegląd instrukcji", Strona 449	453
SQL FETCH	**SQL FETCH** przekazuje wartości do powiązanych parametrów Q	455
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** anuluje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	460
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** zachowuje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	459
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** przekazuje wartości z powiązanych parametrów Q do tabeli	457
SQL INSERT	**SQL INSERT** generuje nowy wiersz tabeli	458
SQL SELECT	**SQL SELECT** czyta pojedynczą wartość z tabeli i nie otwiera przy tym transakcji	461

Przegląd instrukcji

Poniższe tak zwane instrukcje SQL są stosowane w poleceniu SQL **SQL EXECUTE** .

Dalsze informacje: "SQL EXECUTE", Strona 453

Instrukcje	Funkcja
SELECT	Selekcjonowanie danych
CREATE SYNONYM	Utworzenie synonimu (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami)
DROP SYNONYM	Usunąć synonim
CREATE TABLE	Utworzenie tabeli
COPY TABLE	Kopiowanie tabeli
RENAME TABLE	Zmiana nazwy tabeli
DROP TABLE	Usunięcie tabeli
INSERT	Wstawienie wiersza tabeli
DELETE	Usunięcie wiersza tabeli
ALTER TABLE	■ Z **ADD** wstawić kolumny tabeli ■ Z **DROP** usunąć kolumny tabeli
RENAME COLUMN	Zmiana nazwy kolumn tabeli

Programowanie polecenia SQL

Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343** .

Polecenia SQL programuje się w trybie pracy **Programowanie** lub **Pozycjonow. z ręcznym wpr**:

SPEC FCT

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

▷

- Przełączyć pasek z softkey

SQL

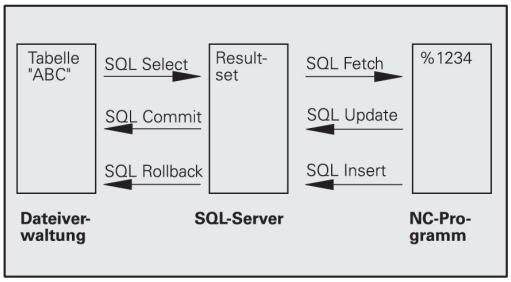
- Softkey **SQL** nacisnąć
- Wybrać polecenie SQL z softkey

Dostępy czytania i zapisu przy pomocy poleceń SQL następują zawsze z jednostkami metrycznymi, niezależnie od wybranej jednostki miary tabeli i programu NC.

Jeśli w ten sposób np. zostanie zachowana długość z tabeli w parametrze Q, to ta wartość jest później zawsze metryczna. Jeśli ta wartość wykorzystywana jest następnie w programie Inch do pozycjonowania (**L X +Q1800**), to wynika z tego błędna pozycja.

Przykład zastosowania

W poniższym przykładzie zdefiniowany materiał obrabiany zostaje wyczytany z tabeli (**FRAES.TAB**) i zachowany jako tekst w parametrze QS. Poniższy przykład pokazuje możliwe zastosowanie i konieczne kroki programowe.



> Teksty z parametrów QS można np. przy pomocy funkcji **FN16** dalej wykorzystywać we własnych plikach protokołu.
>
> **Dalsze informacje:** "FN16: F-PRINT – teksty i wartości parametrów Q wydawać sformatowane", Strona 403

Przykład

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC: \table\FRAES.TAB'"	Utworzyć synonim
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązać parametr QS
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Szukanie zdefiniować
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Szukanie wykonać
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transakcję zakończyć
6 SQL BIND QS1800	Rozwiązać powiązanie parametrów
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Usunąć synonim
8 END PGM SQL MM	

Etap	Objaśnienie:
1 Utworzyć synonim	Do ścieżki zostaje przyporządkowany synonim (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami) ■ Ścieżka **TNC:\table\FRAES.TAB** musi przy tym znajdować się w apostrofie ■ Wybrany synonim brzmi **my_table**
2 Powiązać parametr QS	Do kolumny tabeli zostaje przypisany parametr QS ■ **QS1800** dostępna jest zawsze w programach użytkownika ■ Synonim zastępuje podawanie kompletnej ścieżki ■ Zdefiniowana kolumna w tabeli brzmi **WMAT**
3 Szukanie definiować	Definicja szukania zawiera podanie wartości przekazu ■ Lokalny parametr **QL1** (dowolnie wybieralny) służy identyfikacji transakcji (kilka transakcji jednocześnie możliwe) ■ Synonim określa tabelę ■ Zapis **WMAT** określa kolumnę tabeli operacji czytania ■ Zapisy **NR** i **=3** określają wiersz tabeli operacji czytania ■ Wybrana kolumna tabeli i wiersz tabeli definiują wiersz operacji czytania

Etap		Objaśnienie:
4	Szukanie wykonać	Operacja czytania zostaje wykonana ■ Parametr **Q1900** jest ważny tylko dla transakcji (wartość zwrotna w razie potrzeby dla kontroli) ■ **0** udana operacja czytania ■ **1** nieudana operacja czytania ■ Syntaktyka **HANDLE QL1** to oznaczana przez parametr **QL1** transakcja ■ Wartość zostaje skopiowana z tak zwanego **Result-set** (pamięć pośrednia) do powiązanego parametru
5	Transakcję zakończyć	Transakcja zostaje zakończona i wykorzystywane zasoby zwolnione
6	Anulować powiązanie	Powiązanie pomiędzy kolumną tabeli i parametrem QS zostaje anulowane (konieczne zwolnienie zasobów)
7	Usunąć synonim	Synonim zostaje usunięty (konieczne zwolnienie zasobów)

SQL BIND

Przykład: powiązanie parametru Q z kolumną tabeli

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```

Przykład: anulowanie powiązania

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Polecenia SQL **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT** wykorzystują to powiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych między **Result-set** (pamięć pośrednia) i programem NC.

SQL BIND bez nazwy tabeli i kolumny anuluje przyporządkowanie. Przyporządkowanie dobiega końca najpóźniej z końcem programu NC lub podprogramu.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Operator może programować dowolnie dużo powiązań. W operacjach czytania i zapisu uwzględniane są wyłącznie kolumny, które zostały podane za pomocą **SELECT**-polecenia. Jeśli w poleceniu **SELECT** zostaną podane kolumny bez powiązania, to sterowanie przerywa operację czytania lub zapisu komunikatem o błędach.
- **SQL BIND...** musi być programowane **przed** poleceniami **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT** .

SQL BIND

- **Nr parametru dla wyniku**: zdefiniować parametry Q dla powiązania z kolumną tabeli
- **Baza danych: nazwa kolumny**: zdefiniować nazwę tabeli i kolumnę tabeli (przy pomocy **.** rozdzielić)
  - **Nazwa tabeli**: synonim lub nazwa ścieżki z nazwą pliku tabeli
  - **Nazwa kolumny**: wyświetlona nazwa w edytorze tabeli

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE jest wykorzystywane w połączeniu z różnymi instrukcjami SQL.**Dalsze informacje:** "Przegląd instrukcji", Strona 449

SQL EXECUTE z instrukcję SQL SELECT

Serwer SQL zachowuje dane wierszami w **Result-set** (pamięć pośrednia). Wiersze zostają numerowane począwszy od 0 w rosnącej kolejności. Ten numer wiersza (**INDEX**) jest stosowany w poleceniach SQL **FETCH** i **UPDATE** .

SQL EXECUTE w połączeniu z instrukcją SQL **SELECT** selekcjonuje wartości tabeli i transferuje je do **Result-set**. W przeciwieństwie do polecenia SQL **SQL SELECT** kombinacja z **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT** może jednocześnie wybrać kilka kolumn i wiersza a także otwiera przy tym zawsze transakcję.

W funkcji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** podajemy kryteria szukania. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W funkcji **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** podajemy kryterium sortowania. Podawane dane składają się z oznaczenia kolumny i słowa kluczowego (**ASC**) dla rosnącego lub (**DESC**) malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane do pamięci w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy funkcji **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokuje się wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Jeśli dokonuje się zmian we wpisach w tabeli, to należy konieczne używać tej opcji.

Pusty Result-set: jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący **HANDLE** (transakcja) ale nie oddaje zwrotnie wpisów w tabeli.

Przykład: selekcjonowanie wierszy tabeli

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Przykład: selekcja wiersza tabeli za pomocą funkcji WHERE

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE i parametru Q

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr==:'Q11'"
```

Przykład: nazwa tabeli definiowana za pomocą nazwy ścieżki i pliku

```
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
    \Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SQL EXECUTE

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana operacja czytania
  - **1** nieudana operacja czytania
- **Baza danych: SQL-tekst polecenia**: programowanie instrukcji SQL
  - **SELECT** z przewidzianą lub przewidzianymi do transferu kolumnami tabeli (kilka kolumn za pomocą **,** rozdzielić)
  - **FROM** z synonimem lub ścieżką tabeli (ścieżka w apostrofie)
  - **WHERE** (opcjonalnie) z nazwą kolumny, warunkiem i wartością porównawczą (parametr Q po **:** w apostrofie)
  - **ORDER BY** (opcjonalnie) z nazwą kolumny i rodzajem sortowania (**ASC** dla rosnącego, **DESC** dla malejącego sortowania)
  - **FOR UPDATE** (opcjonalnie) aby zablokować innym procesom dostęp zapisu do wyselekcjonowanych wierszy

Warunki podawania WHERE

Warunek	Programowanie
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniejszy	<
mniejszy lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
puste	IS NULL
nie pusty	IS NOT NULL
Łączenie kilku warunków:	
Logiczne I	AND
Logiczne LUB	OR

Przykłady syntaktyki

Poniższe przykłady są tu przedstawione w przypadkowej kolejności. Wiersze NC ograniczają się wyłącznie do możliwości polecenia SQL **SQL EXECUTE**.

Przykład

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Utworzyć synonim
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Usunąć synonim
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Utworzyć tabelę z kolumnami NR i WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Kopiowanie tabeli
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Zmiana nazwy tabeli
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Usunięcie tabeli
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Wstawienie wiersza tabeli
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Usunięcie wiersza tabeli
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Wstawienie kolumny tabeli
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Usunięcie kolumny tabeli
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Zmiana nazwy kolumny tabeli

SQL FETCH

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Przykład: numer wiersza programowany bezpośrednio

```
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL FETCH czyta wiersz z **Result-set** (pamięć pośrednia). Wartości pojedynczych komórek są odkładane w powiązanych parametrach Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** , wiersz przez **INDEX**.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT**(SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

SQL FETCH

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana transakcja
  - **1** nieudana transakcja
- **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- **Baza danych: indeks do wyniku SQL**: numer wiersza w obrębie **Result-set**
  - Numer wiersza programować bezpośrednio
  - Programować parametr Q, zawierający indeks
  - bez podania zostaje odczytany wiersz (n=0)

Opcjonalne elementy syntaktyki **IGNORE UNBOUND** i **UNDEFINE MISSING** są przewidziane dla producenta obrabiarek.

SQL UPDATE

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Przykład: numer wiersza programowany bezpośrednio

```
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE zmienia wiersz w **Result-set** (pamięć pośrednia). Nowe wartości pojedynczych komórek są kopiowane do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** , wiersz przez **INDEX**. Istniejący wiersz w **Result-set** zostaje kompletnie nadpisany.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT**(SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

SQL UPDATE

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana transakcja
  - **1** nieudana transakcja
- **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- **Baza danych: indeks do wyniku SQL**: numer wiersza w obrębie **Result-set**
  - Numer wiersza programować bezpośrednio
  - Programować parametr Q, zawierający indeks
  - bez podania zostaje zapełniony wiersz (n=0)

SQL INSERT

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL INSERT tworzy nowy wiersz w **Result-set** (pamięć pośrednia). Wartości pojedynczych komórek są kopiowane do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

SQL INSERT uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**). Kolumny tabeli są zapełniane bez odpowiedniej instrukcji **SELECT**(nie zawarte w wyniku odpytania) wartościami domyślnymi.

SQL INSERT

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana transakcja
  - **1** nieudana transakcja
- **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)

SQL COMMIT

Przykład

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
   Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT transferuje jednocześnie wszystkie zmienione oraz dołączone wiersze z powrotem do tabeli. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** . Nastawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada zostaje przy tym anulowana.

Nadany w instrukcji **SQL SELECTHANDLE** (operacja) traci swoją ważność.

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana transakcja
  - **1** nieudana transakcja
- **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)

SQL ROLLBACK

Przykład

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE** .

Funkcja polecenia SQL **SQL ROLLBACK** jest zależna od **INDEX**:

- Bez **INDEX**:
  - Wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji zostają odrzucone
  - Nastawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada zostaje przy tym anulowana.
  - Transakcja zostaje zakończona (**HANDLE** handle traci swoją ważność)
- Z **INDEX**:
  - Wyłącznie indeksowany wiersz pozostaje zachowany w **Result-set** (wszystkie inne wiersz są usuwane)
  - Ewentualne zmiany i uzupełnienia w nie podanych wierszach zostają odrzucone
  - Wyznaczona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza (dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana)
  - Podany (indeksowany) wiersz staje się nowym wierszem 0 w **Result-set**
  - Transakcja **nie** zostaje zamknięta (**HANDLE** zachowuje swoją ważność)
  - Późniejsze zakończenie transakcji przy pomocy **SQL ROLLBACK** lub **SQL COMMIT** konieczne

SQL ROLLBACK

- **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
  - **0** udana transakcja
  - **1** nieudana transakcja
- **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- **Baza danych: indeks do wyniku SQL**: wiersz, pozostający w **Result-set**
  - Numer wiersza programować bezpośrednio
  - Programować parametr Q, zawierający indeks

SQL SELECT

SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i zachowuje wynik w zdefiniowanym parametrze Q.

> Kilka wartości lub kilka kolumn selekcjonuje się przy pomocy polecenia SQL **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT**.
> **Dalsze informacje:** "SQL EXECUTE", Strona 453

W przypadku **SQL SELECT** brak transakcji jak i brak powiązania między kolumną tabeli i parametrem Q. Ewentualnie istniejące powiązania do podanych kolumn nie są uwzględniane, odczytana wartość jest kopiowana wyłącznie do podanych dla wyniku parametrach.

Przykład: wartość odczytać i zachować

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL SELECT

- **Nr parametru dla wyniku**: parametr Q dla zachowania wartości
- **Baza danych: SQL-tekst polecenia**: programowanie instrukcji SQL
  - **SELECT** z kolumną tabeli przewidzianej do transferu wartości
  - **FROM** z synonimem lub ścieżką tabeli (ścieżka w apostrofie)
  - **WHERE** z nazwą kolumny, warunkiem i wartością porównawczą (parametr Q po **:** w apostrofie)

Wynik następującego programu NC jest identyczny do uprzednio pokazanego przykładu zastosowania.
Dalsze informacje: "Przykład zastosowania", Strona 450

Przykład

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Wartość odczytać i zachować
2 END PGM SQL MM	

10.10 Zapisać bezpośrednio formułę

Wprowadzenie wzoru

Można wprowadzać matematyczne wzory, które zawierają kilka operacji obliczeniowych bezpośrednio do programu NC .

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- **Q**, **QL** lub **QR** wybrać

Sterowanie pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

Softkey	Funkcja łącza
+	**Dodawanie** n p. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odejmowanie** n p. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Mnożenie** n p. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Dzielenie** n p. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Otworzyć nawias** n p. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Zamknąć nawias** n p. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Wartość podnieść do kwadratu (angl. square)** np. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Obliczyć pierwiastek (angl. square root)** np. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus kąta** n p. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus kąta** n p. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens kąta** n p. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcus-Sinus** funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątne np. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arcus-Cosinus** funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątna/przeciwprostokątna np. **Q11 = ACOS Q40**

Softkey	Funkcja łącza
ATAN	**Arcus-Tangens** funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległa/przyprostokątna np. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Podnoszenie wartości do potęgi** n p. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** np. **Q15 = PI**
LN	**Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć** liczba bazowa 2,7183 np. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Utworzyć logarytm liczby, liczba bazowa 10** n p. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n** n p. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negowanie wartości (mnożenie przez -1)** np. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Odcinanie wartości po przecinku** Tworzenie liczby całkowitej np. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Tworzenie wartości absolutnej liczby** n p. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Odcinanie wartości do przecinka** Frakcjonowanie np. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Sprawdzanie znaku liczby** n p. **Q12 = SGN Q50** Jeśli wartość zwrotna Q12 = 0, to Q50 = 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 > 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0
%	**Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia)** n p. **Q12 = 400 % 360** Wynik: Q12 = 40

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczanie punkt przed kreską

Przykład

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Etap obliczenia 5 * 3 = 15
2 Etap obliczenia 2 * 10 = 20
3 Etap obliczenia 15 +20 = 35

lub

Przykład

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

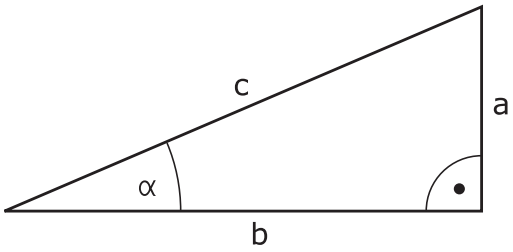
1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
3 Etap obliczenia 100 – 27 = 73

Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach
a * (b + c) = a * b + a * c

Przykład zapisu

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:



Q

FORMULA

- Wybrać zapis formuły: klawisz **Q** oraz softkey **FORMULA** nacisnąć, albo używać szybkiego wejścia

Q

- Klawisz **Q** na ASCII-klawiszu nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

- **25** (numer parametru) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć

▷

- Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey funkcję arcus tangens

ATAN

◁

- Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey **nawias otworzyć**

(

Q

- **12** (numer parametru Q) zapisać

/

- Softkey dzielenie nacisnąć

Q

- **13** (numer parametru Q) zapisać

)

- Softkey zamknąć nawias nacisnąć i zakończyć zapis formuły

END

Przykład

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

10.11 Parametry stringu

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **FN 16:F-PRINT** , dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 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 384

W funkcjach parametrów Q **FORMUŁA STRINGU** i **FORMULA** zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Softkey	Funkcje FORMUŁA STRINGU	Strona
STRING	Przyporządkowanie parametrów tekstu	467
CFGREAD	Wyczytanie parametrów maszynowych	476
	Tworzenie łańcucha parametrów stringu	467
TOCHAR	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	469
SUBSTR	Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	470
SYSSTR	Czytanie danych systemowych	471

Softkey	Funkcje stringu w funkcji Formuła	Strona
TONUMB	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	472
INSTR	Sprawdzenie parametru stringu	473
STRLEN	Określenie długości parametra stringu	474
STRCOMP	Porównywanie alfabetycznej kolejności	475

Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA STRINGU** , to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używamy funkcji **FORMULA** , to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

Przypisywanie parametrów stringu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

STRING FUNKCJE

- Softkey **STRING FUNKCJE** nacisnąć

DECLARE STRING

- Softkey **DECLARE STRING** nacisnąć

Przykład

```
37 DECLARE STRING QS10 = "detal"
```

Powiązanie parametrów stringu

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu **||** parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

- Softkey **STRING FUNKCJE** nacisnąć

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- Zapisać numer parametru stringu, pod którymi sterowanie ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer parametru stringu, pod którym zachowany jest **pierwszy** podstring, klawiszem **ENT** potwierdzić

> Sterowanie ukazuje symbol powiązania **||** .

- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest **drugi** substring, klawiszem **ENT** potwierdzić:
- Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania substringi, klawiszem **END** zakończyć

Przykład: QS10 ma zawierać cały tekst z QS12, QS13 i QS14

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- **QS12**: **detal**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **przedmiot wybrakowany**
- **QS10**: **status detalu: wybrakowany**

Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** sterowanie przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE

- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

STRING FORMULA

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć

TOCHAR

- Wybrać funkcję dla przekształcenia wartości numerycznej na parametr stringu
- Zapisać liczbę lub wymagany parametr Q, który ma być przekształcony przez sterowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Jeśli to wymagane zapisać liczb miejsc po przecinku, które sterowanie ma przekształcić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: parametr Q50 przekształcić na parametr stringu QS11, użyć 3 miejsc dziesiętnych

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Otworzyć menu funkcji

STRING FUNKCJE
- Softkey Funkcje stringu nacisnąć

STRING FORMULA
- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- Zapisać numer parametru, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem **ENT** potwierdzić

SUBSTR
- Wybór funkcji dla wycinania podstringu
- Zapisać numer parametru QS, z którego chcemy wykopiować podstring, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego chcemy kopiować substring, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać liczbę znaków, które chcemy kopiować, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Odczytywanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w parametrach stringu. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr) i numer.

Zapis IDX oraz DAT nie jest konieczny.

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet
	3	Ścieżka wybranego z **CYCL DEF 12 PGM CALL** cyklu
	10	Ścieżka wybranego z **SEL PGM** programu
Dane kanału, 10025	1	Nazwa kanału
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa narzędzia
Kinematyka, 10290	10	Zaprogramowana w ostatnim **FUNCTION MODE**-wierszu kinematyka
Aktualny czas systemowy, 10321	1 - 16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 i 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 i 6: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 7: RR-MM-DD hh:mm ■ 8 i 9: DD.MM.RRRR ■ 10: DD.MM.YY ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13 i 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Dane sondy pomiarowej, 10350	50	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TS
	70	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TT
	73	Nazwa klucza aktywnego układu pomiarowego TT z MP **activeTT**
Dane do obróbki paletowej, 10510	1	Nazwa palety
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Oznaczenie wersji software NC
Informacja dla cyklu niewyważenia, 10855	1	Ścieżka tabeli kalibrowania niewyważenia, należącej do aktywnej kinematyki
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa narzędzia
	2	Zapis DOC narzędzia
	3	Ustawienie regulacji AFC
	4	Kinematyka suportu narzędziowego

Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną

Funkcja **TONUMB** przekształca parametr stringu na wartość numeryczną. Przekształcana wartość powinna składać się tylko z wartości liczbowych.

> Przekształcany parametr QS może zawierać tylko jedną wartość liczbową, inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

TONUMB

- Wybrać funkcję dla przekształcenia parametru stringu na wartość numeryczną
- Zapisać numer parametru QS, który sterowanie ma przekształcić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: przekształcenie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Sprawdzenie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

Q

- Wybrać funkcje Q-parametrów

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numer parametru Q dla wyniku i klawiszem **ENT** potwierdzić

> Sterowanie zachowuje w parametrze to miejsce, od którego rozpoczyna się szukany tekst

◁

- Przełączyć pasek z softkey

INSTR

- Wybrać funkcję dla sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, pod którym zapisany jest szukany tekst, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer parametru QS, który sterowanie ma przeszukać, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer miejsca, od którego sterowanie ma szukać podstringu, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli sterowanie nie znajdzie szukanego substringu, to zachowuje całą długość przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się z 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany substring występuje kilkakrotnie, to sterowanie podaje pierwszą pozycję, na której znajduje się substring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Określenie długości parametru stringu

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRLEN

- Wybrać funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu
- Zapisać numer parametru QS, którego długość sterowanie ma określić, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: określenie długości QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Jeśli wybrany parametr stringu nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wynik **-1**.

Porównywanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ENT** potwierdzić

◁

- Przełączyć pasek z softkey

STRCOMP

- Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
- Zapisać numer pierwszego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zapisać numer drugiego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Sterowanie podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Czytanie parametrów maszynowych

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe sterowania jako wartości numeryczne lub stringi. Odczytane wartości są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić nazwę parametru, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji sterowania:

Symbol	Typ	Znaczenie	Przykład:
	Key	Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	CH_NC
	Jednostka	Obiekt parametru (nazwa rozpoczyna się z **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	**displaySpindleErr**
	Indeks	Indeks listy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	[0]

> Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami.
>
> **Dalsze informacje:** "Zmiana prezentacji parametrów", Strona 896

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostkę i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji CFGREAD:

- **KEY_QS**: nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS**: nazwa objektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR_QS**: nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX**: indeks parametru maszynowego

Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze QS:

Q

- Klawisz **Q** nacisnąć

STRING FORMULA

- Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- Zapisać numer parametru stringu, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci parametr maszynowy
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Funkcję **CFGREAD** wybrać
- Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
- Wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** zamknąć
- Zapis klawiszem **END** zakończyć

Przykład: oznaczenie czwartej osi odczytać jako string

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] do [5]

Przykład

14 QS11 = ""	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 QS13 = "axisDisplay"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Wyczytanie parametrów maszynowych

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:

Q

- Wybrać funkcje parametrów Q

FORMULA

- Softkey **FORMULA** nacisnąć
- Zapisać numer parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci parametr maszynowy
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- Funkcję **CFGREAD** wybrać
- Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
- W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
- Wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** zamknąć
- Zapis klawiszem **END** zakończyć

Przykład: czytać współczynnik nakładania jako parametr Q

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

Przykład

14 QS11 = "CH_NC"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 QS13 = "pocketOverlap"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Wyczytanie parametrów maszynowych

10.12 Zajęte z góry parametry Q

Q-parametry od Q100 do Q122 zostają obłożone przez sterowanie 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.

Sterowanie zachowuje zajęte z góry parametry Q, a mianowicie Q108, Q114 i Q115 - Q117 w odpowiedniej jednostce miary aktualnego programu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Parametry Q są wykorzystywane w cyklach HEIDENHAIN, w cyklach producenta maszyn i w funkcjach dostawców trzecich. Dodatkowo można w obrębie programów NC programować parametry Q. Jeśli przy wykorzystywaniu parametrów Q nie są używane wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może prowadzić to do niepożądanych interakcji (wzajemnego oddziaływania) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- Uwzględnić dokumentacje firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

Zajęte z góry parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100** i **Q199** (**QS100** i **QS199**) nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe.

Wartości z PLC: Q100 do Q107

Sterowanie używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **TOOL DEF**-wiersza)
- Wartość delta DR z tabeli narzędzi
- Wartość delta DR z **TOOL CALL**-wiersza

Sterowanie zachowuje aktywny promień narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = –1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzeciona:

M-funkcja	Wartość parametru
stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = –1
M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara	Q110 = 0
M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Dostarczanie chłodziwa: Q111

Funkcja M	Wartość parametru
M8: chłodziwo ON	Q111 = 1
M9: chłodziwo OFF	Q111 = 0

Współczynnik nakładania się: Q112

Sterowanie 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.

Sterowanie zachowuje aktywną długość narzędzia także poza okresem przerwy w zasilaniu

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Praca ręczna** .

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

Oś współrzędnych	Wartość parametru
X-oś	Q115
Y-oś	Q116
Z-oś	Q117
IV. Oś zależnie od maszyny	Q118
V. oś zależnie od maszyny	Q119

Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 160

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
Długość narzędzia	Q115
Promień narzędzia	Q116

Nachylenie płaszczyzny obróbki przy pomocy kątów detalu: obliczone przez sterowanie współrzędne dla osi obrotu

Współrzędne	Wartość parametru
A-oś	Q120
B-oś	Q121
C-oś	Q122

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora
Programowanie cykli

Zmierzone wartości rzeczywiste	Wartość parametru
Kąt prostej	Q150
Środek w osi głównej	Q151
Środek w osi pomocniczej	Q152
Średnica	Q153
Długość kieszeni	Q154
Szerokość kieszeni	Q155
Długość wybranej w cyklu osi	Q156
Położenie osi środkowej	Q157
Kąt A-osi	Q158
Kąt B-osi	Q159
Współrzędna wybranej w cyklu osi	Q160

Ustalone odchylenie	Wartość parametru
Środek w osi głównej	Q161
Środek w osi pomocniczej	Q162
Srednica	Q163
Długość kieszeni	Q164
Szerokość kieszeni	Q165
Zmierzona długość	Q166
Położenie osi środkowej	Q167

Ustalony kąt przestrzenny	Wartość parametru
Obrót wokół osi A	Q170
Obrót wokół osi B	Q171
Obrót wokół osi C	Q172

Status obrabianego przedmiotu	Wartość parametru
Dobrze	Q180
Praca wykańczająca	Q181
Braki	Q182

Pomiar narzędzia za pomocą lasera BLUM	Wartość parametru
Zarezerwowany	Q190
Zarezerwowany	Q191
Zarezerwowany	Q192
Zarezerwowany	Q193

Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzystania	Wartość parametru
Marker dla cykli	Q195
Marker dla cykli	Q196
Marker dla cykli (rysunki obróbki)	Q197
Numer ostatnio aktywnego cyklu pomiarowego	Q198

Pomiar stanu narzędzia przy pomocy TT	Wartość parametru
Narzędzie w granicach tolerancji	Q199 = 0.0
Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)	Q199 = 1.0
Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)	Q199 = 2.0

Sprawdzenie sytuacji zamocowania: Q601

Wartość parametru Q601 pokazuje status monitorowania kamerą sytuacji zamocowania VSC.

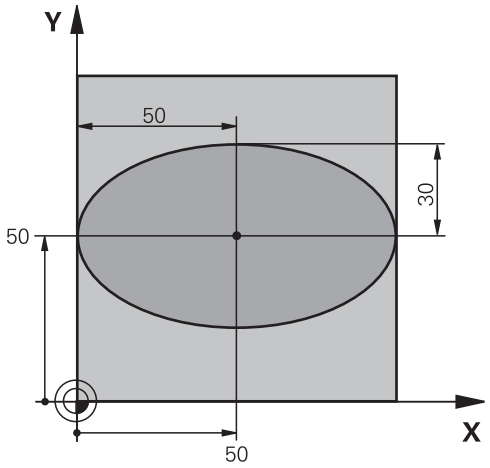
Status	Wartość parametru
Bez błędu	Q601 = 1
Błąd	Q601 = 2
Nie zdefiniowano obszaru monitorowania lub zbyt mało zdjęć referencyjnych	Q601 = 3
Wewnętrzny błąd (brak sygnału, błąd kamery itd.)	Q601 = 10

10.13 Przykłady programowania

Przykład: elipsa

Przebieg programu

- Kontur elipsy zostaje utworzony poprzez wiele niewielkich odcinków prostych (definiowalne przez Q7). Im więcej kroków obliczeniowych zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy na płaszczyźnie:
  kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
  kąt startu > kąt końcowy
  kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
  kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia nie zostaje uwzględniony



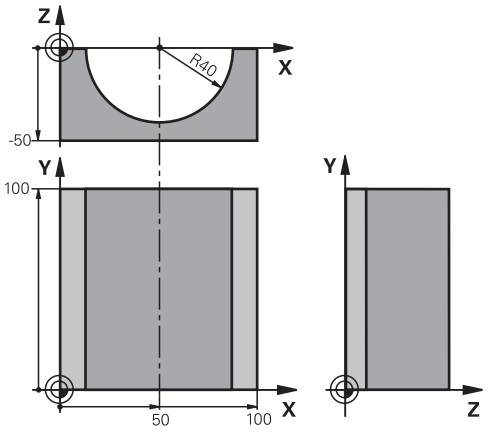
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Półoś X
4 FN 0: Q4 = +30	Półoś Y
5 FN 0: Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 FN 0: Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 FN 0: Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie elipsy przy obrocie
9 FN 0: Q9 = +5	Głębokość frezowania
10 FN 0: Q10 = +100	Posuw wgłębny
11 FN 0: Q11 = +350	posuw frezowania
12 FN 0: Q12 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
20 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 OBROT	Wyliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Obliczyć przyrost (krok) kąta

26 Q36 = Q5	Skopiować kąt startu
27 Q37 = 0	Nastawić licznik przejść
28 Q21 = Q3 *COS Q36	X-współrzędną punktu startu obliczyć
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-współrzędną punktu startu obliczyć
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Przemieścić narzędzie na głębokość obróbki
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Zaktualizować kąt
35 Q37 = Q37 +1	Zaktualizować licznik przejść
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Obliczyć aktualną X-współrzędną
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzędną
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najechać następny punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Najechać na bezpieczną wysokość
46 LBL 0	Koniec podprogramu
47 END PGM ELLIPSE MM	

Przykład: cylinder wklęsły frezem kształtowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z frezem kształtowym, długość narzędzia odnosi się do centrum kuli
- Kontur cylindra jest generowany poprzez znaczną liczbę niewielkich odcinków prostej (definiowalny w Q13). Im więcej przejść zdefiniowano, tym bardziej gładki będzie kontur
- Cylinder zostaje frezowany skrawaniem wzdłużnym (tu: równolegle do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:
  kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
  kąt startu > kąt końcowy
  kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
  kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



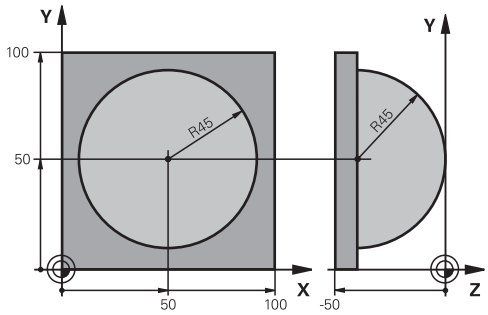
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Środek osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Promień cylindra
7 FN 0: Q7 = +100	Długość cylindra
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Naddatek promienia cylindra
10 FN 0: Q11 = +250	Posuw wcięcia wgłębnego
11 FN 0: Q12 = +400	Posuw frezowania
12 FN 0: Q13 = +90	Liczba przejść
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu

21 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Wyliczyć naddatek i narzędzie w odniesieniu do promienia cylindra
23 FN 0: Q20 = +1	Nastawić licznik przejść
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Obliczyć przyrost (krok) kąta
26 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy na środek cylindra (X-oś)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 OBROT	Obliczyć położenie przy obrocie na płaszczyźnie
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie na środek cylindra
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Najechać pozycję startu na cylindrze, ukośnie wcinając w materiał
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Zapytanie czy już gotowe, jeśli tak, to skok do końca
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Przemieszczenie po łuku przybliżonym dla następnego skrawania wzdłużnego
42 L Y+0 R0 FQ12	Skrawanie wzdłużne w kierunku Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Zaktualizować licznik przejść
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Zaktualizować kąt przestrzenny
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Koniec podprogramu
54 END PGM ZYLIN	

Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym

Przebieg programu

- Program funkcjonuje tylko z użyciem freza trzpieniowego
- Kontur kuli zostaje utworzony z wielu niewielkich odcinków prostych (Z/X- płaszczyzna, definiowalna poprzez Q14). Im mniejszy przyrost kąta zdefiniowano, tym gładszy będzie kontur
- Liczba przejść na konturze określa się poprzez krok kąta na płaszczyźnie (przez Q18)
- Kula jest frezowana 3D-cięciem od dołu do góry
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



0 BEGIN PGM KULA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Przyrost kąta w przestrzeni
6 FN 0: Q6 = +45	Promień kuli
7 FN 0: Q8 = +0	Kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Kąt końcowy położenia obrotu na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki zgrubnej
10 FN 0: Q10 = +5	Naddatek promienia kuli dla obróbki zgrubnej
11 FN 0: Q11 = +2	Odstęp bezpieczeństwa dla pozycjonowania wstępnego w osi wrzeciona
12 FN 0: Q12 = +350	Posuw frezowania
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja półwyrobu
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
16 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
17 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
18 FN 0: Q10 = +0	Zresetować naddatek
19 FN 0: Q18 = +5	Przyrost kąta na płaszczyźnie X/Y dla obróbki wykańczającej
20 CALL LBL 10	Wywołać obróbkę
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Obliczyć Z-współrzędną dla pozycjonowania wstępnego
24 FN 0: Q24 = +Q4	Skopiować kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Skorygować promień kuli dla pozycjonowania wstępnego
26 FN 0: Q28 = +Q8	Skopiować położenie obrotu na płaszczyźnie
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Uwzględnić naddatek przy promieniu kuli
28 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum kuli

29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 OBROT	Wyliczyć kąt startu położenia obrotu na płaszczyźnie
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Pozycjonować wstępnie w osi wrzeciona
35 CC X+0 Y+0	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie X/Y dla pozycjonowania wstępnego
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie
37 CC Z+0 X+Q108	Wyznaczyć biegun na płaszczyźnie Z/X, przesunięty o promień narzędzia
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Najeżdżanie na głębokość
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Przemieszczenie po łuku przybliżonym w górę
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Zaktualizować kąt przestrzenny
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Zapytanie czy łuk gotowy, jeśli nie, to z powrotem do LBL2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Najechać kąt końcowy w przestrzeni
44 L Z+Q23 R0 F1000	Przemieścić swobodnie w osi wrzeciona
45 L X+Q26 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie dla następnego łuku
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Zaktualizować położenie obrotu na płaszczyźnie
47 FN 0: Q24 = +Q4	Zresetować kąt przestrzenny
48 CYCL DEF 10.0 OBROT	Aktywować nowe położenie obrotu
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowa, jeśli tak, to powrót do LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Zresetować przesunięcie punktu zerowego
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Koniec podprogramu
59 END PGM KULA MM	

11

Funkcja dodatkowa

11.1 Zapis funkcji dodatkowych M i STOP

Podstawy

Przy pomocy funkcji dodatkowych sterowania – 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
- zachowanie narzędzia na torze kształtowym

Można wprowadzić do czterech funkcji dodatkowych M na końcu wiersza pozycjonowania lub w oddzielnym wierszu. Sterowanie pokazuje wówczas dialog: **Funkcja dodatkowa M ?**

Z reguły podaje się w dialogu tylko numer funkcji dodatkowej. Przy niektórych funkcjach dodatkowych dialog jest kontynuowany, aby można było wprowadzić parametry do tej funkcji.

W trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** podaje się funkcje dodatkowe poprzez softkey **M** .

Działanie funkcji dodatkowych

Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne na końcu, niezależnie od kolejności, w której znajdują się w wierszu NC.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku, w którym zostają wywołane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku, w którym zostały zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko wierszami, to należy ją anulować w następnym wierszu przy pomocy oddzielnej funkcji M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez sterowanie 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** .

Przykład

```
87 STOP  M6
```

11.2 Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa

Przegląd

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn może wpływać na zachowanie opisanych poniżej funkcji dodatkowych.

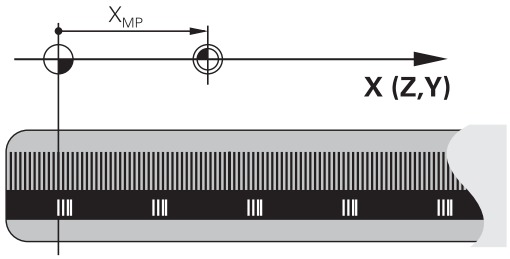
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Wybieralne zatrzymanie programu STOP w razie konieczności Wrzeciono STOP ewent. Chłodziwo OFF (funkcja jest określana przez producenta maszyn)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off Skok powrotny do wiersza 1 Kasowanie wskazania statusu Zakres funkcji jest zależny od parametru maszynowego **resetAt** (nr 100901)			■
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara		■	
M4	Wrzeciono ON w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara		■	
M5	Wrzeciono STOP			■
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP			■
M8	chłodziwo ON		■	
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON		■	
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Chłodziwo on		■	
M30	jak M2			■

11.3 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

Sterowanie odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu .

Dalsze informacje: "Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D", Strona 757

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.

Sterowanie pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu statusu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, .

Dalsze informacje: "wskazania statusu", Strona 102

Postępowanie z M92 – punkt bazowy maszyny

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Oprócz punktu zerowego obrabiarki może jej producent wyznaczyć jeszcze jedną stałą pozycję maszyny (punkt odniesienia obrabiarki).

Producent maszyn określa dla każdej osi odległość punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny.

Jeśli współrzędne w wierszach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia maszyny, to proszę wprowadzić w tych wierszach M92.

Także z **M91** lub **M92** sterowanie wykonuje poprawnie 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.

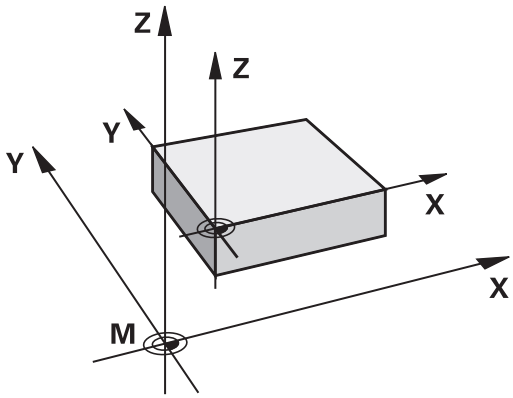
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 sterowanie nie wyświetla więcej softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** w trybie pracy **Praca ręczna** .

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.



M91/M92 w rodzaju pracy Test programu

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, .

Dalsze informacje: "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", Strona 829

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

Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w wierszach pozycjonowania sterowanie odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych sterowanie odnosi pomimo aktywnej, pochylonej płaszczyzny obróbki do niepochylonego układu współrzędnych detalu.

Sterowanie pozycjonuje wtedy pochylone narzędzie na zaprogramowaną współrzędną niepochylonego układu współrzędnych detalu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **M130** jest aktywna tylko wierszami. Następne zabiegi obróbkowe sterowanie wykonuje ponownie w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki. Podczas obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przebiegu i pozycje przy pomocy symulacji graficznej

Wskazówki dotyczące programowania:

- Funkcja **M130** jest dozwolona tylko przy aktywnej funkcji **Tilt the working plane** .
- Jeśli funkcja **M130** jest kombinowana z wywołaniem cyklu, to sterowanie przerywa odpracowywanie komunikatem o błędach.

Działanie

M130 działa wierszami w wierszach prostych bez korekcji promienia narzędzia.

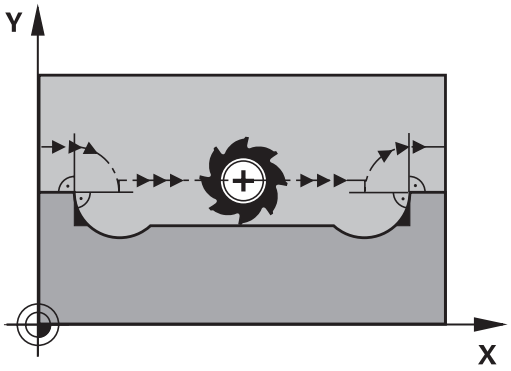
11.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Obróbka niewielkich stopni konturu: M97

Postępowanie standardowe

Sterowanie dołącza na narożu zewnętrznym okrąg przejściowy. Przy bardzo małych stopniach konturu narzędzie mogłoby uszkodzić w ten sposób kontur

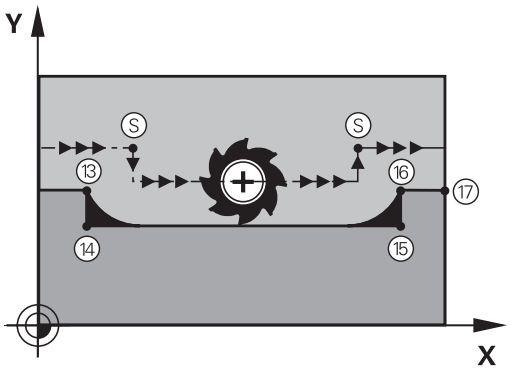
Sterowanie przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach **promień narzędzia za duży** .



Postępowanie z M97

Sterowanie ustala punkt przecięcia toru kształtowego dla elementów konturu –jak w przypadku naroży wewnętrznych – i przemieszcza narzędzie przez ten punkt.

Programować **M97** w tym wierszu, w którym określono punktu narożny zewnętrzny.



> Zamiast **M97** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **M120 LA**. **Dalsze informacje:** "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 ", Strona 503

Działanie

M97 działa tylko w tym wierszu programu, w którym zaprogramowano **M97** .

> Naroże konturu sterowanie obrabia przy **M97** tylko w niepełnym wymiarze. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrobione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

Przykład

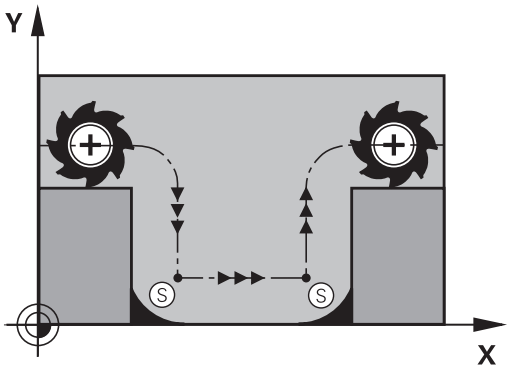
5 TOOL DEF L ... R+20	Duży promień narzędzia
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najazd punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100 ...	Najazd punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X... Y...	Najazd punktu 17 konturu

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

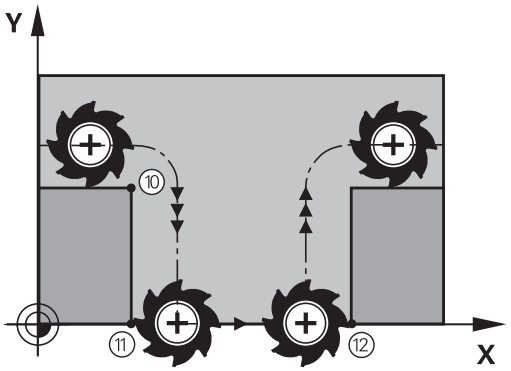
Sterowanie ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

Jeśli kontur jest otwarty na narożach, to prowadzi to do niekompletnej obróbki:



Postępowanie z M98

Przy pomocy funkcji dodatkowej **M98** sterowanie przemieszcza tak daleko narzędzie, że każdy punkt konturu zostaje rzeczywiście obrobiony:



Działanie

M98 działa tylko w tych wierszach programu, w których zaprogramowano **M98** .

M98 zadziała na końcu wiersza.

Przykład: dosunąć narzędzie do konturu po kolei w punktach 10, 11 i 12

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

Sterowanie redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

FZMAX = FPROG x F%

M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostanie podana **M103** , to sterowanie prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

M103 zadziała na początku wiersza.
M103 anulować: **M103** programować ponownie bez współczynnika

> Funkcja **M103** działa także w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki. Redukowanie posuwu działa wówczas przy przemieszczeniu **nachylonej** osi narzędzia w ujemnym kierunku.

Przykład

Posuw przy pogłębianiu wynosi 20% posuwu na równej płaszczyźnie.

…	Rzeczywisty posuw na torze (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie z określonym w programie posuwem F w mm/min

Postępowanie z M136

> W programach NC z jednostką cale **M136** nie jest dozwolona w kombinacji z alternatywą posuwu **FU** .
>
> Przy aktywnym M136 wrzeciono nie może znajdować się w regulacji.

Przy pomocy **M136** sterowanie przemieszcza narzędzie nie w mm/min lecz z ustalonym w programie posuwem F w milimetr/obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową poprzez naregulowanie (potencjometr override) wrzeciona, sterowanie dopasowuje automatycznie posuw.

Działanie

M136 zadziała na początku wiersza.

M136 anuluje się, programując **M137** .

Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/ M110/M111

Postępowanie standardowe

Sterowanie odnosi programowaną prędkość posuwową do toru punktu środkowego narzędzia.

Postępowanie przy łukach koła z M109

Sterowanie utrzymuje na ostrzu narzędzia stały posuw po łukach kołowych przy obróbce wewnętrznej i zewnętrznej.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **M109** jest aktywna, to sterowanie zwiększa częściowo posuw nawet drastycznie przy obróbce bardzo małych naroży zewnętrznych. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie złamania narzędzia i uszkodzenia detalu!

- **M109** nie stosować przy obróbce bardzo małych naroży zewnętrznych

Postępowanie przy łukach koła z M110

Sterowanie 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 wiersza. **M109** i **M110** anulujemy z **M111** .

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

Postępowanie standardowe

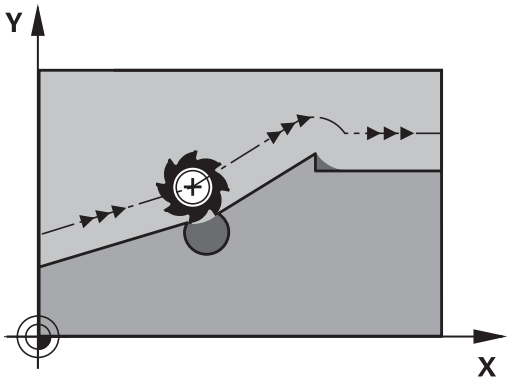
Jeśli promień narzędzia jest większy niż stopień konturu, który należy najeżdżać ze skorygowanym promieniem, to sterowanie przerywa przebieg programu i wydaje komunikat o błędach. **M97** zapobiega pojawieniu się komunikatu o błędach, prowadzi jednakże do odznaczenia wyjścia z materiału i przesuwa dodatkowo naroże.

Dalsze informacje: "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97", Strona 498

Jeśli pojawiają się ścinki, to sterowanie uszkadza ewentualnie kontur.

Postępowanie z M120

Sterowanie sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie ścinek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrobione (na ilustracji po prawej stronie przedstawione w ciemnym tonie). Można **M120** także używać, aby dane digitalizacji lub dane, które zostały wytworzone przez zewnętrzny system programowania, uzupełnić wartościami korekcji promienia narzędzia. W ten sposób odchylenia od teoretycznego promienia narzędzia mogą zostać skompensowane.



Liczba wierszy (maks. 99), które sterowanie oblicza z wyprzedzeniem, określamy z **LA** (angl. **L**ook **A**head: patrz do przodu) za **M120** . Im większa liczba wierszy, którą ma obliczyć wstępnie sterowanie, tym wolniejsze będzie opracowywanie bloków.

Zapis

Jeśli w wierszu pozycjonowania podajemy **M120** , to sterowanie kontynuuje dialog dla tego wiersza i zapytuje o liczbę obliczanych z wyprzedzeniem wierszy **LA**.

Działanie

M120 musi znajdować się w wierszu NC, zawierającym także korekcję promienia **RL** lub **RR** . **M120** działa od tego wiersza zostanie

- korekcja promienia zostanie z **R0** anulowana
- **M120 LA0** zaprogramowany
- **M120** bez **LA** programować
- z **PGM CALL** zostanie wywołany inny program
- z cyklem **19** lub za pomocą funkcji **PLANE**nachylić płaszczyznę obróbki

M120 zadziała na początku wiersza.

Ograniczenia

- Powrót na kontur po Zewnętrznym/Wewnętrznym Stop-poleceniu można przeprowadzić przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA N** . Zanim zostanie uruchomiony przebieg do wiersza, należy anulować **M120** , inaczej sterowanie wydaje komunikat o błędach
- Jeśli najeżdżamy kontur tangencjalnie, to należy używać funkcji **APPR LCT** ; wiersz z **APPR LCT** może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki
- Jeśli opuszczamy kontur tangencjalnie, to należy używać funkcji **DEP LCT** ; wiersz z **DEP LCT** może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Przed zastosowaniem opisanych poniżej funkcji należy anulować **M120** i korekcję promienia:
  - Cykl **32** Tolerancja
  - Cykl **19** Płaszczyzna obróbki
  - **PLANE**-funkcja
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało określone w programie obróbki.

Postępowanie z M118

Z **M118** można przeprowadzić w czasie przebiegu programu ręczne poprawki przy pomocy koła ręcznego. W tym celu zaprogramować **M118** i podać poosiową wartość (oś linearna lub oś obrotowa) w mm.

Funkcja dołączenia kółka ręcznego **M118** jest możliwa w połączeniu z funkcją **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** tylko w stanie zatrzymania.

M118 w połączeniu z funkcją **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** i dodatkowo funkcjami **TCPM** lub **M128** nie jest możliwa.

Aby korzystać z **M118** bez ograniczenia należy funkcję **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** albo anulować DCM poprzez softkey w menu albo aktywować kinematykę bez obiektów kolizji (CMOs).

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji **M118** zmienimy pozycję osi obrotu kółkiem a następnie wykonamy **M140** , to sterowanie ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości. Przede wszystkim na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu powstają przy tym niepożądane i nieprzewidziane przemieszczenia. Podczas tych ruchów kompensacyjnych istnieje zagrożenie kolizji!

- **M118** z **M140** nie kombinować na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu

Zapis

Jeśli w wierszu pozycjonowania podajemy **M118** , to sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje poosiowe wartości. Proszę używać pomarańczowych klawiszy osiowych lub ASCII-klawiatury dla wprowadzenia współrzędnych.

Działanie

Pozycjonowanie kółkiem ręcznym zostaje anulowane, jeśli zaprogramujemy ponownie **M118** bez podawania współrzędnych.

M118 zadziała na początku wiersza.

Przykład

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy kółka obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ±1 mm i na osi obrotu B o ±5° od zaprogramowanej wartości:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

M118 działa zasadniczo w układzie współrzędnych maszyny.

Przy aktywnej opcji Globalne ustawienia programowe (opcja #44) działa **M118** w ostatnio wybranym układzie współrzędnych dla narzucenia funkcjonalności kółka ręcznego. Widoczne jest to dla **M118** aktywnego układu współrzędnych, jeśli naciśniemy softkey **3D-ROT** .

Dalsze informacje: "Superpozycja kółka", Strona 544

M118 działa także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**!

Wirtualna oś narzędzia VT

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

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 731

W przypadku kółka HR 5xx można wybierać wirtualną oś w razie konieczności bezpośrednio pomarańczowym klawiszem osiowym **VI** (uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki).

W połączeniu z funkcją **M118** można dodatkowe pozycjonowanie kółkiem ręcznym wykonać także w momentalnie aktywnym kierunku osi narzędzia. W tym celu należy w funkcji **M118** zdefiniować przynajmniej oś wrzeciona z dozwolonym zakresem przemieszczenia (np. **M118 Z5**) a na kółku wybrać oś **VT** .

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** oraz **Wykon.program automatycznie** jak określono w programie obróbki.

Postępowanie z M140

Przy pomocy **M140 MB** (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Producent obrabiarek ma różne możliwości konfigurowania funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** . W zależności od maszyny pomimo rozpoznanej kolizji program NC jest dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach, narzędzie jest utrzymywane przy tym na ostatniej bezkolizyjnej pozycji. Jeśli program NC umożliwi nową bezkolizyjną pozycję, to sterowanie rozpocznie kontynuowanie obróbki i pozycjonuje narzędzie na tę pozycję. Przy takiej konfiguracji funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** powstają przemieszczenia, które nie zostały zaprogramowane. **Takie zachowanie jest niezależne od tego, czy monitorowanie kolizji jest aktywne czy też nieaktywne.** Podczas tych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny
- Sprawdzić zachowanie przy obrabiarce

Zapis

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania **M140** , to sterowanie 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 sterowanie przemieszcza się po zaprogramowanej drodze na biegu szybkim.

Działanie

M140 działa tylko w tym wierszu NC, w którym zaprogramowano **M140** .

M140 zadziała na początku wiersza.

Przykład

Wiersz 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz 251: przemieścić narzędzie do krawędzi obszaru przemieszczenia

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX
```

M140 działa także przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić**. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi sterowanie 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.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy pomocy funkcji **M118** zmienimy pozycję osi obrotu kółkiem a następnie wykonamy **M140** , to sterowanie ignoruje przy ruchu powrotnym wynikające z narzucenia wartości. Przede wszystkim na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu powstają przy tym niepożądane i nieprzewidziane przemieszczenia. Podczas tych ruchów kompensacyjnych istnieje zagrożenie kolizji!

- **M118** z **M140** nie kombinować na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu

Powstrzymywanie monitorowania sondy impulsowej: M141

Postępowanie standardowe

Sterowanie wydaje przy wychylonym trzpieniu komunikat o błędach, jak tylko chcemy przemieścić oś maszyny.

Postępowanie z M141

Sterowanie 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.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **M141** powstrzymuje przy odchylonym trzpieniu odpowiedni komunikat o błędach. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego kontrolowania kolizyjności trzpieniem dotykowym. Poprzez takie zachowanie należy zapewnić, aby trzpień mógł pewnie się przemieszczać. W przypadku błędnie wybranego kierunku przemieszczenia istnieje zagrożenie kolizji!

- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

M141 działa tylko w przemieszczeniach z wierszami prostych.

Działanie

M141 działa tylko w tym wierszu NC, w którym zaprogramowano **M141** .

M141 zadziała na początku wiersza.

Skasowanie obrotu: M143

Postępowanie standardowe

Obrót podstawowy działa tak długo, aż zostanie wycofany lub nadpisany inną wartością.

Postępowanie z M143

Sterowanie usuwa zaprogramowaną rotację podstawową 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 wiersza.

M143 usuwa wpisy w kolumnach **SPA**, **SPB** oraz **SPC** w tabeli punktów odniesienia, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza tabeli nie aktywuje usuniętej rotacji podstawowej

Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148

Postępowanie standardowe

Sterowanie zatrzymuje przy NC-stop wszystkie ruchy przemieszczenia. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie przerwania przemieszczenia.

Postępowanie z M148

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcja jest konfigurowana i aktywowana przez producenta maszyn.

Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400) dystans, który pokonuje sterowanie przy **LIFTOFF** . Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** funkcja może zostać dezaktywowana.

Operator ustawia w tabeli narzędzi w kolumnie **LIFTOFF** dla aktywnego narzędzia parametr **Y**. Sterowanie przemieszcza narzędzie wówczas o 2 mm od konturu w kierunku osi narzędzia od konturu.

Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248

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

Działanie

M148 działa tak długo, aż zostanie ona dezaktywowana z **M149** .

M148 zadziała na początku wiersza, **M149** na końcu wiersza.

Zaokrąglanie naroży: M197

Postępowanie standardowe

Sterowanie 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 wstawiany jest niewielki okrąg przejściowy. Jeśli programujemy funkcję **M197** a następnie naciśniemy klawisz **ENT** , to sterowanie otwiera pole zapisu **DL**. W **DL** definiujemy długość, o jaką sterowanie 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.

Przykład

```
L  X... Y...  RL M197 DL0.876
```

12

Funkcje specjalne

12.1 Przegląd funkcji specjalnych

Sterowanie udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

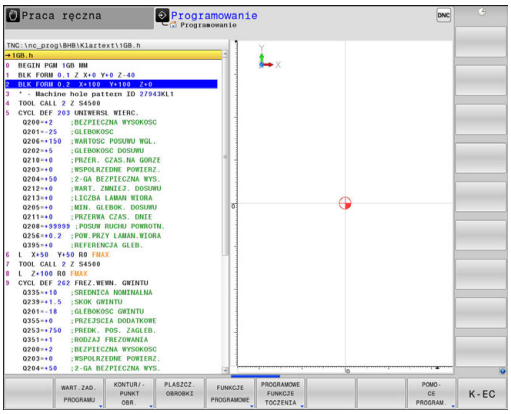
Funkcja	Opis
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM z zintegrowanym menedżerem mocowadeł (opcja #40)	Strona 517
Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)	Strona 548
Niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)	Strona 562
Praca z plikami tekstowymi	Strona 578
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 582

Przy pomocy klawisza **SPEC FCT** i odpowiednich softkeys, użytkownik ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych sterowania. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

SPEC FCT

- Wybrać funkcje specjalne: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



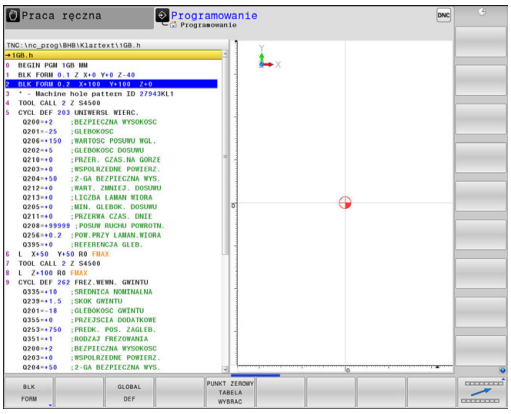
Softkey	Funkcja	Opis
WART.ZAD. PROGRAMU	Definiowanie założeń i wymogów programowych	Strona 515
KONTUR/-PUNKT OBR.	Funkcje dla obróbki konturu i punktów	Strona 515
PLASZCZ. OBROBKI	**PLANE**-funkcję zdefiniować	Strona 602
FUNKCJE PROGRAMOWE	Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	Strona 516
PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA	Definiowanie funkcji toczenia	Strona 683
POMO-CE PROGRAM.	Pomoce przy programowaniu	Strona 213

Po naciśnięciu klawisza **SPEC FCT** , można przy pomocy klawisza **GOTO** otworzyć okno wyboru **smartSelect** . Sterowanie pokazuje przegląd struktury ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami. W strukturze drzewa można dokonywać szybkiej nawigacji kursorem lub myszą oraz wybierać funkcje. W prawym oknie sterowanie pokazuje pomoc online do odpowiednich funkcji.

Menu Standardy programu

WART.ZAD. PROGRAMU

- Softkey Wytyczne programu nacisnąć

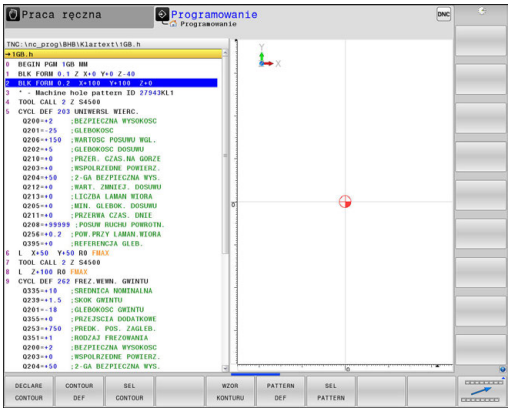


Softkey	Funkcja	Opis
BLK FORM	Definiowanie półwyrobu	Strona 168
PKT.ZEROW TABELA	Wybrać tabelę punktów	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
GLOBAL DEF	Definiowanie globalnych parametrów cykli	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli

Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-PUNKT OBR.

- Softkey dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

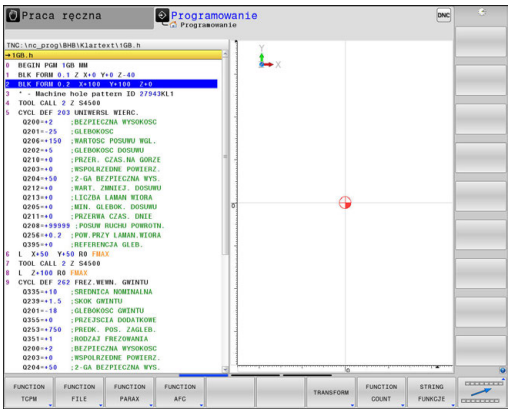


Softkey	Funkcja	Opis
DECLARE CONTOUR	Przypisanie opisu konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
CONTOUR DEF	Definiowanie prostej formuły konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
SEL CONTOUR	Wybór definicji konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
WZOR KONTURU	Definiowanie kompleksowej formuły konturu	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
PATTERN DEF	Definiowanie regularnych wzorców obróbki	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli
SEL PATTERN	Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki	Patrz instrukcja obsługi dla operatora Programowaniecykli

Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć



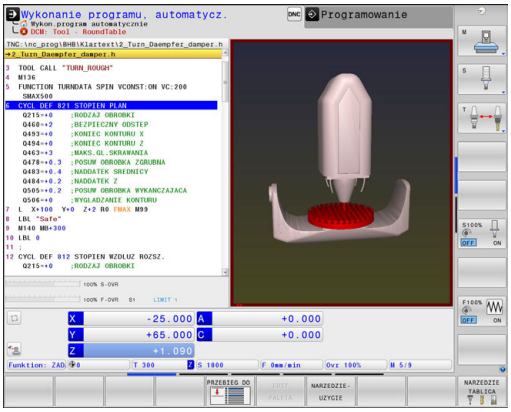
Softkey	Funkcja	Opis
FUNCTION TCPM	Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	Strona 636
FUNCTION FILE	Definiowanie funkcji pliku	Strona 572
FUNCTION PARAX	Określić zachowanie przy pozycjonowaniu dla osi równoległych U, V, W	Strona 564
FUNCTION AFC	Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC zdefiniować	Strona 548
TRANSFORM	Definiowanie przekształcania współrzędnych	Strona 573
FUNCTION COUNT	Definiowanie licznika	Strona 576
STRING FUNKCJE	Definiowanie funkcji stringu	Strona 466
FUNCTION SPINDLE	Zdefiniować pulsujące obroty	Strona 588
FUNCTION FEED	Definiowanie powtarzającego się czasu przebywania	Strona 590
FUNCTION DWELL	Definiowanie czasu przebywania w sekundach lub w obrotach	Strona 592
FUNCTION LIFTOFF	Wznoszenie narzędzia przy NC-stop	Strona 593
FUNCTION DCM	Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM zdefiniować	Strona 517
WSTAWIC KOMENTARZ	Wprowadzanie komentarzy	Strona 214
FUNCTION PROG PATH	Wybór interpretacji toru kształtowego	Strona 651

12.2 Dynamiczne monitorowanie kolizji (opcja #40)

Funkcja

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcję **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) dopasowuje producent obrabiarek do sterowania.



Producent maszyn może definiować dowolne obiekty, monitorowane przez sterowanie przy wszystkich ruchach maszynowych. Jeśli dwa monitorowane odnośnie kolizji obiekty zbliżą się do siebie na mniejszą niż zdefiniowano odległość to sterowanie wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje przemieszczenie.

Zdefiniowane obiekty kolizji sterowanie może przedstawiać graficznie we wszystkich trybach pracy obrabiarki oraz w trybie **Test programu** .

Dalsze informacje: "Graficzna prezentacja obiektów kolizji", Strona 518

Sterowanie monitoruje również aktywne narzędzie na kolizje oraz przedstawia je odpowiednio graficznie. Przy tym sterowanie wychodzi zawsze z cylindrycznych narzędzi. Narzędzia stopniowe sterowanie monitoruje również odpowiednio do definicji w tabeli narzędzi.

Dalsze informacje: "Indeksowane narzędzie", Strona 249

Sterowanie uwzględnia następujące definicje z tabeli narzędzi:

- Długości narzędzi
- Promienie narzędzi
- Naddatki narzędzi
- Kinematyki suportu narzędziowego

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza nawet przy aktywnej funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** automatycznego kontrolowania kolizyjności ani z detalem, ani z narzędziem bądź innymi komponentami maszyny. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

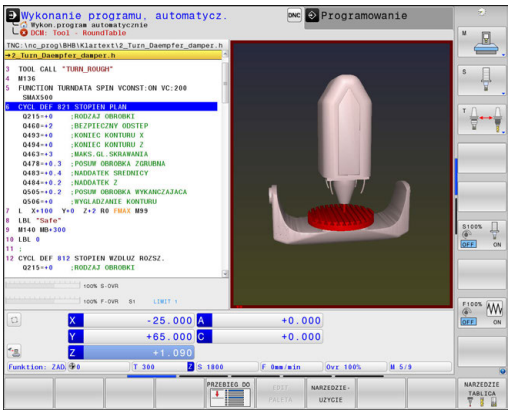
Ogólnie obowiązujące ograniczenia:

- Funkcja **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** jest pomocna przy redukowaniu zagrożenia kolizjami. Sterowanie nie może jednakże uwzględnić wszystkich konstelacji przy eksploatacji.
- Sterowanie może chronić tylko te komponenty maszyny przed kolizjami, które producent maszyn zdefiniował prawidłowo odnośnie wymiarów, ustawienia i pozycji.
- Sterowanie może monitorować tylko narzędzia, dla których zdefiniowano w tabeli narzędzi **dodatnie promienie narzędzi** i **dodatnie długości narzędzi** .
- Przy starcie cyklu układu pomiarowego sterowanie nie monitoruje długości trzpienia i średnicy kuli, aby można było dokonywać próbkowania w obrębie obiektów kolizji.
- W przypadku określonych narzędzi, np. głowic frezarskich, powodujący kolizję promień może być większy niż zdefiniowana w tabeli narzędzi wartość.
- Sterowanie uwzględnia naddatki narzędzi **DL** i **DR** z tabeli narzędzi. Naddatki narzędzia z **TOOL CALL**-wiersza nie są uwzględniane.

Graficzna prezentacja obiektów kolizji

Aktywujemy graficzną prezentację obiektów kolizji w następujący sposób:

- Wybrać wymagany tryb pracy
- Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć
- Wybrać żądany układ ekranu



Można dopasować prezentację obiektów kolizji w razie konieczności przy pomocy softkeys.

Zmienić graficzną prezentację obiektów kolizji w trybach pracy obrabiarki w następujący sposób:

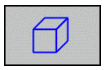
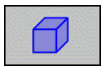
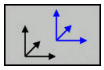
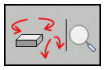
- w razie konieczności pasek z softkey przełączyć
- Softkey **KINEMATYKA** nacisnąć
- Graficzną prezentację obiektów kolizji zmienić przy pomocy poniższych funkcji

Zmienić graficzną prezentację obiektów kolizji w trybie pracy **Test programu** w następujący sposób:

DALSZE WIDOKI-OPCJE

- Softkey **DALSZE WIDOKIOPCJE** nacisnąć
- Graficzną prezentację obiektów kolizji zmienić przy pomocy poniższych funkcji

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Funkcja
	Przełączenie pomiędzy modelem liniowym i objętościowym
	Przełączenie pomiędzy widokiem cieniowanym i widokiem transparentnym
	Wyświetlanie/wygaszanie układu współrzędnych, które powstały wskutek transformacji w opisie kinematyki
	Funkcje dla obracania, zoomowania i przesuwania

Można zmienić prezentację obiektów kolizji 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 lewego klawisza myszy sterowanie 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 na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany.

Monitorowanie kolizji w ręcznych trybach pracy

W trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** sterowanie zatrzymuje przemieszczenie, jeśli dwa monitorowane na kolizję obiekty zbliżyły się na odległość mniejszą niż 2 mm. W takim przypadku sterowanie pokazuje komunikat o błędach, w którym nazwane są obydwa powodujące kolizję komponenty.

Już przed ostrzeżeniem o kolizji sterowanie zmniejsza posuw przemieszczenia dynamicznie, aby zapewnić, iż osie zatrzymają się we właściwym czasie przed kolizją.

Jeżeli tak wybrano układ ekranu, iż z prawej są wyświetlane obiekty kolizji, wówczas sterowanie przedstawia dodatkowo kolidujące komponenty kolorem czerwonym.

Po wyświetleniu ostrzeżenia o kolizji możliwe jest tylko przemieszczenie maszyny klawiszem kierunkowym osi lub kółkiem, jeśli to przemieszczenie zwiększa odległość między obiektami kolizji.

Przy aktywnym monitorowaniu kolizyjności i jednoczesnym ostrzeżeniu o kolizji niedozwolone są przemieszczenia, zmniejszające tę odległość lub zachowujące tę odległość niezmienioną.

Dalsze informacje: "Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować", Strona 524

Uwzględnić ogólne ograniczenia funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Dalsze informacje: "Funkcja", Strona 517

Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu

W trybie pracy **Test programu** można sprawdzić program NC już przed odpracowaniem na kolizje. Sterowanie zatrzymuje w przypadku kolizji symulację i pokazuje obydwa powodujące kolizję obiekty w komunikacie o błędach.

Jeżeli tak wybrano układ ekranu, iż z prawej są wyświetlane obiekty kolizji, wówczas sterowanie przedstawia dodatkowo kolidujące komponenty kolorem czerwonym.

Podczas trybu Test programu uwzględnić

Aby otrzymać w symulacji rezultat porównywalny z realnym odpracowaniem, muszą być zgodne następujące punkty:

- Punkt odniesienia
- Rotacja podstawowa
- Offset w pojedynczych osiach
- Stan nachylenia
- Aktywny model kinematyki

Następujące punkty odbiegają w symulacji niekiedy od obrabiarki lub nie są dostępne:

- Symulowana pozycja zmiany narzędzia odbiega niekiedy od trybu pracy obrabiarki
- Zmiany w kinematyce mogą niekiedy zadziałać w symulacji z opóźnieniem
- Pozycjonowania PLC nie są przedstawione w symulacji
- Globalne ustawienia programowe i narzucenie pozycjonowania kółkiem ręcznym nie są dostępne
- Obróbka palet nie jest dostępna w symulacji

HEIDENHAIN zaleca, aby wykorzystywać Dynamiczne monitorowanie kolizji w trybie pracy **Test programu** tylko dodatkowo do monitorowania kolizji w trybie pracy maszyny.

Uwzględnić ogólne ograniczenia funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Dalsze informacje: "Funkcja", Strona 517

Aktywowanie monitorowania kolizji w symulacji

Aby aktywować Dynamiczne monitorowanie kolizji w trybie pracy **Test programu** należy:

- Tryb pracy **Test programu** wybrać

- Softkey **Monitorowanie kolizji ON** wybrać

Można zmienić stan monitorowania kolizji tylko przy zatrzymanej symulacji.

Monitorowanie kolizji w trybach pracy przebiegu programu

W trybach pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**, **Wykon. progr. pojedyń. blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** sterowanie zatrzymuje przemieszczenie, jeśli dwa monitorowane na kolizję obiekty zbliżyły się na odległość mniejszą niż 5 mm. W takim przypadku sterowanie pokazuje komunikat o błędach, w którym nazwane są obydwa powodujące kolizję obiekty.

Jeżeli tak wybrano układ ekranu, iż z prawej są wyświetlane obiekty kolizji, wówczas sterowanie przedstawia dodatkowo kolidujące komponenty kolorem czerwonym.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Producent obrabiarek ma różne możliwości konfigurowania funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** . W zależności od maszyny pomimo rozpoznanej kolizji program NC jest dalej odpracowywany bez komunikatu o błędach, narzędzie jest utrzymywane przy tym na ostatniej bezkolizyjnej pozycji. Jeśli program NC umożliwi nową bezkolizyjną pozycję, to sterowanie rozpocznie kontynuowanie obróbki i pozycjonuje narzędzie na tę pozycję. Przy takiej konfiguracji funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** powstają przemieszczenia, które nie zostały zaprogramowane. **Takie zachowanie jest niezależne od tego, czy monitorowanie kolizji jest aktywne czy też nieaktywne.** Podczas tych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny
- Sprawdzić zachowanie przy obrabiarce

Ograniczenia przy przebiegu programu:

- Przy gwintowaniu z uchwytem wyrównującym funkcja **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** uwzględnia tylko ustawienie podstawowe uchwytu wyrównującego.
- Funkcja **Superpozycja kółka M118** jest możliwa przy aktywnej funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** tylko przy zatrzymanym przebiegu programu.
- Funkcja **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** nie jest możliwa w połączeniu z funkcjami **M118** i dodatkowo **TCPM** lub **M128** .
- Jeśli funkcje lub cykle wymagają sprzęgania kilku osi (np. przy toczeniu mimośrodowym), to sterowanie nie może przeprowadzić monitorowania kolizji.
- Jeśli przynajmniej jedna oś jest w trybie uchybu nadążania lub nie jest referencjonowana, to sterowanie nie może przeprowadzić monitorowania kolizji.

Uwzględnić ogólne ograniczenia funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
Dalsze informacje: "Funkcja", Strona 517

Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować

Czasami koniecznym jest dezaktywowanie monitorowania kolizji:

- aby zmniejszyć odstęp pomiędzy dwoma monitorowanymi obiektami
- aby zapobiegać zatrzymaniu (stop) przebiegu programu

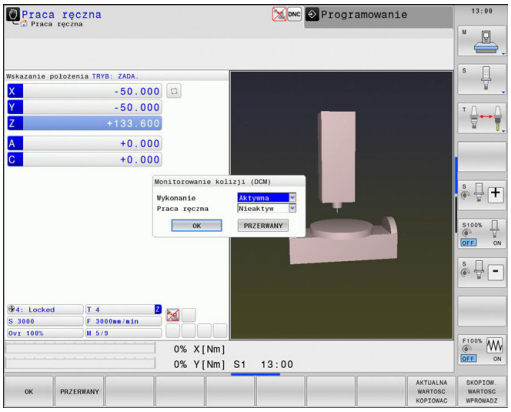
WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy nieaktywnej funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** sterowanie nie przeprowadza żadnego automatycznego kontrolowania kolizyjności. W ten sposób sterowanie nie zapobiega jednakże powodującym kolizje przemieszczeniom. Podczas wszystkich ruchów istnieje zagrożenie kolizji!

- Monitorowanie kolizji w miarę możliwości zawsze aktywować
- Monitorowanie kolizji natychmiast po przejściowej przerwie ponownie aktywować
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować przy nieaktywnym monitorowaniu kolizji w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

Monitorowanie kolizji trwale aktywować i dezaktywować manualnie



- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne** nacisnąć

- W razie konieczności softkey-paski przełączyć

- Softkey **KOLIZJA** nacisnąć

- Wybrać tryb pracy, dla którego ma być wykonane dopasowanie:
  - **Wykonanie prog.**: **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**, **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**
  - **Praca ręczna**: **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne**

- Klawisz **Goto** nacisnąć

- Wybrać stan, dla którego ma obowiązywać wybrany tryb pracy:
  - **nieaktywne**: monitorowanie kolizji dezaktywować
  - **aktywne**: monitorowanie kolizji aktywować

- Softkey **Ok** nacisnąć

Monitorowanie kolizji przejściowo aktywować i dezaktywować w programie

- Program NC w trybie pracy **Programowanie** otworzyć
- Uplasować kursor na wymaganej pozycji, np. przed cyklem 800, aby umożliwić toczenie mimośrodu

SPEC FCT

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

▷

- Przełączyć pasek z softkey

FUNCTION DCM

- Softkey **FUNCTION DCM** nacisnąć

FUNCTION DCM OFF

FUNCTION DCM ON

- Wybrać stan przy pomocy odpowiedniego softkey
  - **FUNCTION DCM OFF**: to polecenie NC wyłącza przejściowo monitorowanie kolizji. Wyłączenie działa tylko do końca programu głównego lub do następnej **FUNCTION DCM ON**. Przy wywołaniu innego programu NC DCM jest ponownie aktywna.
  - **FUNCTION DCM ON**: to polecenie NC anuluje istniejący **FUNCTION DCM OFF** .

Ustawienia, dokonywane przy pomocy funkcji **FUNCTION DCM** , działają wyłącznie w aktywnym programie NC.

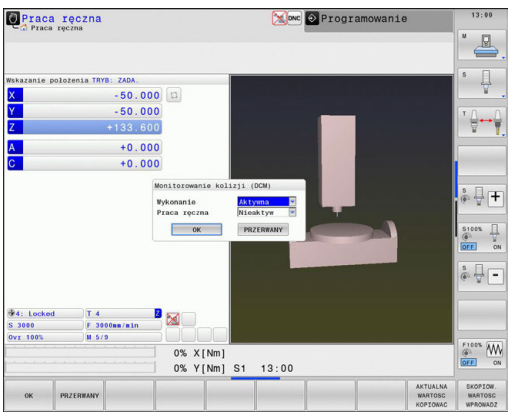
Po zakończeniu przebiegu programu lub po wyborze nowego programu działają ponownie te ustawienia, które wybrano dla **Wykonanie prog.** i **Praca ręczna** za pomocą softkey **KOLIZJA** .

Dalsze informacje: "Monitorowanie kolizji trwale aktywować i dezaktywować manualnie", Strona 524

Symbole

We wskazaniu statusu symbole pokazują stan monitorowania kolizji:

Symbol	Funkcja
	Monitorowanie kolizji aktywne
	Monitorowanie kolizji nie jest dostępne
	Monitorowanie kolizji nieaktywne



12.3 Menedżer systemu montażu narzędzi

Podstawy

Przy pomocy menedżera montażu narzędzi można generować uchwyt narzędziowy i administrować jego funkcjami. Sterowanie uwzględnia obliczeniowo uchwyt narzędziowy.

Uchwyty z prostokątnymi głowicami kątowymi wspomagają na 3-osiowych maszynach obróbkę na osiach narzędzi **X** i **Y**, ponieważ sterowanie uwzględnia wymiary głowic kątowych.

Wraz z opcją software #8 **Advanced Function Set** 1 można nastawić płaszczyznę obróbki pod kątami wymienialnych głowic kątowych i przez to dalej pracować z osią narzędzi **Z** .

Wraz z opcją software #40 **Dynamic Collision Monitoring** można monitorować wszystkie uchwyty narzędziowe i chronić w ten sposób przed kolizjami.

Aby sterowanie uwzględniało obliczeniowo uchwyty narzędziowe, należy wykonać następujące kroki robocze:

- Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci
- Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować
- Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci

Wiele uchwytów narzędziowych różni się tylko wymiarami, ich forma geometryczna jest identyczna. Aby nie wszystkie uchwyty narzędziowe trzeba było samodzielnie konstruować, firma HEIDENHAIN oferuje gotowe szablony uchwytów narzędziowych. Szablony uchwytów narzędziowych to określone geometrycznie, ale co do wymiarów zmienialne modele 3D.

Szablony uchwytów narzędziowych muszą być zachowane pod **TNC:\system\Toolkinematics** oraz posiadać rozszerzenie **.cft** .

Jeśli szablony uchwytów narzędziowych nie są dostępne na danym sterowaniu, to proszę pobrać wymagane dane:

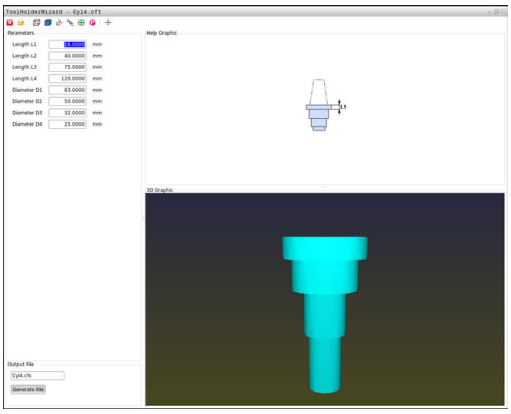
http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en

Jeśli konieczne są dalsze szablony uchwytów narzędziowych, to proszę skontaktować się z producentem maszyn lub innym dostawcą.

Szablony uchwytów narzędziowych mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

Proszę używać tylko kompletnych szablonów uchwytów narzędziowych!

Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować



Zanim sterowanie uwzględni uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy opatrzyć szablony uchwytów rzeczywistymi wymiarami. Tego parametryzowania dokonujemy w narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** .

Parametryzowane uchwyty narzędziowe o rozszerzeniu **.cfx** zachowujemy pod **TNC:\system\Toolkinematics** .

Narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** obsługujemy myszką. Przy pomocy myszy można nastawić wymagany układ ekranu, przesuwając linie rozdzielające pomiędzy zakresami **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **3D-Grafika** naciśniętym lewym klawiszem myszy.

W narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** dostępne są następujące ikony:

Ikona	Funkcja
	Zamknąć narzędzie dodatkowe
	Otworzyć plik
	Przełączenie pomiędzy modelem siatkowym i objętościowym
	Przełączenie pomiędzy widokiem cieniowanym i widokiem transparentnym
	Wyświetlanie i skrywanie wektorów transformacji
	Nazwy obiektów kolizji wyświetlić lub skryć
	Wyświetlanie i skrywanie punktów kontrolnych
	Wyświetlanie i skrywanie punktów pomiarowych
	Odtworzenie widoku wyjściowego modelu 3D

Jeśli szablon uchwytu narzędziowego nie zawiera wektorów transformacji, nazw, punktów kontrolnych i punktów pomiarowych, to narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** nie wykonuje żadnej funkcji przy naciskaniu odpowiedniej ikony.

Parametryzowanie szablonu uchwytu narzędziowego w trybie pracy Praca ręczna

Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:

- Klawisz **Praca ręczna** nacisnąć

- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

- Kursor pozycjonować w kolumnie **KINEMATIC**

- Softkey **WYBOR** nacisnąć

- Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** nacisnąć
> Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** w oknie napływowym.

- Ikonę **OTWÓRZ PLIK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- 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 **GENERUJ PLIK** nacisnąć
- Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania

- Ikonę **ZAMKNIJ** nacisnąć
> Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

Parametryzowanie szablonu uchwytu narzędziowego w trybie pracy Programowanie

Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:

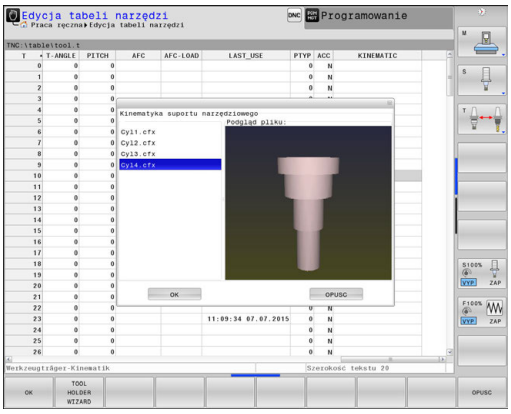
- Klawisz **Programowanie** nacisnąć

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Ścieżkę **TNC:\system\Toolkinematics** wybrać
- Wybrać szablon uchwytu narzędziowego
- > Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** z szablonem uchwytu narzędziowego.
- > Kursor znajduje się na pierwszej parametryzowalnej wartości.
- Dopasować wartości
- W segmencie **Plik wyjściowy** zapisać nazwę dla parametryzowanego uchwytu narzędziowego
- Przycisk **GENERUJ PLIK** nacisnąć
- Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania

- Ikonę **ZAMKNIJ** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Aby sterowanie uwzględniało sparametryzowany uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy przypisać uchwyt do narzędzia i **ponownie wywołać narzędzie**.



> Parametryzowane uchwyty narzędziowe mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.
>
> **Proszę używać tylko kompletnych parametryzowanych uchwytów narzędziowych!**

Aby przypisać sparametryzowany uchwyt do narzędzia, należy:

- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć

- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

- Pozycjonować kursor w kolumnie **KINEMATIC** wymaganego narzędzia

- Softkey **WYBOR** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno napływowe z parametryzowanymi uchwytami narzędziowymi
- Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany uchwyt narzędziowy
- Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje nazwę wybranego uchwytu narzędziowego do kolumny **KINEMATIC**

- Zamknąć tabelę narzędzi

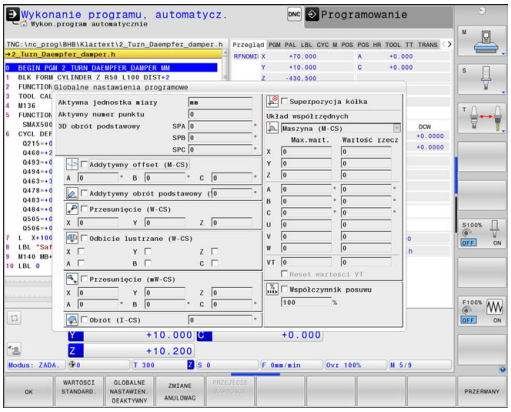
12.4 Globalne ustawienia programowe (opcja #44)

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .



Funkcja **Globalne nastawienia programowe**, która znajduje zastosowanie w produkcji form wielkogabarytowych, dostępna jest w trybach pracy **Wykonanie programu, automatycz.**, **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Pozycjonow. z ręcznym wpr** . Przy jej pomocy można definiować różne transformacje współrzędnych i ustawienia, działające globalnie, bez konieczności zapisu zmian w tym programie NC. Wszystkie ustawienia działają globalnie i są nadrzędne odnośnie wybranego programu NC.

Funkcja **Globalne nastawienia programowe** i jej ustawienia pozostają tak długo aktywne, aż zostaną zresetowane. Obowiązuje to także po restarcie sterowania!
Dalsze informacje: "Aktywowanie i dezaktywowanie funkcji", Strona 533

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek określa, czy funkcja **Globalne nastawienia programowe** ma również wpływ na manualne cykle trybu pracy **Praca ręczna** !

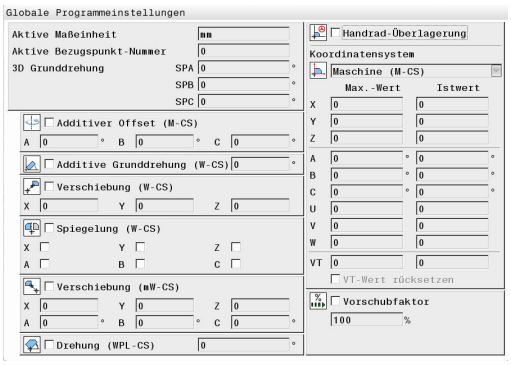
Funkcja **Globalne nastawienia programowe** następujące możliwości ustawienia:

Ikona	Funkcja	Opis
	Addytywny offset (M-CS)	Strona 536
	Addytywny obrót podstawowy (W-CS)	Strona 538
	Przesunięcie (W-CS)	Strona 539
	Odbicie lustrzane (W-CS)	Strona 541
	Przesunięcie (mW-CS)	Strona 542
	Obrót (I-CS)	Strona 543
	Superpozycja kółka	Strona 544
	Współczynnik posuwu	Strona 547

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Sterowanie przedstawia wszystkie osie, które nie są aktywne na obrabiarce, szarym kolorem w formularzu.
- Podawane wartości (np. przesunięcia i wartości **Superpozycja kółka**) są zdefiniowane z wybraną jednostką miary wyświetlacza położenia mm lub cale. Dane kątowe są zawsze w stopniach.
- Funkcje układu impulsowego nie są dostępne w połączeniu z funkcją **Globalne nastawienia programowe** . Jeśli przynajmniej jedna możliwość ustawienia jest aktywna, to sterowanie pokazuje przy wyborze manualnej funkcji sondy impulsowej lub przy odpracowywaniu automatycznego cyklu sondy komunikat o błędach.
- Jeśli podczas obróbki przy aktywnej funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** chcemy korzystać z **Superpozycja kółka** , sterowanie musi znajdować się w stanie przerwy w pracy lub zatrzymania.
  Dalsze informacje: "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
  Alternatywnie można funkcję **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** również dezaktywować.
  Dalsze informacje: "Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować", Strona 524

Aktywowanie i dezaktywowanie funkcji



Funkcja **Globalne nastawienia programowe** i jej ustawienia pozostają tak długo aktywne, aż zostaną zresetowane. Obowiązuje to także po restarcie sterowania!

Kiedy dowolna możliwość ustawienia funkcji **Globalne nastawienia programowe** jest aktywowana, sterowanie pokazuje następujący symbol w wyświetlaczu położenia:

Wszystkie zwolnione przez producenta obrabiarek możliwości ustawienia funkcji **Globalne nastawienia programowe** można przed odpracowywaniem aktywować lub dezaktywować przy pomocy formularza.

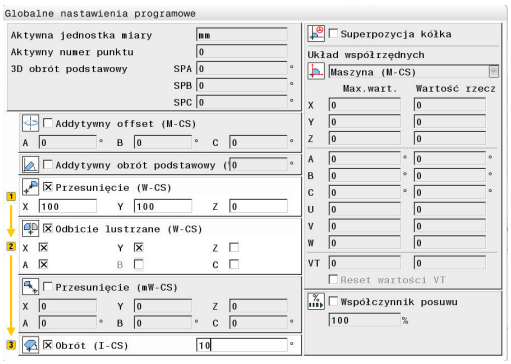
Jeśli przerwano przebieg programu, to można funkcje **Superpozycja kółka** i **Współczynnik posuwu** aktywować lub dezaktywować przy pomocy formularza także podczas obróbki.
Dalsze informacje: "Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować", Strona 839
Sterowanie uwzględnia zdefiniowane przez użytkownika wartości natychmiast, po uruchomieniu ponownie programu NC. W razie konieczności sterowanie przemieszcza przez menu ponownego najazdu na nową pozycję.
Dalsze informacje: "Ponowny najazd konturu", Strona 853

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może udostępnić funkcje, przy pomocy których nastawiane są **Superpozycja kółka** i **Współczynnik posuwu** z wysterowaniem programowym jak i również resetowane, np. funkcje M lub cykle producenta.

Poprzez funkcję parametrów Q można odpytać status funkcji **Globalne nastawienia programowe** .
Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 410

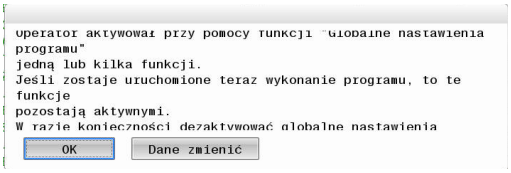
Formularz



Aktywne możliwości ustawienia funkcji **Globalne nastawienia programowe** są przedstawione białym kolorem w formularzu. Nieaktywne opcje ustawienia pozostają szare.

Jeśli aktywnych jest kilka możliwości ustawienia transformacji współrzędnych (lewa połowa formularza), to kolejność działania wyświetlona jest żółtymi cyframi i strzałkami.

Obszar informacyjny (lewa połowa formularza u góry) i opcje ustawienia prawej połowy formularza nie są uwzględnione w kolejności działania, ponieważ nie wpływają one na transformacje współrzędnych.



Kiedy dowolna możliwość ustawienia funkcji **Globalne nastawienia programowe** jest aktywowana, sterowanie pokazuje przy wyborze programu NC w menedżerze plików meldunek ostrzegawczy.

Można wówczas z **Ok** pokwitować po prostu ten meldunek lub wywołać bezpośrednio formularz z **DANE ZMIENIC** .

Globalne nastawienia programowe aktywować

> Wszystkie zmiany muszą być potwierdzone z softkey **Ok** !
>
> Inaczej sterowanie odrzuca zmiany przy zamknięciu formularza, np. przy naciśnięciu klawisza **END**.

GLOBALNE NASTAWIEN.

- ▶ Softkey **GLOBALNE NASTAW.** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera formularz z następującymi elementami:
  - Checkboxy (skrzynki wyboru),np. dla możliwości ustawienia
  - Pola zapisu wartości
  - Menu rozkładane (menu rozwijane) układów współrzędnych dla funkcji **Superpozycja kółka**
- ▶ Aktywowanie opcji ustawienia przy pomocy elementów formularza
  Dalsze informacje: "Obsługa formularza", Strona 535

OK

- ▶ Softkey **Ok** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje ustawienia i zamyka formularz

Globalne nastawienia programowe dezaktywować

> Wszystkie zmiany muszą być potwierdzone z softkey **Ok** !
>
> Inaczej sterowanie odrzuca zmiany przy zamknięciu formularza, np. przy naciśnięciu klawisza **END**.

DANE ZMIENIC

- ▶ Po wyborze programu NC nacisnąć softkey **DANE ZMIENIC**

GLOBALNE NASTAWIEN.

- ▶ Alternatywnie przy otwartym programie NC nacisnąć softkey **GLOBALNE NASTAW.** .
- > Sterowanie otwiera formularz

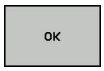
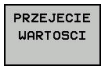
GLOBALNE NASTAWIEN. DEAKTYWNY

- ▶ Softkey **GLOBALNE NASTAW. DEAKTYWNY** nacisnąć, aby dezaktywować wszystkie opcje ustawienia
- ▶ Alternatywnie dezaktywować pojedyncze opcje ustawienia za pomocą formularza
  Dalsze informacje: "Obsługa formularza", Strona 535

OK

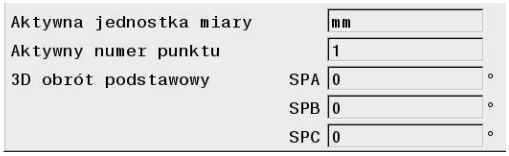
- ▶ Softkey **Ok** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje ustawienia i zamyka formularz

Obsługa formularza

Element obsługi	Funkcja
	Skok do następnej możliwości ustawienia lub przy aktywowanej opcji ustawienia do następnego elementu
	Skok do następnej możliwości ustawienia lub przy aktywowanej opcji ustawienia do poprzedniego elementu
Spacja (puste miejsce)	Aktywowanie i dezaktywowanie wybranej (zaznaczonej skokiem) skrzynki wyboru
	Rozkładanie i składanie menu
	Nawigacja do rozkładanego menu
	Wybór w rozkładanym menu potwierdzić (i menu zamknąć)
	Potwierdzenie wprowadzenie i zamknięcie formularza
	Zresetowanie kompletnego formularza (wyjątek to wybór układu współrzędnych funkcji **Superpozycja kółka**)
	Dezaktywowanie wszystkich opcji ustawienia bez resetowania pozostałych elementów, np. wartości pól zapisu
	Anulowanie wszystkich zmian od ostatniego wywołania formularza
	Wartości rzeczywiste **Superpozycja kółka** przejąć do przesunięć Warunek: układ współrzędnych **Superpozycja kółka** i **Przesuniec.** są zgodne

Formularz można również komfortowo obsługiwać myszką.

Obszar informacyjny



Formularz funkcji **Globalne nastawienia programowe** ma u góry na lewej połowie obszar informacyjny z następującymi danymi:

- **Active unit of meas.**: jednostka miary dla podawanych wartości
  Dalsze informacje: "System miar wybrać", Strona 869
- **Aktywny numer punktu odniesienia**: wiersz organizacji punktów odniesienia
  Dalsze informacje: "Aktywować punkt odniesienia", Strona 756
- **3D Grunddrehung**: kąt przestrzenny z organizacji punktów odniesienia
  Dalsze informacje: "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102 i Strona 776

Addytywny offset (M-CS)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

Osie, nie zawarte w opisie kinematyki, są zawsze przedstawione szarym kolorem i tym samym nie edytowalne!

W opcji ustawienia **Addytywny offset (M-CS)** oferuje funkcja **Globalne nastawienia programowe** transformację współrzędnych w układzie współrzędnych obrabiarki M-CS.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych obrabiarki M-CS", Strona 152

Addytywny offset funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa poosiowo. Wartość jest dodawana do odpowiedniego poosiowego offsetu z **Zarządzanie punktami odniesienia** .
Dalsze informacje: "Zachowanie punktów odniesienia w tabeli", Strona 749

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

W parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent obrabiarek określa poosiowo, jaki wpływ okazuje offset osi rotacji na punkt odniesienia.

- **True** (default): przed kinematycznym obliczeniem offset jest odejmowany od wartości osi
- **False**: offset działa tylko na wyświetlacz położenia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zabranie punktu odniesienia w przypadku offsetu na osi rotacji zależne jest od parametru maszynowego **presetToAlignAxis** (nr 300203). Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić zachowanie na obrabiarce
- W razie konieczności ponownie nastawić punkt odniesienia po aktywowaniu offsetów (dla osi rotacji w stole zawsze)

Wskazanie sterowania

- Addytywny offset funkcji **Globalne nastawienia programowe** posiada jak i offsety z **Zarządzanie punktami odniesienia** oddziaływanie na wskazanie wartości rzeczywistej.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Dla offsetów z Zarządzanie punktami odniesienia nie zostaje wyświetlany symbol!

  Aktywne addytywne offsety (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości addytywnych offsetów sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** . **Offsety z Zarządzanie punktami odniesienia są wyświetlane wyłącznie w Zarządzanie punktami odniesienia !**

Przykład zastosowania

Zwiększenie dystansu przemieszczenia:

- Obrabiarka z głowicą widełkową AC
- mimośrodowy uchwyt narzędziowy (poza centrum rotacji osi C)
- Parametr maszynowy **presetToAlignAxis** (nr 300203) dla osi C jest zdefiniowany z **FALSE** .
- Droga przemieszczenia zostaje powiększona przy pomocy obrotu 180° osi C
- Obrót jest realizowany przy pomocy opcji ustawienia **Addytywny offset (M-CS)** .

▶ Funkcję **Globalne nastawienia programowe** otworzyć

▶ Opcję ustawienia **Addytywny offset (M-CS)** z C = 180° aktywować

▶ W razie potrzeby program NC uzupełnić pozycjonowaniem **L C +0**

▶ Ponownie wybrać program NC

> Sterowanie uwzględnia obrót 180° dla każdego pozycjonowania osi C.

> Sterowanie uwzględnia zmienioną pozycję narzędzia.

> Położenie osi C nie ma żadnego wpływu na pozycję punktu odniesienia. Punkt odniesienia jest niezmieniony!

Addytywny obrót podstawowy (W-CS)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

W opcji ustawienia **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)** oferuje funkcja **Globalne nastawienia programowe** transformację współrzędnych w układzie współrzędnych detalu W-CS.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 156

Addytywna rotacja podstawowa funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa po i tym samym bazując na rotacji podstawowej lub rotacji podstawowej 3D. Wartość ta nie jest po prostu dodawana do wartości SPC **Zarządzanie punktami odniesienia** .
Dalsze informacje: "Określenie obrotu od podstawy 3D", Strona 781 i Strona 778

Wskazanie sterowania

- Addytywna rotacja podstawowa funkcji **Globalne nastawienia programowe** nie posiada jak i rotacja podstawowa z **Zarządzanie punktami odniesienia** (SPC-kolumna) oddziaływania na wskazanie wartości rzeczywistej.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Aktywna rotacja podstawowa z **Zarządzanie punktami odniesienia**

  Aktywna rotacja podstawowa 3D z **Zarządzanie punktami odniesienia**

  Aktywna addytywna rotacja podstawowa (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)

- Wartości addytywnej rotacji podstawowej sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** , wartości z **Zarządzanie punktami odniesienia** w zakładce **POS**.

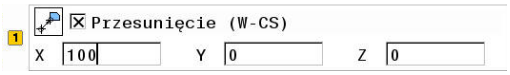
Przykład zastosowania

Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM obrócić o -90°:

- Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM dla frezarki portalowej z dużym zakresem przemieszczenia na osi Y
- Dostępne centrum obróbki z ograniczonym zakresem przemieszczenia na osi Y (oś X posiada konieczny zakres przemieszczenia)
- Detal zostaje zamocowany z rotacją o 90° (dłuższa strona równolegle do osi X)
- Program NC musi tym samym zostać obrócony o 90° (znak liczby zależnie od położenia punktu odniesienia)
- Obrót 90° jest kompensowany przy pomocy opcji ustawienia **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)**
- ▶ Funkcję **Globalne nastawienia programowe** otworzyć
- ▶ Opcję ustawienia **Addytywny obrót podstawowy (W-CS)** z 90° aktywować
- ▶ Ponownie wybrać program NC
- > Sterowanie uwzględnia obrót 90° dla każdego pozycjonowania osi.

Przesunięcie (W-CS)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .



W opcji ustawienia **Przesunięcie (W-CS)** oferuje funkcja **Globalne nastawienia programowe** transformację współrzędnych w układzie współrzędnych detalu W-CS.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 156

Przesunięcie (W-CS) funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa poosiowo. Wartość ta działa addytywnie do zdefiniowanego **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki w programie NC przesunięcia (np. cykl 7 **PUNKT BAZOWY**).

Wskazanie sterowania

- W przeciwieństwie do przesunięcia punktu zerowego w programie NC **Przesunięcie (W-CS)** funkcji **Globalne nastawienia programowe** ma wpływa na wskazanie wartości rzeczywistej.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Dla przesunięć w programie NC nie zostaje wyświetlany symbol!

  Aktywne **Przesunięcie (W-CS)** (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości **Przesunięcie (W-CS)** sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** , wartości z programu NC w zakładce **TRANS**.

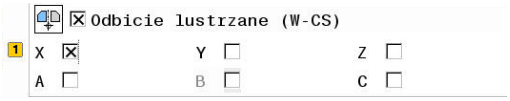
Przykład zastosowania

Określenie położenia detalu przy pomocy kółka ręcznego:

- Dopracowywanie na nachylonej powierzchni konieczne
- Detal zamocowany i wstępnie ustawiony
- Rotacja podstawowa i punkt odniesienia na płaszczyźnie określone
- Współrzędna Z musi zostać określona ze względu na powierzchnię formy przy pomocy kółka ręcznego

▶ Funkcję **Globalne nastawienia programowe** otworzyć
▶ **Superpozycja kółka** z układem współrzędnych **Detal (W-CS)** aktywować
▶ Określić powierzchnię detalu za pomocą kółka (dotyk)
▶ Ustaloną wartość przesłać do **Przesunięcie (W-CS)** za pomocą softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** .
▶ Kontynuować program NC
▶ **Superpozycja kółka** z układem współrzędnych **Przed.obr (WPL-CS)** aktywować
▶ Określić powierzchnię detalu za pomocą kółka (dotyk dla dokładnego ustawienia)
▶ Kontynuować program NC
> Sterowanie uwzględnia **Przesunięcie (W-CS)**.
> Sterowanie wykorzystuje aktualne wartości z **Superpozycja kółka** w układzie współrzędnych **Przed.obr (WPL-CS)**.

Odbicie lustrzane (W-CS)



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

Osie, nie zawarte w opisie kinematyki, są zawsze przedstawione szarym kolorem i tym samym nie edytowalne!

W opcji ustawienia **Odbicie lustrzane (W-CS)** funkcja **Globalne nastawienia programowe** udostępnia transformację współrzędnych w układzie współrzędnych detalu W-CS.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 156

Odbicie lustrzane (W-CS) funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa poosiowo. Wartość ta działa addytywnie do zdefiniowanego **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki odbicia lustrzanego (np. cykl 8 **ODBICIE LUSTRZANE**).

Jeśli funkcje **PLANE**lub funkcja **TCPM** są wykorzystywane z kątami przestrzennymi, to osie obrotu są odpowiednio do odbitych lustrzanie osi głównych również odbijane lustrzanie. Przy tym powstaje zawsze ta sama konstelacja, niezależnie od tego, czy osie obrotu są zaznaczone w formularzu czy też nie.

W przypadku **PLANE AXIAL** odbicie lustrzane osi obrotu nie posiada żadnego efektu.

W przypadku funkcji **TCPM** z kątami osiowym należy wszystkie przewidziane do odbijania osie jednoznacznie zaznaczyć w formularzu.

Wskazanie sterowania

- **Odbicie lustrzane (W-CS)** funkcji **Globalne nastawienia programowe** nie okazuje oddziaływania na wskazanie wartości rzeczywistych jak i przesunięcie w programie NC.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Aktywne odbicie lustrzane w programie NC

  Aktywne **Odbicie lustrzane (W-CS)** (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości **Odbicie lustrzane (W-CS)** sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** , wartości z programu NC w zakładce **TRANS**.

Przykład zastosowania

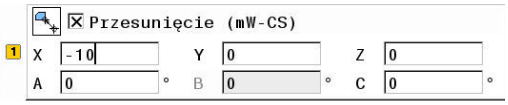
Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM odbić lustrzanie:

- Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM dla prawej pokrywki lustra
- Punkt zerowy detalu znajduje się w centrum półwyrobu
- Program NC na środek freza kulkowego i funkcji **TCPM** z kątami przestrzennymi
- Lewa pokrywka lustra ma być wytwarzana (odbicie lustrzane X)
- ▶ Funkcję **Globalne nastawienia programowe** otworzyć
- ▶ **Odbicie lustrzane (W-CS)** z zaznaczonym X aktywować
- ▶ Odpracować program NC
- > Sterowanie uwzględnia **Odbicie lustrzane (W-CS)** osi X i koniecznych osi obrotu.

Przesunięcie (mW-CS)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .



W opcji ustawienia Przesunięcie (mW-CS) oferuje funkcja **Globalne nastawienia programowe** transformację współrzędnych w zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu mW-CS.

Zmodyfikowany jest układ współrzędnych detalu W-CS przy aktywnym **Przesunięcie (W-CS)** lub aktywnym **Odbicie lustrzane (W-CS)**. Bez tych uprzednich transformacji współrzędnych działa Przesunięcie (mW-CS) bezpośrednio w układzie współrzędnych detalu W-CS i tym samym identycznie do **Przesunięcie (W-CS)**.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 156

Przesunięcie (mW-CS) funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa poosiowo. Wartość ta jest dodawana w programie NC **przed** nachyleniem płaszczyzny obróbki w programie NC przesunięcia (np. cykl 7 **PUNKT BAZOWY**) , tak samo jak do aktywnego **Przesunięcie (W-CS)**.

Wskazanie sterowania

- W przeciwieństwie do przesunięcia punktu zerowego w programie NC Przesunięcie (mW-CS) funkcji **Globalne nastawienia programowe** ma wpływa na wskazanie wartości rzeczywistej.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Dla przesunięć w programie NC nie zostaje wyświetlany symbol!

  Aktywne Przesunięcie (mW-CS) (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości Przesunięcie (mW-CS) sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** , wartości z programu NC w zakładce **TRANS**.

Przykład zastosowania

Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM odbić lustrzanie:

- Model wyjściowy ścieżek narzędzia CAM dla prawej pokrywki lustra
- Punkt zerowy detalu znajduje się w lewym przednim narożu półwyrobu
- Program NC na środek freza kulkowego i funkcji **TCPM** z kątami przestrzennymi
- Lewa pokrywka lustra ma być wytwarzana (odbicie lustrzane X)
- ▶ Funkcję **Globalne nastawienia programowe** otworzyć
- ▶ **Odbicie lustrzane (W-CS)** z zaznaczonym X aktywować
- ▶ Przesunięcie (mW-CS) do przesuwania punktu zerowego detalu w odbitym lustrzanie układzie współrzędnych podać i aktywować
- ▶ Odpracować program NC
- > Sterowanie uwzględnia **Odbicie lustrzane (W-CS)** osi X i koniecznych osi obrotu.
- > Sterowanie uwzględnia zmienioną pozycję punktu zerowego detalu.

Obrót (I-CS)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

W opcji ustawienia **Obrót (I-CS)** oferuje funkcja **Globalne nastawienia programowe** transformację współrzędnych w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 158

Obrót (I-CS) funkcji **Globalne nastawienia programowe** działa **po** i tym samym bazując na nachylonej płaszczyźnie obróbki. Wartość ta zostaje dodawana w programie NC do zdefiniowanej rotacji (np. cykl 10 **OBROT**) .

Wskazanie sterowania

- **Obrót (I-CS)** funkcji **Globalne nastawienia programowe** nie okazuje oddziaływania na wskazanie wartości rzeczywistych jak i obrót w programie NC.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Dla obrotów w programie NC nie zostaje wyświetlany symbol!

  Aktywny **Obrót (I-CS)** (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości **Obrót (I-CS)** sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** , wartości z programu NC w zakładce **TRANS**.

Superpozycja kółka

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

Przy pomocy **Superpozycja kółka** umożliwia funkcja **Globalne nastawienia programowe** narzucone przemieszczenie osi podczas odpracowywania programu NC. Działający dla **Superpozycja kółka** układ współrzędnych może zostać wybrany w menu rozkładanym **Coordinate system** .

Ikona	Funkcja
	Superpozycja kółka działa w układzie współrzędnych maszyny M-CS **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych obrabiarki M-CS", Strona 152
	Superpozycja kółka działa w układzie współrzędnych detalu W-CS **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 156
	Superpozycja kółka działa w zmodyfikowanym układzie współrzędnych detalu mW-CS **Dalsze informacje:** "Przesunięcie (mW-CS)", Strona 542
	Superpozycja kółka działa w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS **Dalsze informacje:** "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 158

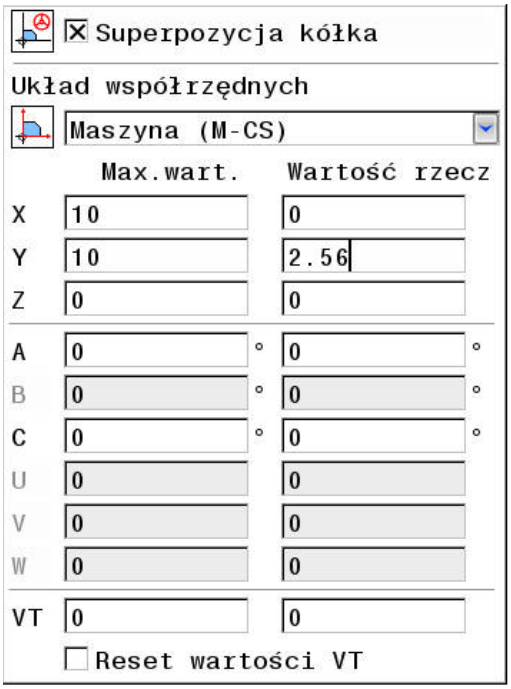
Jeśli transformacje współrzędnych nie zostały aktywowane ani przy pomocy programu NC ani przy pomocy funkcji **Globalne nastawienia programowe** , to **Superpozycja kółka** działa we wszystkich układach współrzędnych identycznie.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Wybrany w menu rozkładanym układ współrzędnych oddziaływuje również na **Superpozycja kółka** z **M118**, pomimo nieaktywnej funkcji **Globalne nastawienia programowe**. Podczas działania **Superpozycja kółka** i następnych zabiegów obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji!

- Przed opuszczeniem formularza zawsze jednoznacznie wybrać układ współrzędnych **Maszyna (M-CS)**
- Sprawdzić zachowanie na obrabiarce



Dane podawane w kolumnie **Max.wart.** definiują które osie mogą być przemieszczane kółkiem ręcznym i na jakim maksymalnym odcinku. Ponieważ wpisana wartość może być przemieszczana dodatnio jak ujemnie, to maksymalny odcinek jest dwa razy większy od tej wartości.

W kolumnie **Wartość rzeczywista** sterowanie pokazuje poosiowy, pokonany za pomocą kółka ręcznego odcinek.

Wartość rzeczywista można także edytować manualnie. Jeśli jednakże zostanie podana wartość, przekraczająca aktualną **Max.wart.** , to nie można tej wartości aktywować. Ta błędna wartość jest wyświetlana na czerwono. Poza tym sterowanie pokazuje meldunek ostrzegawczy i uniemożliwia zamknięcie formularza.

Jeśli przy aktywowaniu funkcji podana jest **Wartość rzeczywista** , to sterowanie najeżdża poprzez menu ponownego najazdu na nową pozycję.
Dalsze informacje: "Ponowny najazd konturu", Strona 853

Przy pomocy softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** można przejąć wartości kolumny **Wartość rzeczywista** poosiowo do przesunięć funkcji **Globalne nastawienia programowe** . Przejęcie jest możliwe wyłącznie dla osi głównych. Poza tym muszą być zgodne przy tym układy współrzędnych.
Dalsze informacje: "Przesunięcie (W-CS)", Strona 539 i Strona 542

Przy przejęciu wartości sterowanie resetuje pola zapisu kolumny **Wartość rzeczywista** .

Przy wielokrotnym przejęciu sterowanie dodaje wartości do przesunięć.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli obydwie opcje dla **Superpozycja kółka** z **M118** oraz przy pomocy funkcji **Globalne nastawienia programowe** działają jednocześnie, to definicje oddziaływują na siebie wzajemnie i w zależności od kolejności aktywowania. Podczas działania **Superpozycja kółka** i następnych zabiegów obróbkowych istnieje zagrożenie kolizji!

- Jeśli to możliwe stosować tylko jeden sposób **Superpozycja kółka** .
- Preferencyjnie używać **Superpozycja kółka** funkcji **Globalne nastawienia programowe** .
- Sprawdzić zachowanie na obrabiarce

HEIDENHAIN nie zaleca jednoczesnego wykorzystywania obydwu możliwości do **Superpozycja kółka**. Jeśli **M118** nie może być usunięta z programu NC, to należy przynajmniej aktywować **Superpozycja kółka** funkcji **Globalne nastawienia programowe** przed wyborem programu. Tym samym zapewnia się, iż sterowanie wykorzysta funkcję **Globalne nastawienia programowe** a nie **M118** .

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Sterowanie przedstawia wszystkie osie, które nie są aktywne na obrabiarce, szarym kolorem w formularzu.
- Podawane wartości (np. przesunięcia i wartości **Superpozycja kółka**) są zdefiniowane z wybraną jednostką miary wyświetlacza położenia mm lub cale. Dane kątowe są zawsze w stopniach.
- Jeśli podczas obróbki przy aktywnej funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** chcemy korzystać z **Superpozycja kółka** , sterowanie musi znajdować się w stanie przerwy w pracy lub zatrzymania.
  Dalsze informacje: "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102
  Alternatywnie można funkcję **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** również dezaktywować.
  Dalsze informacje: "Monitorowanie kolizji aktywować i dezaktywować", Strona 524

Wskazanie sterowania

- Obydwie możliwości **Superpozycja kółka** mają wpływ na wskazanie wartości rzeczywistej.
- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole:

  Dla funkcji M118 nie zostaje wyświetlany symbol!

  Aktywna **Superpozycja kółka** (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)
- Wartości obydwu możliwości **Superpozycja kółka** sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **POS HR**.

Wirtualna oś VT

Można wykonać **Superpozycja kółka** także w momentalnie aktywnym kierunku narzędzia. Przy tym aktualna oś narzędzia to wirtualna oś **VT**, nie odpowiadająca pierwotnemu kierunkowi narzędzia **Z** . Dla aktywowania tej funkcji znajduje się wiersz **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) do dyspozycji w formularzu.

Przemieszczone przy pomocy kółka ręcznego na wirtualnej osi wartości pozostają aktywne w ustawieniu podstawowym (checkbox) także po zmianie narzędzia. Za pomocą funkcji **VT-wartość zresetować** można to zachowanie zmienić.

Wirtualna oś **VT** jest często konieczna przy obróbce z przystawionymi narzędziami, np. dla wytwarzania ukośnych odwiertów bez nachylonej płaszczyzny obróbki.

Superpozycja kółka w wirtualnym kierunku osi **VT** nie wymaga ani funkcji **PLANE**ani funkcji **TCPM**.

Współczynnik posuwu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może także zablokować pojedyncze możliwości ustawienia w obrębie funkcji **Globalne nastawienia programowe** .

Z opcją ustawienia **Współczynnik posuwu** funkcja **Globalne nastawienia programowe** udostępnia możliwość manipulowania aktualnym posuwem obróbki. Podawana dana odpowiada wartości procentualnej. Zakres wprowadzenia od 1 % do 1000 %.

Aktualny posuw obróbki wynika z zaprogramowanego posuwu oraz aktualnego ustawienia potencjometru posuwu.

Opcja ustawienia **Współczynnik posuwu** funkcji **Globalne nastawienia programowe** nie ma wpływu na zaprogramowany posuw szybki (**FMAX**).

Wszystkie posuwy razem mogą być limitowane przy pomocy ograniczenia posuwu (softkey **F MAX**) . **Współczynnik posuwu** funkcji **Globalne nastawienia programowe** nie ma wpływu na limitowany posuw! **Dalsze informacje:** "Ograniczenie posuwu F MAX", Strona 743

Wskazanie sterowania

- Ogólne wskazanie statusu pokazuje następujące symbole i informacje:

  Ovr Rezultat nastawienia potencjometru posuwu

  Dla limitowania posuwu (softkey F MAX) nie jest wyświetlany symbol bądź wartość!

  Aktywny **Współczynnik posuwu** (symbol standardowy funkcji **Globalne nastawienia programowe**)

  F Rezultat wszystkich manipulacji i tym samym aktualny posuw

- Wartość **współczynnika posuwu** sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu w zakładce **GS** .

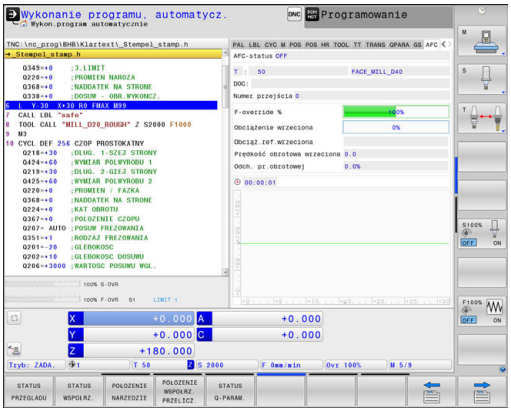
12.5 Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC (opcja #45)

Zastosowanie

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

W szczególności producent maszyn określa m.in. z góry, czy sterowanie ma używać mocy wrzeciona lub innej dowolnej wartości jako wartości wejściowej dla regulacji posuwu.

Jeśli aktywowano opcję software obróbki toczeniem (opcja #50) , to możny wykorzystywać AFC także w trybie toczenia.



Dla narzędzi o średnicy poniżej 5 mm adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest sensowne. Jeśli moc nominalna wrzeciona jest bardzo wysoka, to średnica graniczna narzędzia może być także większa.

W przypadku obróbki, przy której posuw i obroty wrzeciona muszą być dopasowane do siebie (np. przy gwintowaniu), nie należy pracować z adaptacyjnym regulowaniem posuwu.

Przy adaptacyjnym regulowaniu posuwu sterowanie reguluje posuw po torze kształtowym automatycznie przy odpracowywaniu programu NC, w zależności od aktualnej mocy wrzeciona. Odpowiednia dla każdego etapu obróbki moc wrzeciona musi zostać określona w przejściach próbnych skrawania i zostaje zapisana przez sterowanie w pliku, należącym do programu obróbki. Przy starcie każdego etapu obróbki, który z reguły następuje z włączeniem wrzeciona, sterowanie tak reguluje wówczas posuw, iż jego wartość znajduje się w granicach określonych przez operatora.

Jeśli warunki skrawania nie zmieniają się, to można określoną przejściem nauczenia wydajność wrzeciona zdefiniować jako stałą, zależną od narzędzia referencyjną wydajność sterowania. Wykorzystywać w tym celu kolumnę **AFC-LOAD** tabeli narzędzi. Jeśli w tej kolumnie zostanie zapisana wartość manualnie, to sterowanie nie wykonuje więcej przejścia nauczenia.

W ten sposób można uniknąć negatywnego oddziaływania na narzędzie, przedmiot i maszynę, mogącego powstać poprzez zmieniające się warunki skrawania. Warunki skrawania zmieniają się szczególnie wskutek:

- Zużycie narzędzia
- Zmieniających się głębokości przejść, co występuje wielokrotnie w przedmiotach z żeliwa
- Odchyleń twardości, powstających poprzez spoiny materiału

Zastosowanie adaptacyjnego regulowania posuwu AFC oferuje następujące korzyści:

- Optymalizacja czasu obróbki

  Poprzez regulowanie posuwu sterowanie próbuje utrzymać wyuczoną uprzednio maksymalną moc wrzeciona lub zadaną moc referencyjną z tabeli narzędzi (kolumna **AFC-LOAD**) podczas całego czasu obróbki. Całkowity czas obróbki zostaje skrócony poprzez zwiększanie posuwu w strefach obróbki z niewielką ilością skrawanego materiału
- Nadzorowanie narzędzi

  Jeśli moc wrzeciona przekracza wyuczoną lub zadaną wartość maksymalną (kolumna **AFC-LOAD** tabeli narzędzi), to sterowanie tak dalece redukuje posuw, aż zostanie osiągnięta ponownie referencyjna moc wrzeciona. Jeśli przy obróbce zostanie przekroczona maksymalna moc wrzeciona a przy tym jednocześnie zdefiniowany przez operator minimalny posuw nie zostanie osiągnięty, to sterowanie wykonuję reakcję wyłączenia. W ten sposób można uniknąć szkód, następujących po złamaniu freza lub wskutek zużycia freza.
- Ochrona mechanicznych komponentów maszyny

  Poprzez zredukowanie posuwu we właściwym czasie lub odpowiednią reakcję wyłączenia można uniknąć szkód, powstających przy przeciążeniu na obrabiarce

Definiowanie ustawień podstawowych AFC

W tabeli **AFC.TAB**, która musi być zapisana w pamięci w katalogu głównym **TNC:\table** , użytkownik definiuje nastawienia regulacji, przy pomocy których sterowanie ma przeprowadzać regulowanie posuwu.

Dane w tej tabeli to wartości standardowe, które zostają skopiowane podczas przejścia próbnego do odpowiedniego pliku programu obróbki. Te wartości są podstawą regulowania.

> Jeśli za pomocą kolumny **AFC-LOAD** tabeli narzędzi zostanie zadana zależna od narzędzia moc referencyjna, to sterowanie generuje odpowiedni, przynależny do danego programu obróbki plik bez przejścia nauczenia na krótko przed regulowaniem. Generowanie pliku następuje na krótko przed regulowaniem.

Podać następujące dane do tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	Bieżący numer wiersza w tabeli (nie ma innej funkcji)
AFC	Nazwa nastawienia regulacji. Tę nazwę należy zapisać w szpalcie **AFC** tabeli narzędzi. Określa ona przyporządkowanie parametrów regulacji do narzędzia
FMIN	Posuw, przy którym sterowanie ma wykonać reakcję przeciążenia. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu. Zakres wprowadzenia: 50 do 100 %
FMAX	Maksymalny posuw w materiale, do którego wartości sterowanie może automatycznie zwiększać. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu
FIDL	Posuw, z którym sterowanie ma wykonać przemieszczenie, jeśli narzędzie nie skrawa (posuw w powietrzu). Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu
FENT	Posuw, z którym sterowanie ma wykonywać przemieszczenia, jeśli narzędzie wchodzi w materiał lub z niego wychodzi. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do zaprogramowanego posuwu. Maksymalna wprowadzana wartość: 100 %

Kolumna	Funkcja
OVLD	Reakcja, którą ma wykonać sterowanie przy przeciążeniu: ■ **M**: odpracowywanie zdefiniowanego przez producenta maszyn makrosa ■ **S**: natychmiastowy NC-stop ■ **F**: wykonanie NC-stop, po wyjściu narzędzia z materiału ■ **E**: wyświetlanie na ekranie tylko jednego komunikatu o błędach ■ **L**: zablokować aktualne narzędzie ■ **-**: nie wykonywać reakcji na przeciążenie Sterowanie wykonuje reakcję na przeciążenie, jeśli przy aktywnym regulowaniu, maksymalna moc wrzeciona zostanie przekroczona na więcej niż 1 sekundę i jednocześnie zdefiniowany przez operatora minimalny posuw nie zostanie osiągnięty. Zapisać żądaną funkcję na klawiaturze ASCII W połączeniu z zależnym od skrawania monitorowaniem zużycia narzędzia sterowanie ewaluuje tylko możliwości wyboru **M** i **L** ! **Dalsze informacje:** "Monitorowanie zużycia narzędzia", Strona 561
POUT	Moc wrzeciona, przy której sterowanie ma rozpoznawać wyjście z przedmiotu. Zapisać wartość procentualnie w odniesieniu do wyuczonego obciążenia referencyjnego. Zalecana wartość: 8 %
SENS	Wrażliwość (agresywność) regulacji. Możliwe wartości od 50 do 200. 50 odpowiada spowolnionej, 200 bardzo agresywnej regulacji. Agresywna regulacja reaguje szybko i z dużymi zmianami wartości, jednakże skłonna jest do przeregulowania. Zalecana wartość: 100
PLC	Wartość, którą sterowanie ma przesłać na początku etapu obróbki do PLC. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki

Można definiować w tabeli **AFC.TAB** dowolnie dużo nastawień regulacji (wierszy).

Jeśli w katalogu **TNC:\table** brak tabeli AFC.TAB, to sterowanie wykorzystuje wewnętrznie zdefiniowane nastawienia regulacji dla przejścia próbnego. Alternatywnie przy zadanej zależnej od narzędzia mocy referencyjnej regulacji sterowanie dokonuje regulowania natychmiast. HEIDENHAIN zaleca dla pewnego i zdefiniowanego przebiegu procesu wykorzystywanie tablicy AFC.TAB.

Proszę postąpić w natępujący sposób, aby utworzyć plik AFC.TAB (konieczne tylko wtedy, kiedy plik jeszcze nie jest w dyspozycji):

- Tryb pracy **Programowanie** wybrać
- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wybrać katalog **TNC:** .
- Nowy plik **AFC.TAB** otworzyć
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

> Sterowanie wyświetla listę z możliwymi formatami tabel

- Wybrać format tabeli **AFC.TAB** i klawiszem **ENT** potwierdzić

> Sterowanie generuje tabelę z ustawienia regulacji.

Wykonanie przejścia do nauczenia

Sterowanie udostępnia kilka funkcji, przy pomocy których można uruchomić przejście nauczenia oraz je zakończyć:

- **FUNCTION AFC CTRL**: funkcja **AFC CTRL** uruchamia tryb regularnego skrawania z tego miejsca, z którego zostaje odpracowywany ten wiersz nawet jeśli faza nauczenia jeszcze nie została zakończona.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: sterowanie uruchamia sekwencję skrawania z aktywną **AFC**. Przejście z przejścia nauczenia do trybu regularnego skrawania następuje, kiedy tylko zostanie określona wydajność referencyjna w fazie nauczenia lub jeśli jeden z zadanych z góry warunków **TIME**, **DIST** lub **LOAD** .
  - Z **TIME** definiujemy maksymalny czas trwania fazy nauczenia w sekundach.
  - **DIST** definiuje maksymalny dystans dla przejścia nauczenia.
  - Z **LOAD** można bezpośrednio zadać obciążenie referencyjne. Podane obciążenie referencyjne > 100 % sterowanie ogranicza automatycznie do 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: funkcja **AFC CUT END** kończy regulację AFC.

Zadane wartości **TIME**, **DIST** i **LOAD** działają modalnie. Mogą być one zresetowane zapisem **0** .

Jeśli w kolumnie **AFC-LOAD** zostanie zadana zależna od narzędzia referencyjna moc regulowania, to sterowanie nie wykonuje więcej przejścia próbnego. Sterowanie wykorzystuje tę zadaną wartość od razu dla regulowania. Wartość dla zależnej od narzędzia referencyjnej wydajności regulowania określamy jeden raz wstępnie przejściem nauczenia. Jeśli zmieniają się warunki skrawania, np. przy zmianie materiału obrabianego przedmiotu, to wykonujemy ponownie przejście próbne.

Wydajność referencyjną można zadawać za pomocą kolumny w tablicy narzędzi **AFC LOAD** i zapisem **LOAD** w programie NC! Wartość **AFC LOAD** aktywujemy przy tym poprzez wywołanie narzędzia, wartość **LOAD** przy pomocy funkcji **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Jeśli programujemy obydwie możliwości, to sterowanie wykorzystuje wówczas zaprogramowaną w programie NC wartość!

Programowanie AFC

Aby zaprogramować funkcje AFC dla startu oraz zakończenia przejścia nauczenia, należy postąpić w następujący sposób:

- W trybie pracy **Programowanie** klawisz **SPEC FCT** nacisnąć
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- Softkey **FUNCTION AFC** nacisnąć
- Wybrać funkcję

Przy przejściu próbnym sterowanie kopiuje najpierw dla każdego etapu obróbki zdefiniowane w tabeli AFC.TAB nastawienia podstawowe do pliku **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** odpowiada nazwie programu NC, dla którego przeprowadzono przejście próbne. Dodatkowo sterowanie rejestruje występującą podczas przejścia próbnego maksymalną moc wrzeciona i zapisuje tę wartość również w tabeli.

Każdy wiersz pliku **<name>.H.AFC.DEP** odpowiada etapowi obróbki, który uruchamiamy z **FUNCTION AFC CUT BEGIN** a przy pomocy **FUNCTION AFC CUT END** kończymy. Wszystkie dane pliku **<name>.H.AFC.DEP** możemy edytować, o ile chcemy dokonać optymalizacji. Jeżeli przeprowadzono optymalizację odnośnie zapisanych w tabeli AFC.TAB wartości, to sterowanie zapisuje znak ***** przed nastawieniem regulacji w szpalcie AFC.

Dalsze informacje: "Definiowanie ustawień podstawowych AFC", Strona 550

Oprócz danych z tabeli AFC.TAB, sterowanie zachowuje jeszcze następujące dodatkowe informacje do pliku **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolumna	Funkcja
NR	Numer etapu obróbki
TOOL	Numer lub nazwa narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki (nie edytowalne)
IDX	Indeks narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki (nie edytowalne)
N	Rozróżniane wywoływania narzędzia: ■ **0**: narzędzie zostało wywołane z jego numerem ■ **1**: narzędzie zostało wywołane z jego nazwą
PREF	Referencyjne obciążenie wrzeciona. Sterowanie ustala wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
ST	Status etapu obróbki: ■ **L**: przy następnym odpracowywaniu zostaje wykonane dla tego etapu obróbki przejście próbne, już zapisane w tym wierszu wartości zostają nadpisywane przez sterowanie ■ **C**: przejście próbne zostało przeprowadzone poprawnie. Przy następnym odpracowywaniu może zadziałać automatyczne regulowanie posuwu
AFC	Nazwa nastawienia regulacji

Przed wykonaniem przejścia próbnego, należy uwzględnić następujące warunki:

- W razie konieczności dopasować nastawienia regulacji w tabeli AFC. TAB
- Wymagane nastawienie regulacji zapisać dla wszystkich narzędzi w szpalcie **AFC** tabeli narzędzi TOOL.T
- Wybrać program, który ma zostać przygotowany do nauczenia
- Funkcję **AFC** aktywować z softkey
  Dalsze informacje: "Aktywowanie i dezaktywowanie AFC", Strona 558

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Dla jednego narzędzia można przeprowadzać przejścia próbne (uczenia) dla dowolnie wielu etapów obróbki. W tym celu producent maszyn oddaje do dyspozycji funkcję lub integruje tę możliwość w funkcjach włączania wrzeciona.

Funkcje startu i zakończenia etapu obróbki są zależne od maszyny.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli zostaje przeprowadzone przejście próbne dla nauczenia, to sterowanie pokazuje w oknie pop-up określoną do tego momentu referencyjną moc wrzeciona.
- Moc referencyjną można w trybie frezowania w każdej chwili skasować, naciskając softkey **PREF RESET** . Sterowanie uruchamia następnie fazę nauczenia.
- Jeśli przeprowadza się przejście nauczenia, to sterowanie ustawia wewnętrznie obroty wrzeciona na 100 %. Operator nie może już zmienić wtedy prędkości obrotowej wrzeciona.
- Można jednakże podczas przejścia nauczenia dowolnie zmienić posuw obróbki przy pomocy potencjometru posuwu i tym samym wpłynąć na ustalone obciążenie referencyjne.
- Pełne etap obróbki nie musi być przeprowadzany w trybie przejścia nauczenia podczas frezowania. Jeśli warunki skrawania nie zmieniają się radykalnie, to można przejść natychmiast do trybu regulacji. Nacisnąć w tym celu softkey **NAUCZENIE ZAKOŃCZYĆ**, status zmienia się wówczas z **L** na **C**.
- Przejście próbne można w razie potrzeby dowolnie często powtarzać. Należy przełączyć status **ST** manualnie ponownie na **L**. Jeśli zaprogramowano posuw o wiele za duży i podczas przejścia nauczenia użytkownik musi radykalnie zmniejszać posuw potencjometrem, to konieczne jest powtórzenie przejścia nauczenia.
- Jeśli ustalone obciążenie referencyjne wynosi więcej niż 2 % , to sterowanie zmienia status z Nauczenia w j.niem. - Lernen (**L**) na Regulowanie (**C**). Dla mniejszych wartości adaptacyjne regulowanie posuwu nie jest możliwe.

Proszę postąpić w następujący sposób, aby wybrać plik **<name>.H.AFC.DEP** a następnie w razie potrzeby edytować:

- Tryb pracy **Wykonanie programu, automatycz.** nacisnąć

- Softkey-pasek przełączyć

- Softkey **AFC ustawienia** nacisnąć
- Jeśli to konieczne, przeprowadzić optymalizację

Proszę uwzględnić, iż plik **<name>.H.AFC.DEP** jest zablokowany dla edycji, jak długo odpracowujemy program NC **<name>.H** .

Sterowanie cofa blokowanie edycji dopiero, kiedy zostanie wykonana jedna z następujących funkcji:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Można zmienić plik **<name>.H.AFC.DEP** także w trybie pracy **Programowanie** . Jeśli to konieczne, można tam także usunąć fragment obróbki (cały wiersz).

Parametr maszynowy **dependentFiles** (nr 122101) musi być nastawiony na **MANUAL** , aby uzyskać podgląd zależnych plików w menedżerze plików.

Aby móc edytować plik **<name>.H.AFC.DEP** , należy tak ustawić w razie potrzeby menedżera plików, aby zostały wyświetlone wszystkie typy plików (softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć).

Dalsze informacje: "Pliki", Strona 181

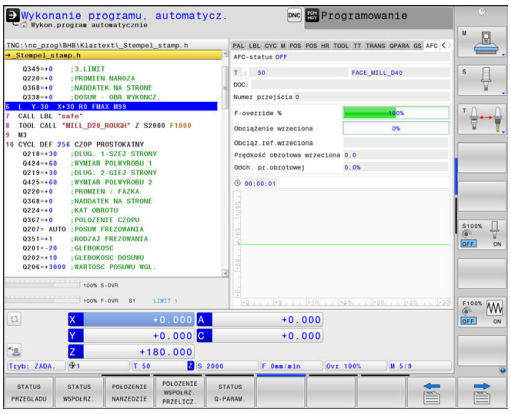
Aktywowanie i dezaktywowanie AFC

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

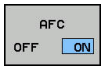
Jeśli dezaktywujemy funkcję **AFC** , to sterowanie wykorzystuje natychmiast ponownie zaprogramowany posuw. Jeśli przed dezaktywowaniem funkcja **AFC** zredukowała posuw (np. ze względu na zużycie), to sterowanie przyśpiesza do zaprogramowanego posuwu. To obowiązuje niezależnie od tego, jak funkcja została dezaktywowana (softkey, potencjometr posuwu itd.). Przyśpieszenie posuwu może prowadzić do uszkodzenia narzędzia i detalu!

- W przypadku grożącego nieosiągnięcia wartości **FMIN**należy zatrzymać obróbkę (nie dezaktywować funkcji **AFC**)
- Zdefiniować reakcję przeciążenia po nieosiągnięciu wartości **FMIN**.

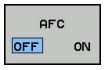


- Tryb pracy: klawisz **Wykonanie programu, automatycz.** nacisnąć

- Softkey-pasek przełączyć



- Aktywowanie adaptacyjnego regulowania posuwu: softkey na **ON** ustawić, sterowanie pokazuje w wyświetlaczu położenia symbol AFC
  Dalsze informacje: "wskazania statusu", Strona 102



- Dezaktywowanie adaptacyjnego regulowania posuwu: softkey przełączyć na **OFF** .

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu w trybie **sterować** jest aktywne, to sterowanie wykonuje niezależnie od zaprogramowanej funkcji przeciążenia reakcję wyłączenia.
  - Jeśli przy referencyjnej mocy wrzeciona minimalny współczynnik posuwu nie zostaje osiągnięty
  - Jeśli zaprogramowany posuw jest zaniżony o 30 %
- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu nie zostanie docelowo dezaktywowane przy pomocy softkey, to funkcja pozostaje aktywną. Sterowanie zachowuje nastawienie softkeys nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.
- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **sterować** , to sterowanie ustawia wewnętrznie obroty wrzeciona na 100 %. Użytkownik nie może już zmienić wtedy prędkości obrotowej wrzeciona.
- Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne w trybie **sterować** , to sterowanie przejmuje funkcję narzucania zmiany posuwu.
  - Jeśli operator zwiększy posuw potencjometrem, nie ma to wpływu na regulowanie.
  - Jeśli użytkownik nareguluje posuw o więcej niż **10 %** w odniesieniu do maksymalnego położenia wartości, to sterowanie wyłącza adaptacyjne regulowanie posuwu. W tym przypadku sterowanie wyświetla okno z odpowiednim tekstem wskazówki.
- W wierszach NC z **FMAX** adaptacyjne regulowanie posuwu **nie jest aktywne**.
- Przebieg do wiersza startu jest dozwolony przy aktywnym regulowaniu posuwu. Sterowanie uwzględnia przy tym numer przejścia w miejscu wejścia do programu.

Jeśli adaptacyjne regulowanie posuwu jest aktywne, to sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu różne informacje.

Dalsze informacje: "Dodatkowe wskazania statusu", Strona 104

Dodatkowo sterowanie pokazuje we wskazaniu położenia symbol AFC lub AFC .

Plik protokołu

Podczas przejścia nauczenia sterowanie zachowuje dla każdego etapu obróbki różne informacje w pliku **<name>.H.AFC2.DEP** . **<name>** odpowiada nazwie programu NC, dla którego przeprowadzono przejście próbne. Przy regulowaniu sterowanie aktualizuje dane i przeprowadza różne ewaluacje. Następujące dane są zapisane w tej tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	numer etapu obróbki
TOOL	Numer lub nazwa narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki
IDX	Indeks narzędzia, z którym przeprowadzono dany etap obróbki
SNOM	Nominalne obroty wrzeciona [ob/min]
SDIFF	Maksymalna różnica obrotów wrzeciona w % i nominalnych obrotów
CTIME	Czas obróbki (narzędzie przy wcięciu)
FAVG	Średni posuw (narzędzie przy wcięciu)
FMIN	Najmniejszy pojawiający się współczynnik posuwu. Sterowanie ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do programowanego posuwu
PMAX	Maksymalna moc wrzeciona podczas obróbki. Sterowanie ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
PREF	Referencyjne obciążenie wrzeciona. Sterowanie ukazuje tę wartość procentualnie, w odniesieniu do nominalnej mocy wrzeciona
OVLD	Reakcja, którą wykonało sterowanie przy przeciążeniu: ■ **M**: zdefiniowane przez producenta maszyn makro zostało wykonane ■ **S**: bezpośredni NC-stop został wykonany ■ **F**: NC-stop został wykonany, po wyjściu narzędzia z materiału ■ **E**: został wyświetlony komunikat o błędach na ekranie ■ **L**: aktualne narzędzie zostało zablokowane ■ **-**: nie wykonano reakcji na przeciążenie
BLOCK	Numer wiersza, od którego rozpoczyna się etap obróbki

Sterowanie określa podczas regulowania aktualny czas obróbki jak i wynikający z tego zaoszczędzony czas w procentach. Wyniki ewaluacji sterowanie zapisuje pomiędzy słowami kluczowymi **total** i **saved** w ostatnim wierszu pliku protokołu. Przy dodatnim bilansie czasowym wartość w procentach jest również dodatnia.

Proszę postąpić w następujący sposób, aby wybrać plik **<name>.H.AFC2.DEP** :

- Tryb pracy: klawisz **Wykonanie programu, automatycz.** nacisnąć

- Softkey-pasek przełączyć

- Softkey Ustawienia AFC nacisnąć

- Wyświetlanie pliku protokołu

Monitorowanie zużycia narzędzia

Aktywować związane ze skrawaniem monitorowanie zużycia narzędzia, definiując w tablicy narzędzi kolumnę **AFC-OVLD1** wartość nierówną 0.

Reakcja przeciążenia jest zależna od **AFC.TAB**-kolumny **OVLD**.

Sterowanie dokonuje ewaluacji w połączeniu z opartym na skrawaniu monitorowaniem zużycia narzędzia tylko obydwie możliwości wyboru **M** oraz **L** kolumny **OVLD** , przez co możliwe są następujące reakcje:

- Okno wyskakujące
- Zablokowanie aktualnego narzędzia
- Zamontowanie narzędzia zamiennego

Jeśli kolumny **AFC.TAB**, **FMIN** i **FMAX** posiadają wartość 100 %, to adaptacyjne regulowanie posuwu jest dezaktywowane, jednakże oparte skrawaniu monitorowanie zużycia narzędzia pozostaje zachowane.

Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248 i Strona 550

Monitorowanie obciążenia narzędzia

Aktywować związane ze skrawaniem monitorowanie obciążenia narzędzia, definiując w tablicy narzędzi kolumnę **AFC-OVLD2** wartość nierówną 0.

Jako reakcję na przeciążenie sterowanie wykonuje zawsze zatrzymanie obróbki i blokuje dodatkowo aktualne narzędzie!

Jeśli kolumny **AFC.TAB**, **FMIN** i **FMAX** posiadają wartość 100 %, to adaptacyjne regulowanie posuwu jest dezaktywowane, jednakże oparte skrawaniu monitorowanie obciążenia narzędzia pozostaje zachowane.

Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248 i Strona 550

12.6 Aktywne niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)

Zastosowanie

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

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 **terkotania** . To terkotanie jest znacznym obciążeniem dla maszyny. Na powierzchni obrabianego przedmiotu to terkotanie prowadzi to powstawania karbów i zagłębień. Także narzędzie zużywa się przez to terkotanie w znacznym stopniu oraz nieregularnie, w ekstremalnych przypadkach może dojść do pęknięcia narzędzia.

Dla zredukowania skłonności do terkotania obrabiarki HEIDENHAIN oferuje z **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) skuteczną funkcję regulowania. Przy skrawaniu o wielkiej wydajności zastosowanie tej funkcji regulowania wpływa szczególnie pozytywnie. Z ACC możliwa jest znacznie wyższa wydajność skrawania. W zależności od typu maszyny można w tym samym czasie zwiększyć wolumen skrawania o 25 % i nawet więcej. Jednocześnie redukujemy obciążenie dla maszyny i zwiększamy okres trwałości narzędzia.

ACC przeznaczone jest w szczególności dla skrawania o wielkiej wydajności i w tej sferze jest stosowalne niezwykle efektywne. Czy ACC także dla normalnej obróbki zgrubnej oferuje określone zalety, należy stwierdzić poprzez odpowiednie próby.

Jeśli używa się funkcji ACC, to należy w tabeli narzędzi TOOL.T dla odpowiedniego narzędzia zapisać liczbę ostrzy narzędzia **CUT** .

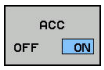
ACC aktywować/dezaktywować

Aby aktywować ACC, należy najpierw dla odpowiedniego narzędzia z tabeli narzędzi TOOL.T, kolumnę **ACC** ustawić na **Y** (klawisz **ENT**=Y, klawisz **NO ENT**=N).

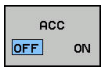
ACC aktywować/dezaktywować dla eksploatacji maszyny:

- Tryb pracy: klawisz **Wykonanie programu, automatycz.**, **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** nacisnąć

- Softkey-pasek przełączyć



- ACC aktywować: softkey ustawić na **ON**
- Sterowanie pokazuje we wskazaniu położenia symbol ACC.
  Dalsze informacje: "wskazania statusu", Strona 102



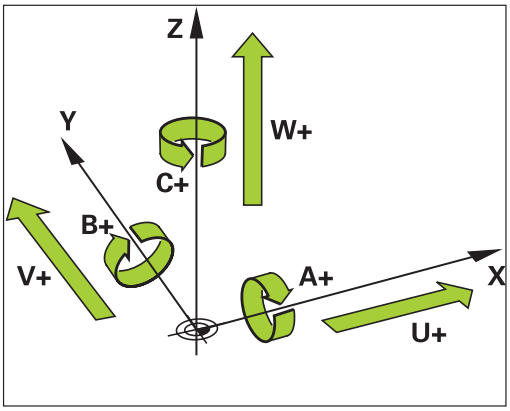
- ACC dezaktywować: softkey ustawić na **OFF** .

Jeśli funkcja ACC jest aktywna, to sterowanie ukazuje we wskazaniu pozycji symbol ACC .

12.7 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

Przegląd

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Obrabiarka musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z funkcji równoległych osi.
W zależności od konfiguracji funkcja **PARAXCOMP** może być standardowo włączona.



Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie główne i osie równoległe posiadają stałe przyporządkowanie.

Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Sterowanie udostępnia dla obróbki przy pomocy osi równoległych U, V i W następujące funkcje:

Softkey	Funkcja	Znaczenie	Strona
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Zdefiniować, jak sterowanie ma zachowywać się przy pozycjonowaniu osi równoległych	567
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Zdefiniować, przy pomocy jakich osi sterowanie ma przeprowadzić obróbkę	568

Po rozruchu sterowania działa zasadniczo konfiguracja standardowa.
Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.
Przy pomocy parametru maszynowego **noParaxMode** (nr 105413) można dezaktywować programowanie osi równoległych.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP DISPLAY** włączamy funkcję wyświetlania dla przemieszczeń osi równoległych. Sterowanie przelicza ruchy przemieszczenia osi równoległej we wskazaniu położenia przynależnej osi głównej (wskazanie sumarne). Wskazanie położenia osi głównej pokazuje w ten sposób zawsze względną odległość od narzędzia do przedmiotu, niezależnie od tego, czy przemieszczamy oś główną czy też oś pomocniczą.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP

- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** wybrać
- Zdefiniować oś równoległą, której przemieszczenia sterowanie ma doliczać we wskazaniu położenia do przynależnej osi głównej

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

Funkcję **PARAXCOMP MOVE** można wykorzystywać wyłącznie w połączeniu z wierszami prostej (**L**).

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP MOVE** sterowanie kompensuje przemieszczenia osi równoległej poprzez przemieszczenia wyrównujące w przynależnej osi głównej.

Na przykład, przy przemieszczeniu osi równoległej W w kierunku ujemnym, zostałaby przemieszczona jednocześnie oś główna Z o tę samą wartość w kierunku dodatnim. Względna odległość od narzędzia do przedmiotu pozostaje taka sama. Zastosowanie na maszynie portalowej: wsunąć tuleję wrzecionową aby przemieścić synchronicznie belkę suportową w dół.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PARAX
- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP
- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** wybrać
- Zdefiniować oś równoległą

Obliczenie możliwych wartości offsetu (U_OFFS, V_OFFS i W_OFFS tabeli punktów odniesienia) określa producent maszyn w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

Producent maszyn może funkcje **PARAXCOMP**aktywować na stałe przy pomocy parametru.

FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować

Po rozruchu sterowania działa zasadniczo konfiguracja standardowa.

Sterowanie resetuje funkcje osi równoległych **PARAXCOMP** z następującymi funkcjami:

- Wybór programu
- **PARAXCOMP OFF**

Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP OFF** wyłączamy funkcje osi równoległej **PARAXCOMP DISPLAY** i **PARAXCOMP MOVE** . Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP

- **FUNCTION PARAXCOMP** wybrać

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- **FUNCTION PARAXCOMP OFF** wybrać. Jeśli chcemy wyłączyć funkcje osi równoległych tylko dla pojedyńczych osi, należy te osie dodatkowo zapisać

FUNCTION PARAXMODE

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

> Dla aktywowania funkcji **PARAXMODE** należy zdefiniować zawsze 3 osie.
>
> Jeśli kombinujemy funkcje **PARAXMODE** i **PARAXCOMP** , to sterowanie dezaktywuje funkcję **PARAXCOMP** dla osi zdefiniowanej w obydwu funkcjach. Po dezaktywowaniu **PARAXMODE** funkcja **PARAXCOMP** jest ponownie aktywna.

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE** definiujemy osie, przy pomocy których sterowanie ma przeprowadzać obróbkę. Wszystkie ruchy przemieszczeniowe i opisy konturu programujemy niezależnie od typu maszyny poprzez osie główne X, Y i Z.

Proszę zdefiniować w funkcji **PARAXMODE** 3 osie (np. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**), przy pomocy których sterowanie ma wykonać zaprogramowane przemieszczenia.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** wybrać

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
- Zdefiniować osie dla obróbki

Przemieścić jednocześnie oś główną i oś równoległą

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Jeśli funkcja **PARAXMODE** jest aktywna, to sterowanie wykonuje zaprogramowane ruchy przemieszczeniowe przy pomocy zdefiniowanych w funkcji osi. Jeśli sterowanie ma wykonać przemieszczenie jednocześnie za pomocą osi równoległej i przynależnej osi głównej, to każdą z tych osi można zapisać ze znakiem **&** . Oś ze znakiem **&**odnosi się wówczas do osi głównej.

Element składni **&** jest dozwolony tylko w wierszach L.

Dodatkowe pozycjonowanie osi głównej przy pomocy polecenia **&** następuje w systemie REF. Jeśli nastawiono wskazanie położenia na RZECZ-wartość, to przemieszczenie to nie zostaje pokazane. W razie konieczności należy przełączyć wskazanie na REF-wartość.

Obliczenie możliwych wartości offsetu (U_OFFS, V_OFFS i W_OFFS tabeli punktów odniesienia) z **&**-operatorem pozycjonowanych osi określa producent maszyn w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

FUNCTION PARAXMODE dezaktywować

Po rozruchu sterowania działa zasadniczo konfiguracja standardowa.

Sterowanie resetuje funkcję osi równoległych **PARAXMODE OFF** przy pomocy następujących funkcji:

- Wybór programu
- Koniec programu
- **M2** i **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE OFF** wyłączamy funkcję osi równoległych. Sterowanie wykorzystuje skonfigurowane przez producenta maszyn osie główne. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PARAX

- **FUNCTION PARAX** wybrać

FUNCTION PARAXMODE

- **FUNCTION PARAXMODE** wybrać

FUNCTION PARAXMODE OFF

- **FUNCTION PARAXMODE OFF** wybrać

Przykład: wiercenie z osią W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Wywołanie narzędzia z osią wrzeciona Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Resetowanie osi głównej i osi pomocniczej
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Pozycjonowanie osi głównej
6 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=+150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=+5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=+0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=+50 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=+0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=+0 ;REFERENCJA GLEB.	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Aktywowanie kompensacji wskazania
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Wybór dodatnich osi
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Wcięcie wykonuje oś pomocnicza W
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Odtworzenie standardowej konfiguracji osi
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Resetowanie osi głównej i osi pomocniczej
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

12.8 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE**-można z programu NC wykonywać operacje z plikami jak kopiowanie, przesuwanie i usuwanie.

> **FILE**-funkcje nie mogą być używane w programach lub plikach, referencjonowanych uprzednio funkcjami takimi jak **CALL PGM** lub **CYCL DEF 12 PGM CALL** .

Definiowanie operacji z plikami

SPEC FCT

- Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Wybór funkcji programu

FUNCTION FILE

- Wybrać operację z plikami

> Sterowanie pokazuje dostępne funkcje.

Softkey	Funkcja	Znaczenie
FILE COPY	**FILE COPY**	Plik kopiować: podać nazwę ścież-ki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Usuwanie pliku: podać nazwę ścieżki usuwanego pliku

Jeśli chcemy kopiować plik, który nie istnieje, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

FILE DELETE wydaje komunikat o błędach, jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny.

12.9 Definiowanie transfromacji współrzędnych

Przegląd

Alternatywnie do cyklu przekształcania współrzędnych 7 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO** , można używać funkcji testu otwartego **TRANS DATUM** . Podobnie jak w cyklu 7 można przy pomocy **TRANS DATUM** bezpośrednio programować wartości przesunięcia lub aktywować wiersz z wybieralnej tabeli punktów zerowych. Dodatkowo dostępna jest funkcja **TRANS DATUM RESET** , przy pomocy której można w prosty sposób zresetować aktywne przesunięcie punktu zerowego.

Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) można decydować, w jakim układzie współrzędnych wskazanie statusu pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

TRANS DATUM AXIS

Przykład

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. Można definiować w jednym wierszu do dziewięciu współrzędnych, możliwy jest także zapis inkrementalny. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

TRANSFORM

- Wybrać przekształcenia

TRANS DATUM

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

WARTOSCI X Y Z

- Softkey dla zapisu wartości wybrać
- Zapisać przesunięcie punktu zerowego na żądanej osi, za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić

Zapisane absolutne wartości odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu, określonego poprzez wyznaczanie punktu odniesienia lub poprzez punkt odniesienia z tabeli.

Wartości inkrementalne odnoszą się zawsze do ostatnio obowiązującego punktu zerowego - ten może być już przesunięty.

TRANS DATUM TABLE

Przykład

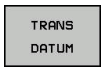
```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez wybór numeru punktu zerowego z tabeli punktów zerowych. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

- Wybrać przekształcenia



- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM TABLE** wybrać
- Zapisać numer wiersza, który powinno aktywować sterowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Jeśli to jest wymagane, zapisać nazwę tabeli punktów zerowych, z której chcemy aktywować dany numer punktu zerowego,klawiszem **ENT** potwierdzić. Jeśli nie chcemy definiować tabeli punktów zerowych,klawiszem **NO ENT** potwierdzić

Jeśli w wierszu **TRANS DATUM TABLE**nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to sterowanie wykorzystuje wówczas wybraną uprzednio z **SEL TABLE** tabelę punktów zerowych w programie NC lub w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybraną tabelę punktów zerowych (status **M**).

TRANS DATUM RESET

Przykład

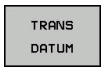
```
13 TRANS DATUM  RESET
```

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

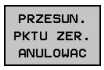
- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

- Wybrać przekształcenia



- Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać



- Softkey **PRZESUN. PKTU ZER. ANULOWAC** wybrać

12.10 Definiowanie licznika

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Przy pomocy funkcji FUNCTION COUNT można sterować prostym licznikiem z programu NC. Za pomocą tego licznika można np. zliczać ilość wytworzonych detali. Licznik działa tylko w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** oraz **Wykon.program automatycznie**.

Stany liczników pozostają zachowane także przy restarcie sterowania.

Można grawerować aktualny stan licznika za pomocą cyklu 225.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION COUNT

- Softkey **FUNCTION COUNT** nacisnąć

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie obsługuje tylko jeden licznik. Jeśli odpracowujemy program NC, w którym zresetujemy licznik, to postęp licznika innego programu NC zostanie skasowany.

- Należy sprawdzić przed obróbką, czy licznik jest aktywny
- W razie konieczności zanotować stan licznika i po obróbce w menu MOD ponownie wprowadzić

Można grawerować aktualny stan licznika za pomocą cyklu 225.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

FUNCTION COUNT definiować

Funkcja **FUNCTION COUNT** udostępnia następujące możliwości:

Softkey	Znaczenie
FUNCTION COUNT INC	Licznik zwiększyć o 1
FUNCTION COUNT RESET	Licznik zresetować
FUNCTION COUNT TARGET	Liczbę zadaną (wartość docelowa) ustawić na wymaganą wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Licznik ustawić na wymaganą wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Licznik zwiększyć o wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Program NC powtórzyć od labela (znacznika), jeśli pozostały jeszcze do wytworzenia detale

Przykład

5 FUNCTION COUNT RESET	Stan licznika zresetować
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zapisać zadaną liczbę zabiegów obróbkowych
7 LBL 11	Wpisać znacznik skoku
8 L ...	Obróbka
51 FUNCTION COUNT INC	Zwiększyć stan licznika
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Powtórzyć obróbkę, jeśli pozostały jeszcze do wytworzenia detale
53 M30	
54 END PGM	

12.11 Generowanie plików tekstowych

Zastosowanie

Na sterowaniu można generować i edytować teksty przy pomocy edytora tekstów. Typowe zastosowania:

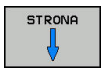
- Zapisywanie wartości z doświadczenia wyniesionego z pracy z maszyną
- Dokumentowanie procesów roboczych
- Wytwarzanie zbiorów wzorów

Pliki tekstów są plikami typu .A (ASCII). Jeśli chcemy opracowywać inne pliki, to proszę je najpierw skonwersować na typ .A.

Plik tekstowy otworzyć i opuścić

- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć
- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Wyświetlić pliki typu .A: nacisnąć po kolei softkey **TYP WYBIERZ** i softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Wybrać plik i z softkey **WYBIERZ** lub klawiszem **ENT** otworzyć albo otworzyć nowy plik: zapisać nową nazwę, klawiszem **ENT** potwierdzić

Jeśli chcemy opuścić edytora tekstów, to proszę wywołać zarządzanie plikami i wybrać plik innego typu, jak np. program obróbki.

Softkey	Ruchy kursora
	Kursor jedno słowo na prawo
	Kursor jedno słowo na lewo
	Kursor na następny pasek ekranu
	Kursor na poprzedni pasek ekranu
	Kursor na początek pliku
	Kursor na koniec pliku

Edytować teksty

Nad pierwszym wierszem edytora tekstu znajduje się belka informacyjna, która ukazuje nazwę pliku, jego miejsce w pamięci i informacje o wierszu:

Plik: Nazwa pliku tekstowego
Wiersz: aktualna pozycja kursora w wierszach
Kolumna: aktualna pozycja kursora w kolumnach (szpaltach)

Tekst zostanie wstawiony na to miejsce, na którym znajduje się właśnie kursor. Przy pomocy klawiszy ze strzałką można przesunąć kursor do dowolnego miejsca w pliku tekstowym.

Klawiszem **RETURN** lub **ENT** można przejść do nowej linijki.

Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić

Przy pomocy edytora tekstu można wymazywać całe słowa lub wiersze i wstawiać je w innym miejscu.

- Kursor przesunąć na słowo lub wiersz, który ma być usunięty i wstawiony w inne miejsce
- Softkey **SŁOWO USUN** lub **WIERSZ USUN** nacisnąć: tekst zostanie usunięty i zachowany w schowku
- Przesunąć kursor na pozycję, w której ma zostać wstawiony tekst i nacisnąć softkey **WIERSZ / SLOWO WSTAW** .

Softkey	Funkcja
WIERSZ USUN	Wymazać wiersz i przejściowo zapamiętać
SŁOWO USUN	Wymazać słowo i przejściowo zapamiętać
ZNAK USUN	Wymazać znak i przejściowo zapamiętać
WIERSZ / SLOWO WSTAW	Wiersz lub słowo po wymazaniu ponownie wstawić

Opracowywanie bloków tekstów

Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.

BLOK ZAZNACZ

- Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany block tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Softkey	Funkcja
BLOK WY-TNIJ	Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać
BLOK KOPIUJ	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

BLOK WSTAW

- Softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

- Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano

DODAJ DO PLIKU

- Softkey **PRZYŁACZ DO PLIKU** nacisnąć.
- > Sterowanie pokazuje dialog **Plik wyjściowy =**
- Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić.
- > Sterowanie dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. Jeśli nie istnieje plik docelowy z wprowadzoną nazwą, to sterowanie zapisuje zaznaczony tekst do nowego pliku.

Wstawić inny plik na miejsce znajdowania się kursora

- Przesunąć kursor na miejsce w tekście, na które ma być wstawiony inny plik tekstowy

CZYTAJ Z PLIKU

- Softkey **CZYTAJ Z PLIKU** nacisnąć.
- > Sterowanie 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. Sterowanie oddaje do dyspozycji dwie możliwości.

Znajdowanie aktualnego tekstu

Funkcja szukania ma znaleźć słowo, które odpowiada temu słowu, na którym właśnie znajduje się kursor:

- Przesunąć kursor na żądane słowo
- Wybrać funkcję szukania: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Softkey **AKTUALNE SŁOWO ZNAJDZ** nacisnąć
- Szukanie słowa: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- Wybrać funkcję szukania: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć. Sterowanie pokazuje dialog **Znajdź tekst :**
- Wprowadzić poszukiwany tekst
- Szukanie tekstu: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- Opuścić funkcję szukania: Softkey **KONIEC** nacisnąć

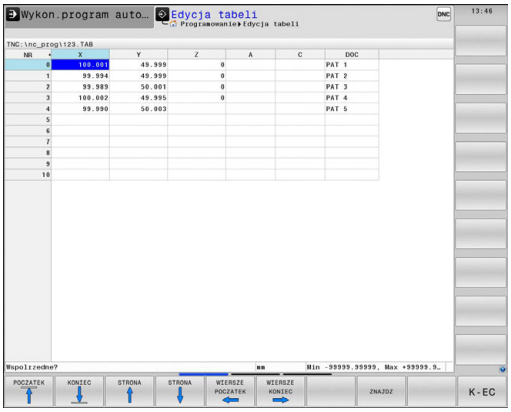
12.12 Dowolnie definiowalne tabele

Podstawy

W dowolnie definiowalnych tabelach można zachowywać i czytać dowolne informacje z programu NC. W tym celu dostępne są funkcje parametrów Q **FN 26** do **FN 28** .

Format swobodnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.



Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. **+** . Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę

- Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .TAB, klawiszem **ENT** potwierdzić
- Sterowanie ukazuje okno napływowe z zawartymi formatami tabel
- Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **example.tab** , klawiszem **ENT** potwierdzić
- Sterowanie otwiera nową tabelę ze zdefiniowanym z góry formatem
- Aby dopasować tabelę do potrzeb, należy zmienić format tabeli
  Dalsze informacje: "Zmiana formatu tabeli", Strona 583

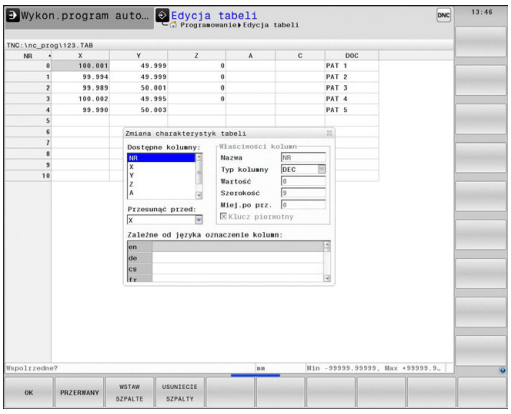
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może także zestawiać własne szablony tabel i odkładać je w systemie sterowania. Jeśli generujemy nową tabelę, to sterowanie otwiera okno napływowe z wszystkimi dostępnymi szablonami tabel.

Można zapisywać także własne szablony tabel w sterowaniu. W tym celu generujemy nową tabelę, zmieniamy format tabeli i zachowuje tę tabelę w katalogu **TNC:\system\proto**. Jeśli generujemy potem nową tabelę, to własny szablon pojawia się również w oknie wyboru dla szablonów tabeli.

Zmiana formatu tabeli

- ▶ Nacisnąć softkey **FORMAT EDYCJA** (przełączyć pasek softkey)
- > Sterowanie otwiera formularz edytora, w którym przedstawiona jest struktura tabeli. Proszę zaczerpnąć znaczenie polecenia struktury (wpis do paginy górnej) ze znajdującej się obok tabeli.



Polecenie struktury	Znaczenie
Dostępne kolumny:	wykaz wszystkich zawartych w tabeli kolumn
Przesunąć przed:	Zaznaczony w **Dostępne kolumny** zapis zostaje przesunięty przed tę kolumnę
Nazwa	Nazwa kolumny: jest wyświetlany w paginie górnej
Typ kolumny	**TEXT**: zapis tekstu **SIGN**: znak liczby + albo - **BIN**: liczba dwójkowa **DEC**: dziesiętna, dodatnia, całkowita liczba (liczebnik główny) **HEX**: liczba szesnastkowa **INT**: liczba całkowita **LENGTH**: długość (jest przeliczana w programach inch) **FEED**: posuw (mm/min lub 0.1 inch/min) **IFEED**: posuw (mm/min lub inch/min) **FLOAT**: liczba zmiennoprzecinkowa **BOOL**: wartość prawdziwa **INDEX**: indeks **TSTAMP**: stały zdefiniowany format dla daty i godziny **UPTEXT**: zapis tekstu dużymi literami **PATHNAME**: nazwa ścieżki
Wartość domyślna	Wartość, z którą pola w tej kolumnie zostają zajęte z góry
Szerokość	Szerokość kolumny (liczba znaków)
Klucz pierwotny	Pierwsza kolumna tabeli
Zależne od języka oznaczenie kolumny	Zależne od języka dialogi

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

- ▶ 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.

Przy pomocy kombinacji klawiszy **CE** i następnie **ENT** resetujemy niewłaściwe wartości w polach z typem kolumn **TSTAMP** .

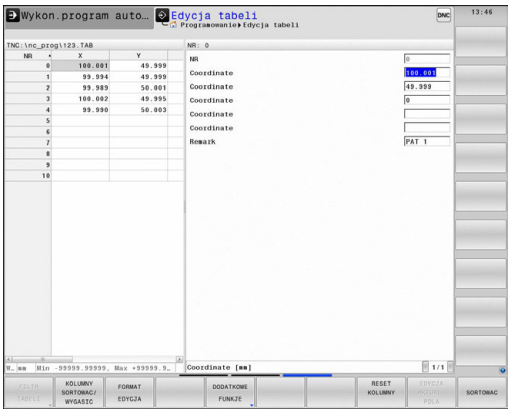
Zakończyć edytor struktury

- Nacisnąć softkey **OK**

> Sterowanie zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany. Przez naciśnięcie softkey **PRZERWANY** wszystkie zmiany zostają odrzucone.

Przejście od widoku tabeli do widoku formularza

Wszystkie tabele z rozszerzeniem pliku **.TAB** można wyświetlać albo w postaci listy albo w postaci formularza.



- Proszę nacisnąć klawisz dla ustawienia układu ekranu. Proszę wybrać odpowiedni softkey dla widoku listy lub formularza (widok formularza: z lub bez tekstów dialogu)

W widoku formularza sterowanie przedstawia na lewej połowie ekranu numery wierszy z zawartością 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

FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Przy pomocy funkcji **FN 26: TABOPEN** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z **FN 27** , albo odczytywać z tej tabeli z **FN 28** .

W NC-programie może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy wiersz z **FN 26: TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie **.TAB** .

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszycie TNC:\DIR1

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać

Przy pomocy funkcji **FN 27: TABWRITE** zapełniamy tabelę, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN** .

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w jednym **TABWRITE**-wierszu, tzn. zapełniać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą sterowanie ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.

Funkcja **FN 27: TABWRITE** zapisuje standardowo także w trybie pracy **Test programu** wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **FN18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany. Jeśli funkcja **FN27** ma być wykonana tylko w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** ,to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć.

Dalsze informacje: "Jeśli/to-decyzje z parametrami Q", Strona 394

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 parametrów Q .

Przykład

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zachowane w Q-parametrach Q5, Q6 oraz Q7 .

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7.5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“PROMIEN,GŁEBOKOSC,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Dowolnie definiowalną tabelę czytać

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** czytamy z tabeli, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN** .

Można definiować kilka nazw kolumn w jednym **TABREAD**-wierszu, tzn. czytać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego sterowanie ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **FN 28**-wierszu.

Można odczytywać tylko numeryczne pola tabeli.

Jeśli czyta się kilka kolumn w jednym bloku, to sterowanie zachowuje przeczytane wartości w pamięci w następujących po sobie numerach Q-parametrów.

Przykład

W wierszu 6 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Pierwszą wartość wprowadzić do pamięci w Q-parametrach, a mianowicie w Q10 (drugą wartość w Q11, trzecią wartość w Q12).

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“PROMIEN,GŁEBOKOSC,D“
```

Dopasowanie formatu tabeli

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** zmienia ostatecznie format wszystkich tablic. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia istniejących danych przed zmianą formatu. W ten sposób dane są na stałe zmienione i niekiedy nie są więcej wykorzystywalne.

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z producentem obrabiarek

Softkey	Funkcja
TABELE / NC-PGM DOPASOWAC	Format dostępnych tabel po zmianie wersji softwa-re dopasować

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. + . Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

12.13 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE

Programowanie pulsujących obrotów

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Należy kierować się opisem funkcjonalności producenta obrabiarek.
Przestrzegać wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Przy pomocy funkcji **FUNCTION S-PULSE** programujemy pulsujące obroty, aby np. przy toczeniu ze stałą prędkością obrotową unikać drgań własnych maszyny.

Z wartością zapisu P-TIME definiujemy okres trwania jednego drgania (długość okresu), a z wartością SCALE zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeciona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

Sposób postępowania

Przykład

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć

SPINDLE-PULSE

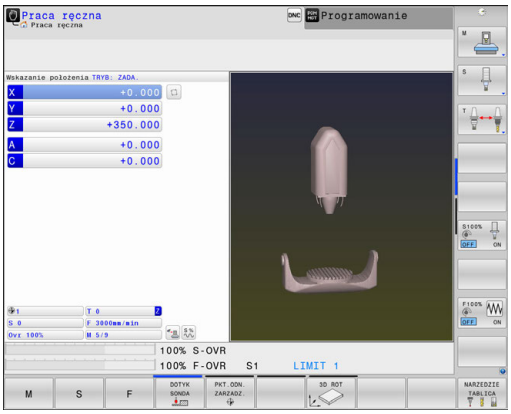
- Softkey **SPINDLE-PULSE** nacisnąć
- Długość okresu P-TIME zdefiniować
- Zmianę prędkości obrotowej SCALE zdefiniować

Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

Symbole

We wskazaniu statusu symbole pokazują stan pulsujących obrotów:

Symbol	Funkcja
S %	Pulsujące obroty aktywne



Resetowanie pulsujących obrotów

Przykład

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

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

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION SPINDLE

- Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć

RESET SPINDLE-PULSE

- Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** nacisnąć

12.14 Czas zatrzymania FUNCTION FEED

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Należy kierować się opisem funkcjonalności producenta obrabiarek.
Przestrzegać wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujemy powtarzający się czas przebywania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra w cyklu toczenia . Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** działa zarówno w trybie frezowania jak i toczenia.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **FUNCTION FEED DWELL** jest aktywna, to sterowanie przerywa powtórnie posuw. Podczas przerwania posuwu narzędzie przebywa na aktualnej pozycji, wrzeciono obraca się przy tym dalej. Takie zachowanie prowadzi przy wytwarzaniu gwintów do powstawania wybrakowanych detali. Poza tym istnieje podczas odpracowywania zagrożenie złamania narzędzia!

- Funkcję **FUNCTION FEED DWELL** dezaktywować przed wytwarzaniem gwintu

Sposób postępowania

Przykład

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION FEED
- Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

FEED DWELL
- Softkey **FEED DWELL** nacisnąć
- Zdefiniować czas interwału zatrzymania D-TIME
- Zdefiniować czas interwału skrawania F-TIME

Zresetować czas zatrzymania

Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

Przykład

```
18 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

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

RESET FEED DWELL

- Softkey **RESET FEED DWELL** nacisnąć

Można resetować czas zatrzymania także zapisując D-TIME 0.

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

12.15 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

Zdefiniowany czas postoju z **FUNCTION DWELL** działa zarówno w trybie frezowania jak i toczenia.

Sposób postępowania

Przykład

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Przykład

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION DWELL

- Softkey **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Softkey **DWELL TIME** nacisnąć
- Zdefiniować czas trwania w sekundach

DWELL REVOLUTIONS

- Alternatywnie softkey **DWELL REVOLUTIONS** nacisnąć
- Zdefiniować liczbę obrotów wrzeciona

12.16 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF

Programowanie wznoszenia z FUNCTION LIFTOFF

Warunek

> Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
> Funkcja jest konfigurowana i aktywowana przez producenta maszyn. Producent maszyn definiuje w parametrze maszynowym **CfgLiftOff** (nr 201400) dystans, który pokonuje sterowanie przy **LIFTOFF** . Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** funkcja może zostać dezaktywowana.

Użytkownik ustawia w tabeli narzędzi w kolumnie **LIFTOFF** parametr **Y** dla aktywnego narzędzia.

Dalsze informacje: "Zapis danych narzędziowych do tabeli", Strona 248

Zastosowanie

Funkcja **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

Sterowanie wznosi narzędzie wówczas o 2 mm od konturu. Sterowanie oblicza kierunek wznoszenia na podstawie danych w **FUNCTION LIFTOFF**-wierszu.

Istnieją następujące możliwości programowania funkcji **LIFTOFF** :

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: wznoszenie w układzie współrzędnych narzędzia ze zdefiniowanym wektorem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: wznoszenie w układzie współrzędnych narzędzia ze zdefiniowanym kątem
- Wznoszenie w kierunku osi narzędzia z **M148**

Dalsze informacje: "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", Strona 511

Programowanie wznoszenia ze zdefiniowanym wektorem

Przykład

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Z **LIFTOFF TCS X Y Z** definiujemy kierunek wznoszenia jako wektor w układzie współrzędnych narzędzia Sterowanie oblicza ze zdefiniowanego przez producenta obrabiarek całkowitego zakresu toru odcinek wznoszenia w pojedynczych osiach.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION LIFTOFF
- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć

LIFTOFF TCS
- Softkey **LIFTOFF TCS** nacisnąć
- Podać komponenty wektora w X, Y i Z

Programowanie wznoszenia ze zdefiniowanym kątem

Przykład

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Z **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definiujemy kierunek wznoszenia jako kąt przestrzenny w układzie współrzędnych narzędzia. Funkcja ta jest szczególnie przydatna przy obróbce toczeniem

Podany kąt SPB opisuje kąt pomiędzy Z i X. Jeśli zapisuje się 0°, to narzędzie wznosi się w kierunku osi narzędzia Z.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE
- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION LIFTOFF
- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć

LIFTOFF ANGLE TCS
- Softkey **LIFTOFF ANGLE TCS** nacisnąć
- Zapisać kąt SPB

Zresetować funkcję Liftoff

Przykład

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Przy pomocy funkcji **FUNCTION LIFTOFF RESET** resetujemy wznoszenie.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION LIFTOFF

- Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć

LIFTOFF RESET

- Softkey **LIFTOFF RESET** nacisnąć

Można resetować wznoszenie także poprzez M149 .

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF** automatycznie przy końcu programu.

13

Obróbka-wieloosiowa

13.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej

W tym rozdziale opisane są funkcje sterowania, które związane są z obróbką wieloosiową:

Funkcja sterowania	Opis	Strona
PLANE	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie	599
M116	Posuw osi obrotu	628
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	626
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	636
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	629
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	630
M128	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych	631
M138	Wybór osi nachylnych	634
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	635
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	642

13.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Wprowadzenie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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 (osie stołu, osie głowicowe lub kombinowane). Funkcja **PLANE AXIAL** jest w tym przypadku wyjątkiem. **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także na obrabiarce z tylko jedną programowalną osią obrotu.

Przy pomocy **PLANE**-funkcji (angl. plane = płaszczyzna), bardzo wydajnej funkcji, użytkownik 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 617

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** może rozmaicie działać w połączeniu z funkcją **Płaszczyznę roboczą nachylić** . Decydującymi przy tym są kolejność programowania, odbite lustrzanie osie i stosowana funkcja nachylenia. Podczas operacji nachylenia i następnych zabiegów obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji graficznej
- ▶ Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

Przykłady

1 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia bez osi obrotu:
   - Nachylenie wykorzystywanej **PLANE**-funkcji (poza **PLANE AXIAL**) zostaje odbite lustrzanie
   - Odbicie lustrzane działa po nachyleniu z **PLANE AXIAL** lub cyklem **19**

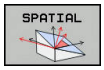
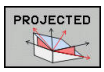
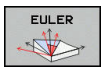
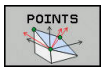
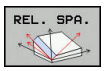
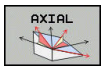
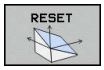
2 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia z osią obrotu:
   - Odbita lustrzanie oś obrotu nie ma wpływu na nachylenie stosowanej **PLANE**-funkcji, wyłącznie ruch osi obrotu jest odbijany lustrzanie

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Funkcja przejęcia pozycji rzeczywistej nie jest możliwa przy aktywnej nachylonej płaszczyźnie obróbki.
- Jeżeli używamy funkcji **PLANE** przy aktywnym **M120**, to sterowanie 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 (np. we wszystkich trzech kątach przestrzennych) resetuje wyłącznie kąt, nie resetuje w pełni tej funkcji.
- Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Czy sterowanie kąta anulowanych osi uwzględnia czy ustawia na 0, określa producent obrabiarek.
- Sterowanie obsługuje nachylenie płaszczyzny obróbki tylko z osią wrzeciona Z.

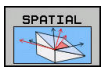
Przegląd

Prawie wszystkie **PLANE**-funkcje (poza **PLANE AXIAL**) opisują wymaganą płaszczyznę obróbki niezależnie od osi obrotu, znajdującej się rzeczywiście na maszynie. Następujące możliwości znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Funkcja	Konieczne parametry	Strona
	**SPATIAL**	Trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB**, **SPC**	604
	**PROJECTED**	Dwa kąty projekcyjne **PROPR** i **PROMIN** a także kąt rotacyjny **ROT**	606
	**EULER**	Trzy kąty Eulera precesja (**EULPR**), nutacja (**EULNU**) i rotacja (**EULROT**),	608
	VECTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	609
	**POINTS**	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	612
	**RELATIV**	Pojedyńczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	614
	**AXIAL**	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie **A**, **B**, **C**	615
	**RESET**	PLANE-funkcję zresetować	603

Uruchomić animację

Aby zapoznać się z różnymi możliwościami definiowania pojedynczych funkcji **PLANE**, można poprzez softkey wystartować animację. W tym celu włączamy najpierw tryb animacji a potem wybrać żądaną funkcję **PLANE**. Podczas animacji sterowanie podświetla softkey wybranej funkcji **PLANE** niebieskim kolorem.

Softkey	Funkcja
	Włączyć tryb animacji
	Wybrać animację (na niebiesko podświetloną)

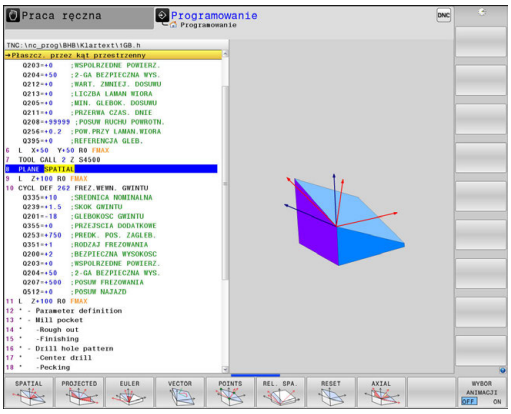
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC FCT

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

- ▶ Softkey **PLASZCZ. OBROBKI** nacisnąć
- > Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje **PLANE**.
- ▶ **PLANE**-funkcję wybrać



Wybrać funkcję

- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey
- > Sterowanie kontynuuje dialog i odpytuje wymagane parametry.

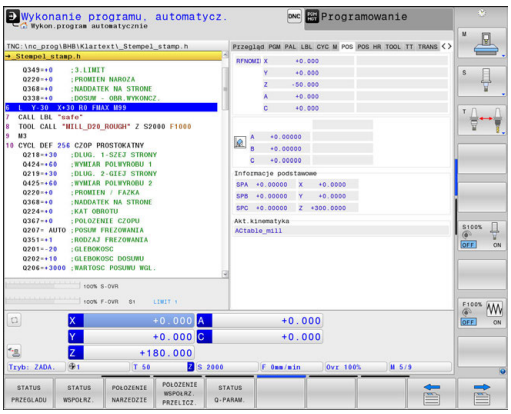
Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey
- > Sterowanie pokazuje animację.
- ▶ Aby przejąć momentalnie aktywną funkcję, softkey funkcji ponownie nacisnąć lub klawiszem **ENT** potwierdzić

Wyświetlacz położenia

Kiedy tylko dowolna **PLANE**-funkcja, poza **PLANE AXIAL**, jest aktywna, to sterowanie pokazuje w dodatkowym wskazaniu statusu obliczony kąt przestrzenny.

We wskazaniu dystansu do pokonania (**AKTDY** oraz **REFDY**) sterowanie pokazuje przy wejściu na tor (tryb **MOVE** lub **TURN**) na osi obrotu drogę do zdefiniowanej (lub obliczonej) pozycji końcowej osi obrotu.



PLANE-funkcję zresetować

Przykład

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ. OBROBKI

- Softkey **PLASZCZ. OBROBKI** nacisnąć
- Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje **PLANE**.

RESET

- Wybrać funkcję dla zresetowania

MOVE

- Określić, czy sterowanie 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 618

END

- Klawisz **END** nacisnąć

Funkcja **PLANE RESET** resetuje aktywne nachylenie oraz kąt (**PLANE**-funkcję – lub cykl **19**) (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 798

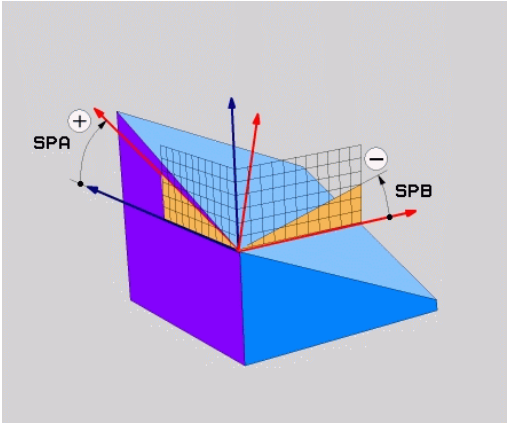
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

Zastosowanie

Kąty przestrzenne definiują płaszczyznę obróbki przez trzy obroty w nienachylonym układzie współrzędnych detalu włącznie (**kolejność nachylenia A-B-C**).

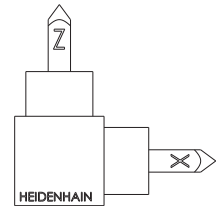
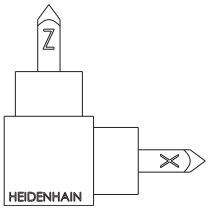
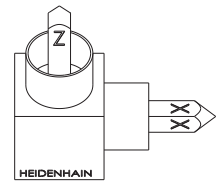
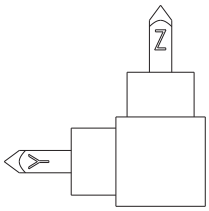
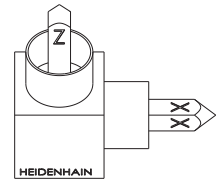
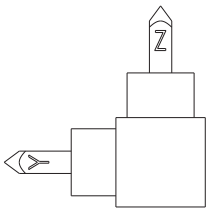
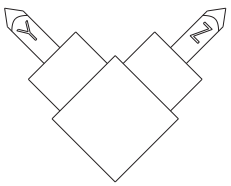
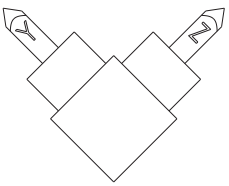
Większość użytkowników wychodzi przy tym z trzech bazujących na sobie obrotów w odwrotnej kolejności (**kolejność nachylenia C-B-A**).

Wynik obydwu punktów widzenia jest identyczny, jak pokazuje poniższe zestawienie.



Przykład

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Położenie podstawowe A0° B0° C0°	Położenie podstawowe A0° B0° C0°
	
A+45°	C+90°
	
B+0°	B+0°
	
C+90°	A+45°
	

Przeciwstawienie kolejności nachylenia:

- **Kolejność nachylenia A-B-C:**
  1. Nachylenie wokół nienachylonej osi X układu współrzędnych detalu
  2. Nachylenie wokół nienachylonej osi Y układu współrzędnych detalu
  3. Nachylenie wokół nienachylonej osi Z układu współrzędnych detalu
- **Kolejność nachylenia C-B-A:**
  1. Nachylenie wokół nienachylonej osi Z układu współrzędnych detalu
  2. Nachylenie wokół nachylonej osi Y
  3. Nachylenie wokół nachylonej osi X

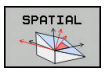
Wskazówki dotyczące programowania:

- Należy zawsze definiować wszystkie trzy kąty przestrzenne **SPA**, **SPB** i **SPC** , nawet jeśli jeden z kątów jest równy 0.
- Cykl **19** wymaga zależnie od obrabiarki podania kątów przestrzennych lub kątów osiowych. Jeśli konfiguracja (ustawienie parametrów maszynowych) umożliwia podawanie kątów przestrzennych, to definicja kąta w cyklu **19** i funkcji **PLANE SPATIAL** są identyczne.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

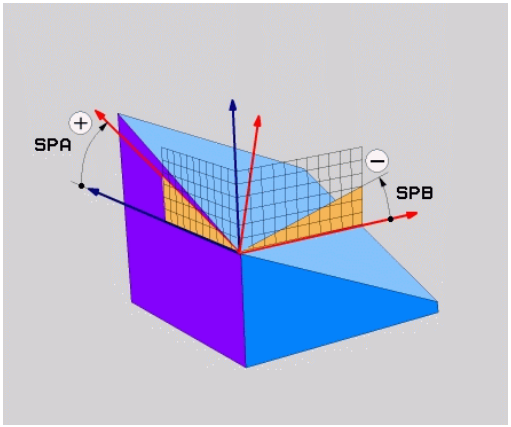
Parametry wprowadzenia

Przykład

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

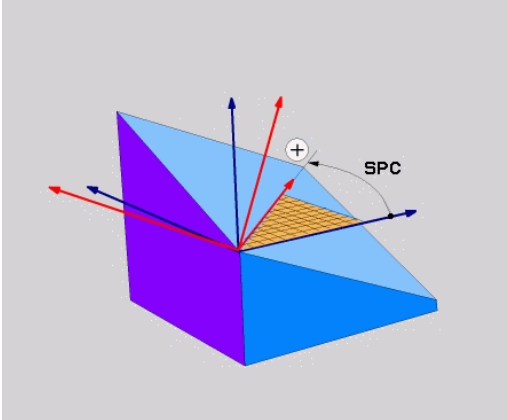


- **Kąt przestrzenny A?**: kąt obrotu **SPA** wokół (nienachylonej) osi X. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny B?**: kąt obrotu **SPB** wokół (nienachylonej) osi Y. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- **Kąt przestrzenny C?**: kąt obrotu **SPC** wokół (nienachylonej) osi Z. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do +359.9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617



Używane skróty

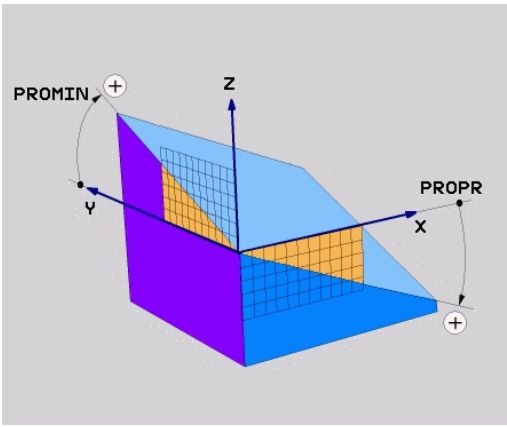
Skrót	Znaczenie
SPATIAL	Angl. **spatial** = przestrzennie
SPA	**spa**tial **A**: obrót wokół (nienachylonej) osi X
SPB	**spa**tial **B**: obrót wokół (nienachylonej) osi Y
SPC	**spa**tial **C**: obrót wokół (nienachylonej) osi Z



Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

Zastosowanie

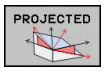
Kąty projekcji definiują płaszczyznę obróbki poprzez podanie dwóch kątów, którą można określić poprzez projekcję 1. płaszczyzny współrzędnych (Z/X dla osi narzędzi Z) i 2. płaszczyzny współrzędnych (Y/Z dla osi narzędzi Z) na definiowaną płaszczyznę obróbki.



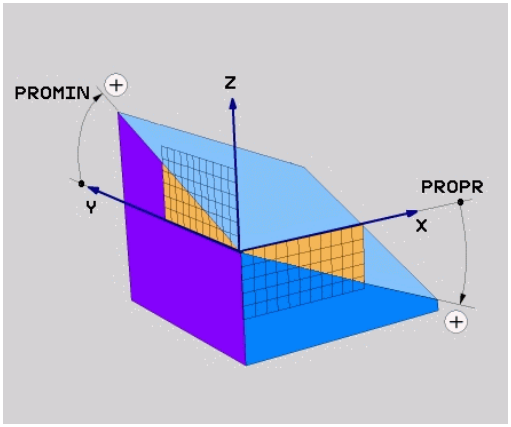
Wskazówki dotyczące programowania:

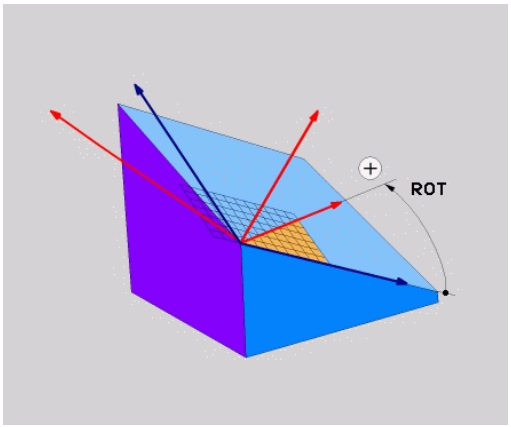
- Kąty projekcji odpowiadają projekcjom kąta na płaszczyznach prostokątnego układu współrzędnych. Tylko w przypadku prostokątnych detali kąty na powierzchniach zewnętrznych półwyrobu jest identyczna do kątów projekcji. Przez co odbiegają często w przypadku nieprostokątnych detali dane kątowe z rysunku technicznego od rzeczywistych kątów projekcji.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

Parametry wprowadzenia



- **Kąt projek.-1. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 1.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Z/X w przypadku osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią główną aktywnej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, dodatni kierunek)
- **Kąt projek. 2. Płaszczyzna współrzędnych?**: Rzutowany kąt nachylonej płaszczyzny obróbki na 2.płaszczyznę współrzędnych stałego układu współrzędnych maszyny (Y/Z w przypadku osi narzędzi Z). Zakres wprowadzenia od -89.9999° do +89.9999°. 0°-oś jest osią pomocniczą aktywnej płaszczyzny obróbki (Y w przypadku osi narzędzia Z)
- **ROT-kąt nachyl. Płaszczyzna?**: obrót nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi narzędzia (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi głównej płaszczyzny obróbki (X w przypadku osi narzędzia Z, Z w przypadku osi narzędzia Y). Zakres wprowadzenia od -360° do +360°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617





Przykład

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

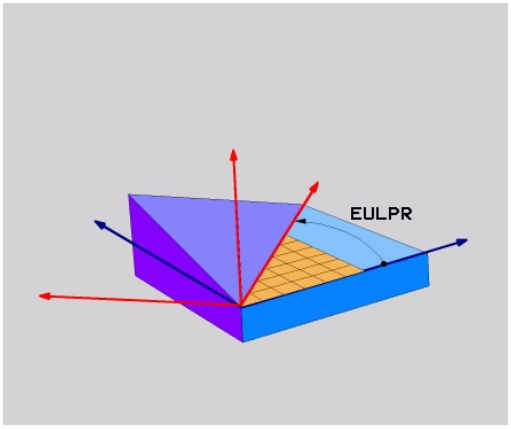
Używane skróty:

PROJECTED	Angl. projected: rzutowany
PROPR	Principal plane: płaszczyzna główna
PROMIN	Minor plane: płaszczyzna podrzędna
ROT	Angl. rotation: rotacja

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER

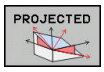
Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera.

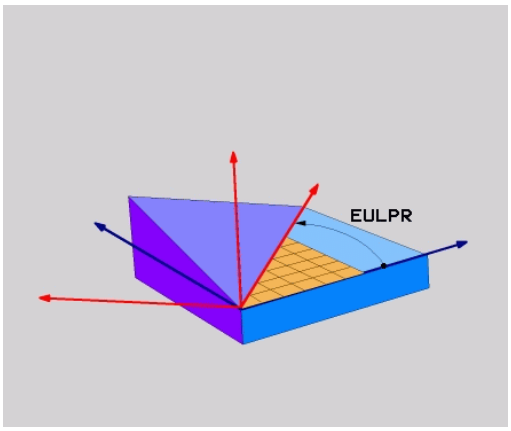


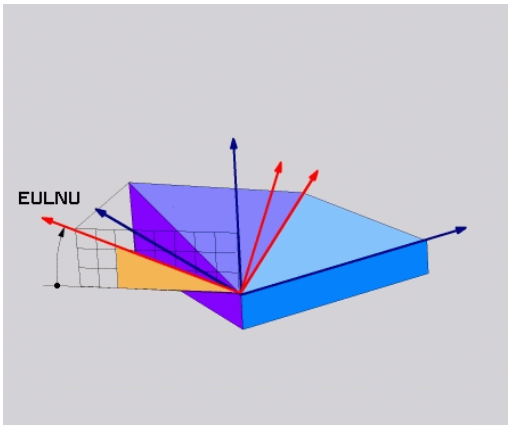
> Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
> **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

Parametry wprowadzenia



- **Kąt obr. Główna płaszczyzna współrzędnych?**: kąt obrotu **EULPR** wokół osi Z. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia -180.0000° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- **Kąt nachylenia osi narzędzi?**:kąt nachylenia **EULNUT** układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia 0° do 180.0000°
  - 0°-osią jest oś Z
- **ROT-kąt nachyl. Płaszczyzna?**: obrót **EULROT** nachylonego układu współrzędnych wokół nachylonej osi Z (odpowiada treściowo rotacji przy pomocy cyklu 10 OBROT). Przy pomocy kąta rotacji można w prosty sposób określić kierunek osi X na nachylonej płaszczyźnie obróbki. Proszę zwrócić uwagę:
  - Zakres wprowadzenia 0° do 360.0000°
  - 0°-osią jest oś X
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617



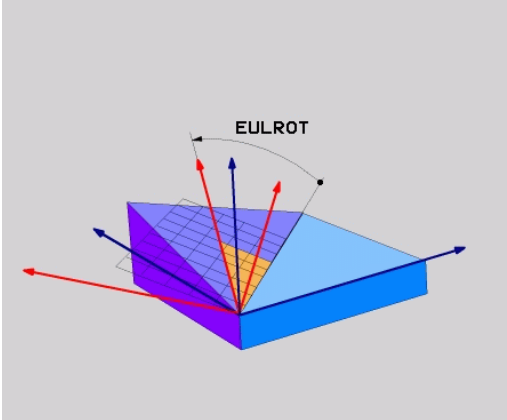


Przykład

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
EULER	Szwajcarski matematyk, który zdefiniował tak zwane kąty Eulera
EULPR	**P**recesja-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

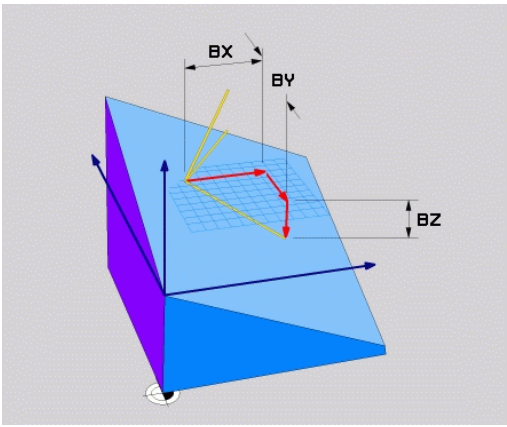


Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

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. Sterowanie oblicza normowanie wewnętrznie, tak że mogą zostać wprowadzone wartości od -9.999999 do +9.999999.

Konieczny dla definicji płaszczyzny obróbki wektor bazowy określony jest przez komponenty **BX**, **BY** i **BZ** . Wektor normalnej określony jest poprzez komponenty **NX**, **NY** i **NZ** .



Wskazówki dotyczące programowania:

- Sterowanie oblicza wewnętrznie z wprowadzonych przez operatora wartości normowane wektory.
- Wektor normalny definiuje nachylenie i orientację płaszczyzny obróbki. Wektor bazowy określa na zdefiniowanej płaszczyźnie obróbki orientację osi głównej X. Aby definicja płaszczyzny obróbki była jednoznaczna, muszą te wektory być zaprogramowane prostopadle do siebie. Zachowanie sterowania w przypadku nie leżących do siebie prostopadle wektorów określa producent obrabiarki.
- Wektor normalny nie może być programowany zbyt krótki, np. wszystkie komponenty kierunku o wartości 0 bądź 0.0000001. W tym przypadku sterowanie nie może określić nachylenia. Obróbka przerywana jest meldunkiem o błędach. To zachowanie jest niezależne od konfiguracji parametrów maszynowych.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn konfiguruje zachowanie sterowania dla nieprostopadłych wektorów.

Alternatywnie do standardowego meldunku o błędach sterowanie koryguje (bądź zamienia) nieprostopadły wektor bazowy. Sterowanie nie zmienia przy tym wektora normalnego.

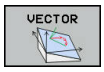
Standardowy sposób korekcji sterowania w przypadku nieprostopadłego wektora bazowego:

- Wektor bazowy jest rzutowany wzdłuż wektora normalnego na płaszczyznę obróbki (definiowaną przez wektor normalny)

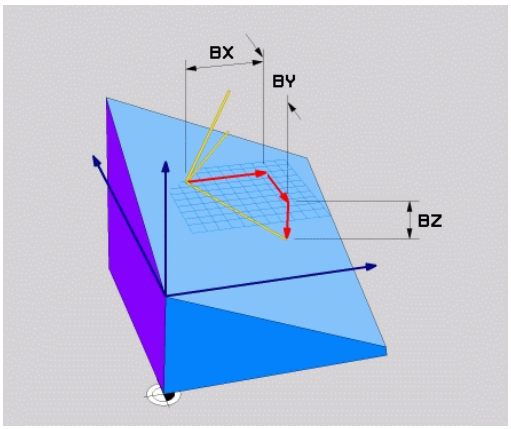
Zachowanie korekcyjne sterowania w przypadku nieprostopadłego wektora bazowego, który dodatkowo jest zbyt krótki, równoległy lub antyrównoległy do wektora normalnego:

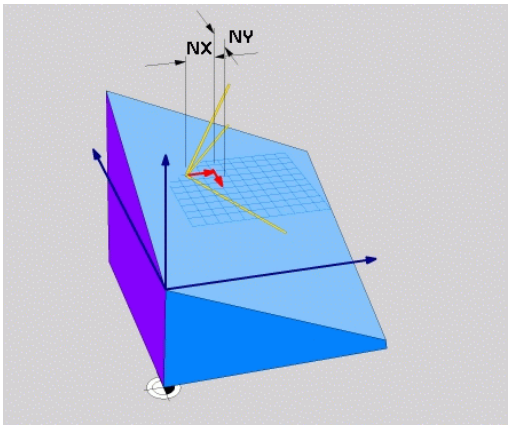
- jeśli wektor normalny nie posiada części wspólnej z X, to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi X
- jeśli wektor normalny nie posiada części wspólnej z Y, to wektor bazowy odpowiada pierwotnej osi Y

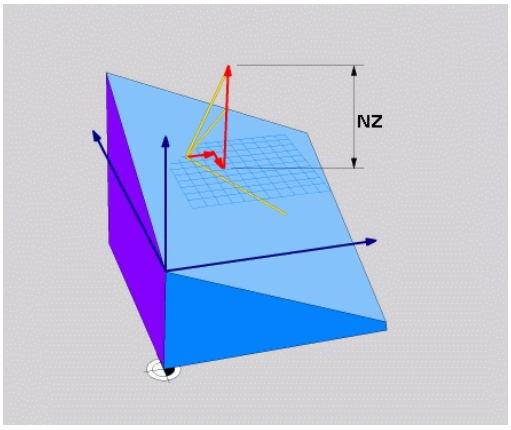
Parametry wprowadzenia



- **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 normalnego?**: X-komponent **nX** wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Y-komponent wektora normalnego?**: Y-komponent **nY** wektora normalnej N. Zakres wprowadzenia: -9.9999999 do +9.9999999
- **Z-komponent wektora normalnego?**: 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 617







Przykład

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

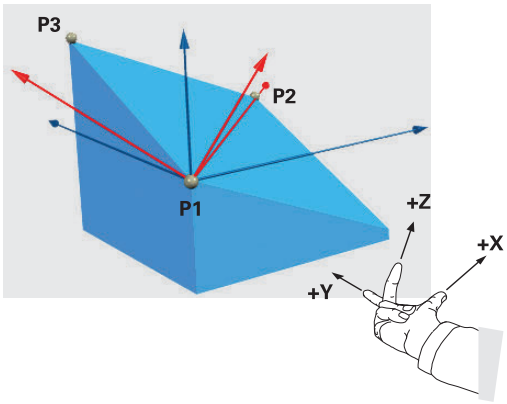
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
VECTOR	W j.angielskim vector = wektor
BX, BY, BZ	**B** bazowy wektor : **X**-, **Y**- i **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N** ormalny wektor : **X**-, **Y**- i **Z**-komponent

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS

Zastosowanie

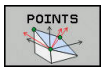
Płaszczyznę obróbki można jednoznacznie zdefiniować poprzez podanie **trzech dowolnych punktów P1 do P3 tej płaszczyzny**. Ta możliwość oddana jest do dyspozycji w funkcji **PLANE POINTS**.



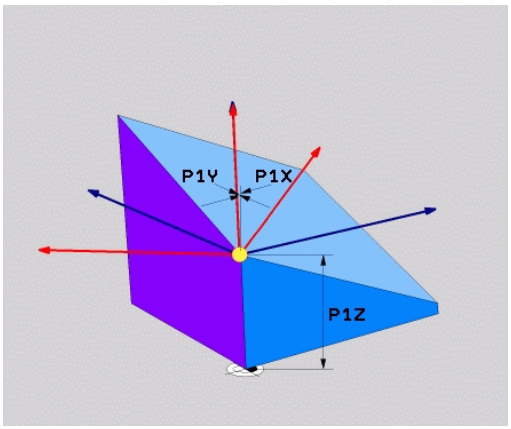
Wskazówki dotyczące programowania:

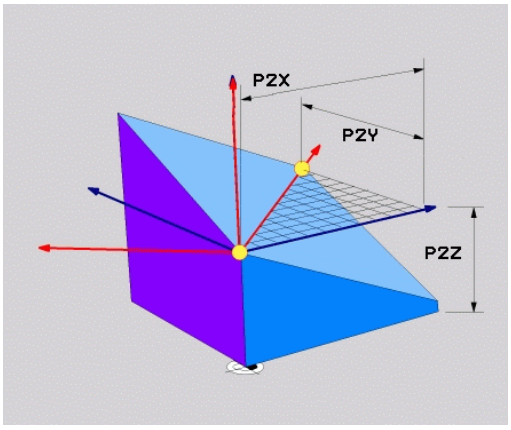
- Te trzy punkty definiują nachylenie i orientację płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez sterowanie dla **PLANE POINTS** .
- Punkt 1 i punkt 2 określają orientację nachylonej osi głównej X (w przypadku osi narzędzi Z).
- Punkt 3 definiuje nachylenie płaszczyzny obróbki. Na zdefiniowanej płaszczyźnie obróbki wynika orientacja osi Y, ponieważ leży ona prostopadle do osi głównej X. Położenie punktu 3 określa tym samym również orientację osi narzędzia i tudzież ustawienie płaszczyzn obróbki. Aby dodatnia oś narzędzia pokazywała od detalu, punkt 3 musi znajdować się powyżej linii łączącej punkt 1 i punkt 2 (reguła prawej ręki).
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

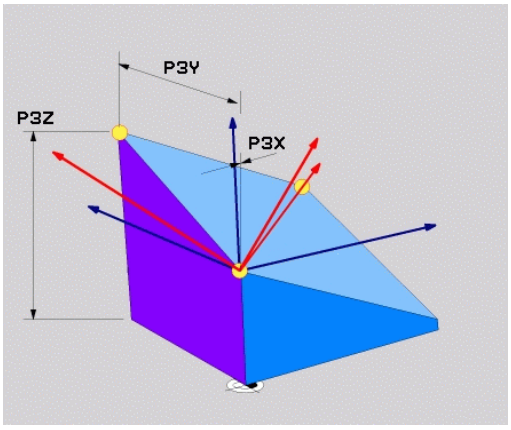
Parametry wprowadzenia



- **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 617







Przykład

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

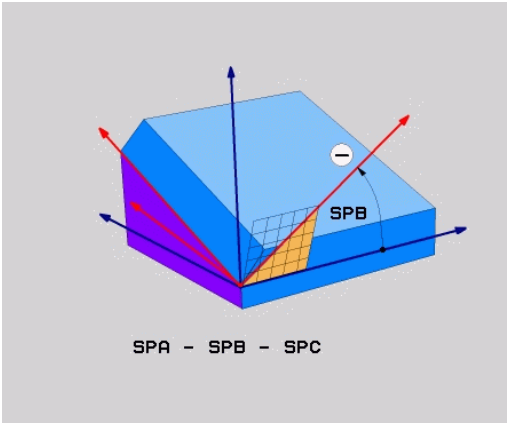
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
POINTS	W j.angielskim **points** = punkty

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedyńczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV

Zastosowanie

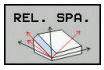
Przyrostowy kąt przestrzenny zostaje używany wówczas, kiedy już aktywna nachylona płaszczyzna obróbki poprzez **kolejny obrót** ma zostać nachylona. Przykład: 45°-fazkę uplasować na nachylonej powierzchni



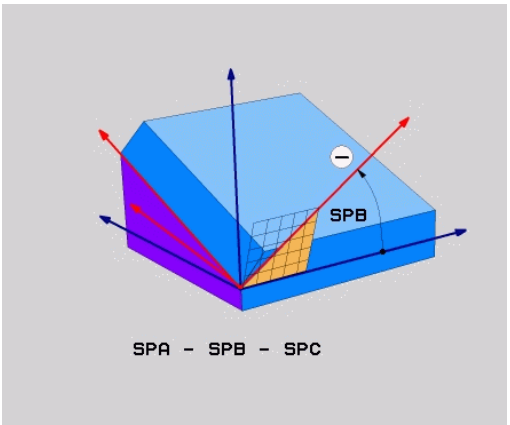
Wskazówki dotyczące programowania:

- Zdefiniowany kąt działa zawsze w odniesieniu do aktywnej płaszczyzny obróbki, bez względu na uprzednio wykorzystywaną funkcję nachylenia.
- Można programować dowolnie dużo funkcji **PLANE RELATIV**jedna po drugiej.
- Jeśli po funkcji **PLANE RELATIV**chcemy powrócić do uprzednio aktywnej płaszczyzny obróbki, to definiujemy tę samą funkcję **PLANE RELATIV**z przeciwnym znakiem liczby.
- Jeśli wykorzystujemy **PLANE RELATIV** bez uprzedniego nachylenia, to **PLANE RELATIV** działa bezpośrednio w układzie współrzędnych detalu. Nachylamy w tym przypoadku pierwotną płaszczyznę obróbki pod zdefiniowanym kątem przestrzennym funkcji **PLANE RELATIV**.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane. **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617

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 617



Przykład

```
5 PLANE  RELATIV SPB-45  .....
```

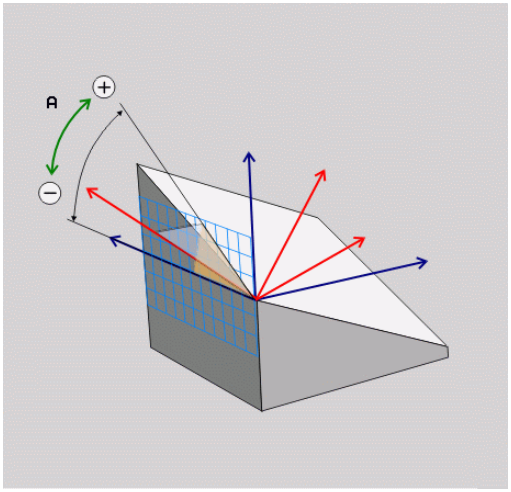
Używane skróty

Skrót	Znaczenie
RELATIV	W j. angielskim **relative** = odniesiony do

Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL

Zastosowanie

Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno nachylenie i ustawienie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu.



PLANE AXIAL można wykorzystywać z tylko jedną osią obrotu.

Wprowadzenie współrzędnych zadanych (zapis kątów osi) posiada zaletę jednoznacznie zdefiniowanej sytuacji nachylenia poprzez zadane z góry pozycje osi. Kąty przestrzenne posiadają często bez dodatkowych definicji kilka matematycznych opcji rozwiązania. Bez zastosowania systemu CAM wprowadzenie kąta osi jest komfortowe przeważnie tylko w połączeniu z prostokątnie leżącymi osiami obrotu.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Jeśli obrabiarka pozwala na definicje kątów przestrzennych, to można po **PLANE AXIAL** programować dalej z **PLANE RELATIV** .

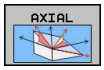
Wskazówki dotyczące programowania:

- Kąty osiowe muszą odpowiadać dostępnym na obrabiarce osiom. Jeśli programuje się kąty osiowe dla niedostępnych osi obrotu, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.
- Należy zresetować funkcję **PLANE AXIAL** za pomocą funkcji **PLANE RESET** . Zapis 0 resetuje tylko kąt osiowy, nie dezaktywuje jednakże funkcji nachylenia.
- Kąty osiowe funkcji **PLANE AXIAL**działają modalnie. Jeśli programujemy inkrementalny kąt osiowy , to sterowanie dodaje tę wartość do aktualnego kąta osiowego. Jeśli w dwóch następujących po sobie funkcjach **PLANE AXIAL**programuje się dwie różne osie obrotu, to z obydwu zdefiniowanych kątów osiowych wynika nowa płaszczyzna obróbki.
- Funkcje **SEQ**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie spełniają żadnej funkcji w połączeniu z **PLANE AXIAL** .
- Funkcja **PLANE AXIAL** nie uwzględnia w obliczeniach rotacji podstawowej.

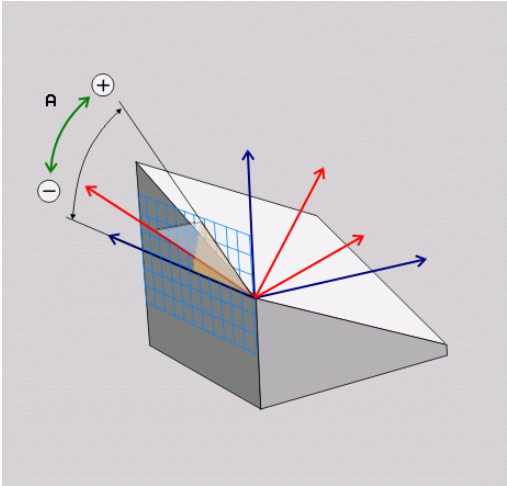
Parametry wprowadzenia

Przykład

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```



- **Kąt pochylenia osi A?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś A. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś A ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi B?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- **Kąt pochylenia osi C?**: Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: -99 999,9999° do +99 999,9999°
- Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 617



Używane skróty

Skrót	Znaczenie
AXIAL	w języku angielskim **axial** = osiowo

Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE

Przegląd

Niezależnie od tego, jakiej funkcji PLANE używamy dla zdefiniowania nachylonej płaszczyzny obróbki, do dyspozycji znajdują się następujące funkcje zachowania przy pozycjonowaniu:

- Automatyczne wysuwanie
- Wybór alternatywnych możliwości nachylenia (nie dla **PLANE AXIAL**)
- Wybór rodzaju transformacji (nie dla **PLANE AXIAL**)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** może rozmaicie działać w połączeniu z funkcją **Płaszczyznę roboczą nachylić** . Decydującymi przy tym są kolejność programowania, odbite lustrzanie osie i stosowana funkcja nachylenia. Podczas operacji nachylenia i następnych zabiegów obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji graficznej
- ▶ Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

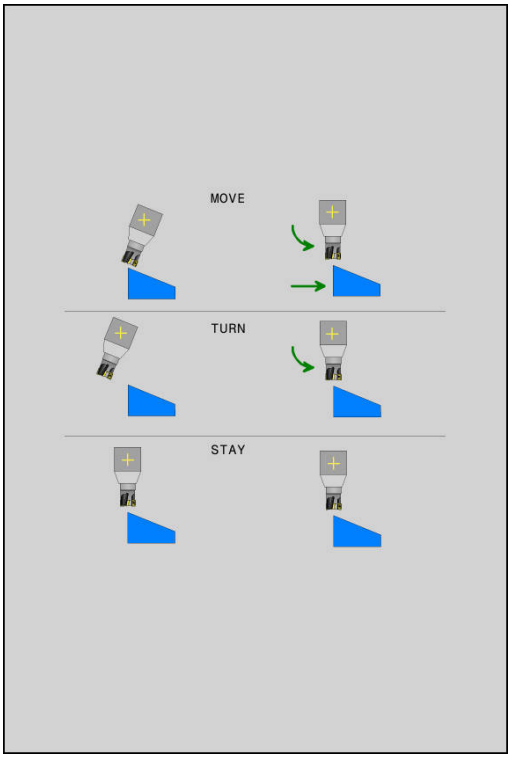
Przykłady

1 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia bez osi obrotu:
   - Nachylenie wykorzystywanej **PLANE**-funkcji (poza **PLANE AXIAL**) zostaje odbite lustrzanie
   - Odbicie lustrzane działa po nachyleniu z **PLANE AXIAL** lub cyklem **19**

2 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia z osią obrotu:
   - Odbita lustrzanie oś obrotu nie ma wpływu na nachylenie stosowanej **PLANE**-funkcji, wyłącznie ruch osi obrotu jest odbijany lustrzanie

Automatyczne nachylenie: MOVE/TURN/STAY (zapis niezbędnie konieczny)

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak mają zostać przesunięte osie obrotu na obliczone wartości osiowe:



MOVE

- Funkcja PLANE ma przesunąć osie obrotu na obliczone wartości osiowe, przy czym położenie względne pomiędzy przedmiotem i narzędziem nie zmienia się.
- > Sterowanie wykonuje przemieszczenie wyrównujące w osiach linearnych

TURN

- Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wypozycjonowane.
- > Sterowanie **nie** wykonuje przemieszczenia wyrównującego w osiach linearnych

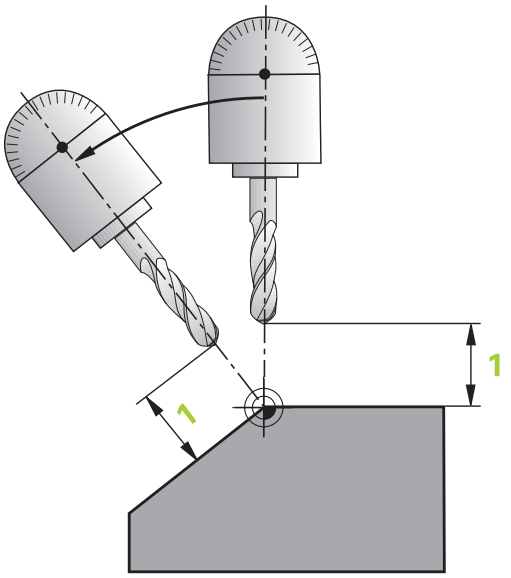
STAY

- Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania

Jeśli wybrano opcję **MOVE** (**PLANE**-funkcja ma automatycznie zadziałać z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej objaśnione parametry **Odstęp punktu obrotu od wierzchołka NARZ.** i **Posuw? F=** .

Jeśli wybrano opcję **TURN** (**PLANE**-funkcja ma włączyć się automatycznie bez ruchu wyrównawczego), to należy jeszcze zdefiniować opisany poniżej parametr **Posuw? F=** .

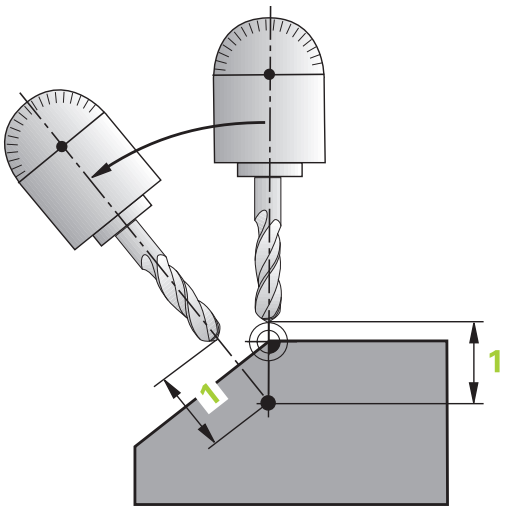
Alternatywnie do definiowanego bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowych posuwu **F**, można wykonać ruch przemieszczenia także z **FMAX** (bieg szybki) lub **FAUTO** (posuw z **TOOL CALL**-wiersza).

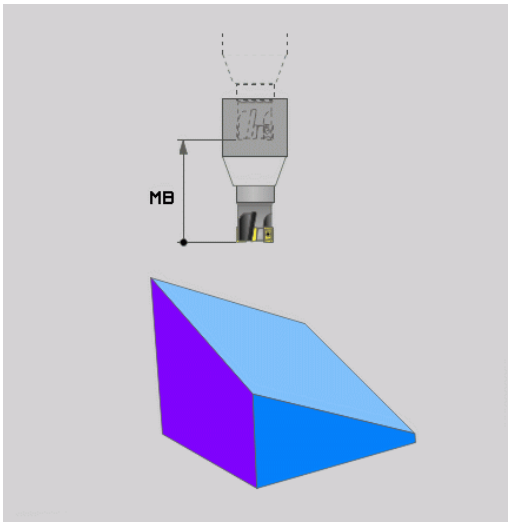


> Jeśli używana jest funkcja **PLANE**w połączeniu z **STAY** , to należy należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.

- **Odstęp punktu obrotu od wierzchołka NARZ** (inkrementalnie): poprzez parametr **DIST** przesuwamy punkt obrotu ruchu wysunięcia w odniesieniu do aktualnej pozycji ostrza narzędzia.
  - 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)
- > Sterowanie przesuwa narzędzie (stół) o ostrze narzędzia.

- **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 sterowanie **przed zmianą toru** . **MB MAX** przemieszcza narzędzie na krótko przed wyłącznik krańcowy oprogramowania





Osie obrotu wysunąć w oddzielnym bloku

Jeśli chcemy wysunąć osie obrotu w oddzielnym bloku pozycjonowania (opcja **STAY** wybrana), należy postąpić następująco:

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego lub brakującego pozycjonowania wstępnego przed obróceniem istnieje podczas ruchu nachylenia niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

- Wybrać dowolną funkcję **PLANE**, automatyczne obrócenie zdefiniować przy pomocy **STAY** . Przy odpracowywaniu sterowanie 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 sterowanie wartościami kąta

Przykład: obrócić maszynę ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A na kąt przestrzenny B+45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozycjonować oś obrotu przy pomocy obliczonych przez sterowanie wartości
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

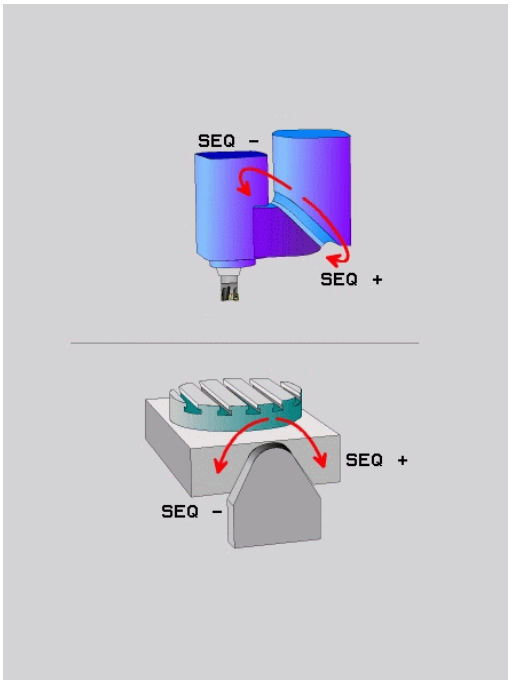
Wybór alternatywnych możliwości nachylenia: SEQ +/– (zapis opcjonalny)

Na podstawie zdefiniowanego przez użytkownika położenia płaszczyzny obróbki sterowanie 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 sterowanie ma 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 sterowanie wydaje komunikat o błędach **kąt nie dozwolony** .



> Przy wykorzystywaniu z funkcją **PLANE AXIAL** funkcja **seq** nie spełnia żadnej funkcji.

Jeśli **SEQ** nie definiujemy, to sterowanie ustala rozwiązanie w następujący sposób:

1. Sterowanie sprawdza najpierw, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w na odcinku przemieszczenia osi obrotu
2. Jeśli to ma miejsce, to sterowanie wybiera to rozwiązanie, które osiągalne jest po najkrótszym odcinku. Wychodząc z aktualnej pozycji osi obrotu
3. Jeżeli tylko jedno rozwiązanie leży na odcinku przemieszczenia, to sterowanie wybiera to rozwiązanie
4. Jeżeli żadno rozwiązanie nie leży na odcinku przemieszczenia, to sterowanie wydaje komunikat o błędach **kąt niedozwolony** .

Przykład dla maszyny ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A. Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SEQ	Wynik ustawienia osi
Brak	A+0, C+0	nie zaprog.	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brak	A+0, C–105	nie zaprog.	A–45, C–90
Brak	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brak	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	nie zaprog.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Komunikat o błędach
Brak	A+0, C-135	+	A+45, C+90

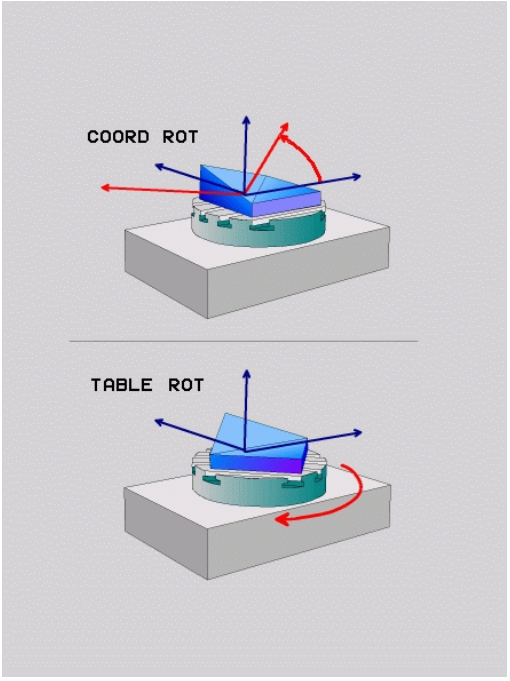
Wybór rodzaju przekształcenia (zapis opcjonalnie)

Rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** wpływają na orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki poprzez pozycję tzw. wolnej osi obrotu.

Dowolna oś obrotu staje się wolną osią obrotu przy następującej konstelacji:

- oś obrotu nie ma wpływu na przystawienie narzędzia, ponieważ oś rotacji i oś narzędzia leżą w tej sytuacji nachylenia równolegle
- oś obrotu jest w łańcuchu kinematycznym wychodząc od obrabianego przedmiotu pierwszą osią obrotu

Działanie rodzajów transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** jest tym samym zależne od zaprogramowanych kątów przestrzennych i kinematyki maszyny.



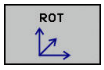
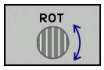
Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli w sytuacji nachylenia nie powstaje żadna wolna oś obrotu, to rodzaje transformacji **COORD ROT** i **TABLE ROT** nie wykazują działania
- W przypadku funkcji **PLANE AXIAL** rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** nie wykazują działania

Działanie z jedną wolną osią obrotu

Wskazówki dla programowania

- Dla zachowania przy pozycjonowaniu poprzez rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** jest bez znaczenia, czy wolna oś obrotu znajduje się w stole czy też w głowicy
- Wynikająca pozycja wolnej osi obrotu jest m.in. zależna od aktywnego obrotu od podstawy
- Orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki jest dodatkowo zależna od zaprogramowanej rotacji, np. za pomocą cyklu 10 **OBROT**

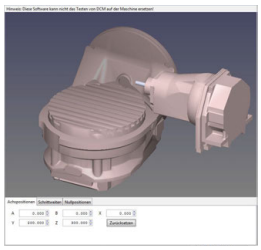
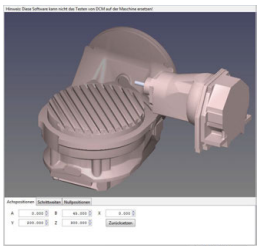
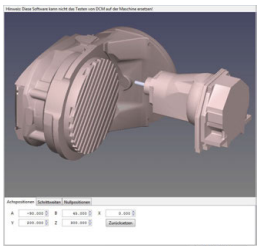
Softkey	Działanie
	**COORD ROT**: > Sterowanie pozycjonuje wolną oś obrotu na 0 > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego
	**TABLE ROT** z: ■ SPA **i** SPB **równe** 0 ■ SPC **równe lub nierówne** 0 > Sterowanie orientuje wolną oś obrotu odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do bazowego układu współrzędnych **TABLE ROT** z: ■ **Przynajmniej** SPA **lub** SPB **nierówne** 0 ■ SPC **równe lub nierówne** 0 > Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi toczenia, pozycja przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana > Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego

Jeśli nie wybrano żadnego rodzaju transformacji, to sterowanie wykorzystuje dla funkcji **PLANE**rodzaj transformacji **COORD ROT**

Przykład

Następujący przykład pokazuje działanie rodzaju transformacji **TABLE ROT** w połączeniu z wolną osią obrotu.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Pozycjonowanie wstępne osi obrotu
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Obrót płaszczyzny obróbki
...	

Początek	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Sterowanie pozycjonuje oś B na +45
- Przy zaprogramowanej sytuacji nachylenia ze SPA-90 oś B staje się wolną osią obrotu
- Sterowanie nie pozycjonuje wolnej osi obrotu, pozycja osi B przed nachyleniem płaszczyzny obróbki pozostaje zachowana
- Ponieważ obrabiany przedmiot nie był przy tym pozycjonowany, sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego SPB +20

Nachylenei płaszczyzny obróbki bez osi obrotu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.
Producent maszyn musi uwzględnić dokładny kąt, np. zamontowanej głowicy kątowej, w opisie kinematyki.

Można ustawić zaprogramowaną płaszczyznę obróbki także bez osi obrotu prostopadle do narzędzia, np. aby dopasować płaszczyznę obróbki do zamontowanej głowicy kątowej.

Przy pomocy funkcji **PLANE SPATIAL** opcji zachowania przy pozycjonowaniu **STAY** nachylamy płaszczyznę obróbki pod zapisanym przez producenta maszyn kątem.

Przykład zamontowana głowica kątowa ze stałym kierunkiem narzędzia Y:

Przykład

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

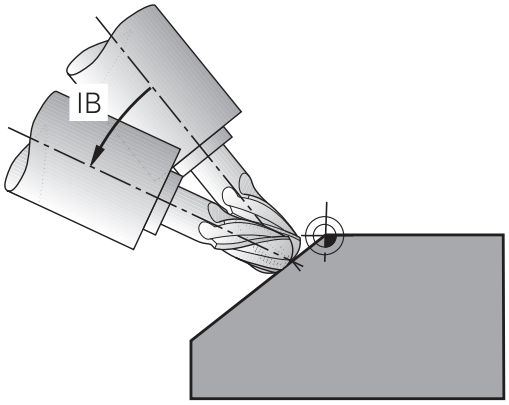
Kąt nachylenia musi pasować dokładnie do kąta narzędzia, w przeciwnym razie sterowanie wydaje meldunek o błędach.

13.3 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 przemieszenie osi obrotu
- frezowanie nachylonym narzędziem poprzez wektory normalnej



Frezowanie nachylonym narzędziem na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych. W przypadku 45°-głowic obrotowych i stołów nachylnych, można zdefiniować kąt nachylenia także jako kąt przestrzenny. Wykorzystywać w tym celu **FUNCTION TCPM**.

Dalsze informacje: "FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 636

Frezowanie nachylonym narzędziem poprzez przyrostowe przemieszenie 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

Przykład

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 M128	M128 aktywować
15 L IB-17 F1000	Nastawić kąt nachylenia
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

Frezowanie pięcioosiowe poprzez wektory normalne

W **LN**-wierszu bloku może być zdefinowany tylko jeden wektor kierunkowy, poprzez który zdefinowano kąt obrotu (wektor normalny **NX**, **NY**, **NZ** lub wektor kierunkowy narzędzia **TX**, **TY**, **TZ**).

- Wyjście narzędzia z materiału
- Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- M128 aktywować
- Odpracować program przy pomocy LN-wierszy, w których kierunek narzędzia zdefiniowany jest poprzez wektor

Przykład

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozycjonować na bezpieczną wysokość
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Zdefiniować i aktywować funkcję PLANE
14 M128	M128 aktywować
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Kąt obrotowy nastawić poprzez wektor normalnej
...	Zdefiniować obróbkę na nachylonej płaszczyźnie

13.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych

Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8)

Postępowanie standardowe

Sterowanie 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

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Funkcja **M116** może być wykorzystywana z osiami stołu i osiami czołowymi.
- **M116** działa także przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić**.
- Kombinacja funkcji **M128** lub **TCPM** z **M116** nie jest możliwa. Jeśli w przypadku aktywnej funkcji **M128** lub **TCPM** dla jednej z osi chcemy aktywować **M116** , to należy przy pomocy funkcji **M138** pośrednio dezaktywować ruch wyrównawczy dla tej osi. Pośrednio dlatego, iż z **M138** podajemy oś, na którą działa funkcja **M128** lub **TCPM** . **M116** działa wówczas automatycznie tylko na osie obrotu, nie wybrane przy pomocy **M138** .
  Dalsze informacje: "Wybór osi wahań: M138", Strona 634
- Bez funkcji **M128** lub **TCPM** funkcja **M116** może działać także dla dwóch osi obrotu jednocześnie.

Sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw dla osi obrotu w mm/min (lub 1/10 inch/min). Przy tym sterowanie oblicza posuw na początku wiersza dla każdego z wierszy. Posuw się nie zmienia, w czasie kiedy ten blok zostaje odpracowywany, nawet jeśli narzędzie zbliża się do centrum osi obrotu.

Działanie

M116 działa na płaszczyźnie obróbki. Z **M117** resetujemy **M116** . Na końcu programu **M116** również nie działa.

M116 zadziała na początku wiersza.

Osie obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126

Postępowanie standardowe

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zachowanie przy pozycjonowaniu osi obrotu to funkcja zależna od maszyny.

Postępowanie standardowe sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotu, których wskazanie jest zredukowane na wartości poniżej 360°, zależne jest od parametru maszynowego **shortestDistance** (nr 300401). Określono w nim, czy sterowanie ma najeżdżać różnicę pozycja zadana—pozycja rzeczywista, czy też sterowanie 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** sterowanie 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 działa.

Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

Przykład:

Aktualna wartość kąta:	538°
zaprogramowana wartość kąta:	180°
rzeczywisty odcinek przemieszczenia:	-358°

Postępowanie z M94

Sterowanie redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, to **M94** redukuje wskazanie wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można podać za **M94** oś obrotu. Sterowanie redukuje potem wskazanie tej osi.

Jeśli podano limit przemieszczenia lub wyłącznik krańcowy software jest aktywny, to **M94** jest dla odpowiedniej osi bez funkcji.

Przykład: wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować

```
L M94
```

Przykład: wskazaną wartości osi C zredukować

```
L M94 C
```

Przykład: wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość

```
L C+180  FMAX M94
```

Działanie

M94 działa tylko w tym wierszu NC, w którym **M94** jest zaprogramowana.

M94 zadziała na początku wiersza.

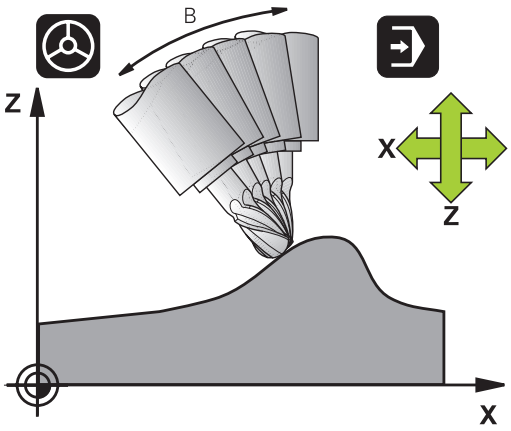
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)

Postępowanie standardowe

Jeśli kąt przystawienia narzędzia się zmienia, to powstaje offset wierzchołka narzędzia w odniesieniu do pozycji zadanej. Ten offset nie jest kompensowany przez sterowanie. Jeśli obsługujący nie uwzględni tego odchylenia w programie NC, to następuje obróbka z offsetem.

Postępowanie z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Jeśli zmienia się w programie pozycja sterowanej osi nachylenia, to pozycja ostrza narzędzia w odniesieniu od obrabianego przedmiotu pozostaje niezmieniona w czasie odchylania.



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z zazębienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

- Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi nachylenia

Po **M128** można wprowadzić jeszcze posuw, z którym sterowanie 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 **Praca ręczna**, w aktywnym układzie współrzędnych lub nienachylonym układzie współrzędnych.

Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**-wierszem funkcję **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 sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol **TCPM** .
- Funkcje **TCPM** lub **M128** nie są możliwe w połączeniu z funkcjami **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** oraz dodatkowo **M118** .

M128 przy stołach obrotowych

Jeśli przy aktywnej **M128** programuje się ruch stołu obrotowego, to sterowanie 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 sterowanie wykonuje to przemieszczenie w osi maszyny Y.

Także wyznaczony punkt odniesienia, który zmienia swoją pozycję poprzez ruch stołu obrotowego, sterowanie przekształca.

M128 przy trójwymiarowej korekcji narzędzia

Jeśli przy aktywnej **M128** oraz aktywnej korekcji promienia **RL**/**RR**/ przeprowadzamy trójwymiarową korekcję narzędzia, to sterowanie pozycjonuje osie obrotu przy określonych geometriach maszyny osie obrotu automatycznie (Peripheral-Milling).

Dalsze informacje: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)", Strona 642

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, to sterowanie resetuje także **M128** .

Przykład: przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne z posuwem wynoszącym 1000 mm/min:

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

Frezowanie nachylonym narzędziem z nie sterowanymi osiami obrotu

Jeśli na obrabiarce występują nie sterowane osie obrotu (tak zwane osie licznikowe) to można w kombinacji z **M128** także przy pomocy tych osi przeprowadzić obróbkę.

1 Przemieścić osie obrotu manualnie na żądaną pozycję. **M128** nie może być przy tym aktywna
2 **M128** aktywować: sterowanie odczytuje wartości rzeczywiste wszystkich osi obrotu, oblicza na tej podstawie nową pozycję punktu środkowego narzędzia i aktualizuje wskazanie położenia
3 Konieczne przemieszczenie kompensacyjne sterowanie wykonuje w następnym wierszu pozycjonowania
4 Przeprowadzenie obróbki
5 Przy końcu programu zresetować **M128** z **M129** oraz przemieścić osie obrotu ponownie na pozycję wyjściową

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

Jak długo **M128** jest aktywna, sterowanie monitoruje pozycję rzeczywistą nie sterowanych osi obrotu. Jeśli pozycja rzeczywista odbiega od zdefiniowanej przez producenta maszyn wartości pozycji zadanej, to sterowanie wydaje komunikat o błędach oraz przerywa przebieg programu.

Wybór osi wahań: M138

Postępowanie standardowe

Sterowanie uwzględnia dla funkcji **M128**, **TCPM** i **Płaszczyznę roboczą nachylić** te osie obrotu, które określone są przez producenta maszyn w parametrach maszynowych.

Postępowanie z M138

Sterowanie uwzględni przy podanych wyżej funkcjach tylko te osie wahań, które zostały zdefiniowane przy pomocy **M138** .

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Jeśli przy pomocy funkcji **M138** ograniczamy liczbę osi nachylenia, to możliwe jest także zredukowanie możliwości nachylenia na maszynie. Czy sterowanie kąta anulowanych osi uwzględnia czy ustawia na 0, określa producent obrabiarek.

Działanie

M138 zadziała na początku wiersza.

M138 resetujemy, programując ponownie **M138** bez podawania osi nachylenia.

Przykład

Dla podanych wyżej funkcji uwzględnić tylko oś obrotu C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9)

Postępowanie standardowe

Jeśli zmienia się kinematyka, np. przez zamontowanie wrzeciona pomocniczego lub zapis kąta przystawienia, to sterowanie nie kompensuje tej zmiany. Jeśli obsługujący nie uwzględni tej zmiany kinematyki w programie NC, to następuje obróbka z offsetem.

Postępowanie z M144

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.

Przy zastosowaniu funkcji **M144** sterowanie uwzględnia zmianę kinematyki obrabiarki we wskazaniu położenia i kompensuje offset wierzchołka narzędzia odnośnie półwyrobu.

Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:
- Pozycjonowania z **M91** lub **M92** są dozwolone przy aktywnej **M144** .
- Wskazanie położenia w trybach pracy **Wykon.program automatycznie** oraz **Wykon. progr. pojedyń. blok** zmienia się dopiero, kiedy osie nachylenia osiągną ich pozycje końcowe.

Działanie

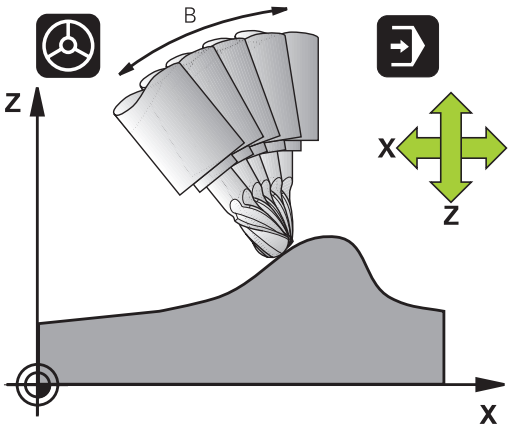
M144 zadziała na początku wiersza. **M144** nie działa w połączeniu z **M128** lub nachyleniem płaszczyzny obróbki.

M144 anulujemy, programując **M145** .

13.5 FUNCTION TCPM (opcja #9)

Funkcja

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Geometria maszyny musi zostać określona przez producenta maszyn w opisie kinematyki.



FUNCTION TCPM jest rozwiniętą wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotu. W przeciwieństwie do **M128** można w przypadku **FUNCTION TCPM** samodzielnie definiować sposób działania różnych funkcjonalności:

- Sposób działania zaprogramowanego posuwu: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretacja zaprogramowanych w programie NC współrzędnych osi obrotu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Opcjonalny wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to sterowanie pokazuje we wskazaniu pozycji symbol **TCPM** .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z zazębienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi nachylenia

Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**T-wierszem funkcję **FUNCTION TCPM** zresetować.
- Przy frezowaniu czołowym używać wyłącznie freza kształtowego, aby unikać uszkodzeń konturu. W kombinacji z innymi formami narzędzia należy sprawdzić program NC przy pomocy symulacji graficznej na możliwe uszkodzenia konturu.

FUNCTION TCPM definiować

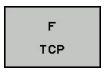
SPEC FCT
- ▶ Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE PROGRAMOWE
- ▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

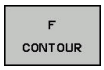
FUNCTION TCPM
- ▶ Wybrać funkcję **FUNCTION TCPM**

Sposób działania zaprogramowanego posuwu

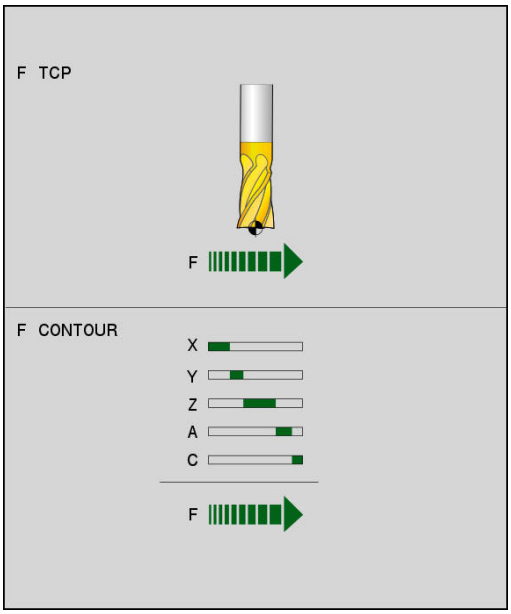
Dla zdefiniowania sposobu działania zaprogramowanego posuwu sterowanie oddaje do dyspozycji dwie funkcje:



- **F TCP** określa, czy zaprogramowany posuw zostaje interpretowany jako rzeczywista prędkość względna pomiędzy wierzchołkiem narzędzia (**t**ool **c**enter **p**oint) i obrabianym przedmiotem



- **F CONT** określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi



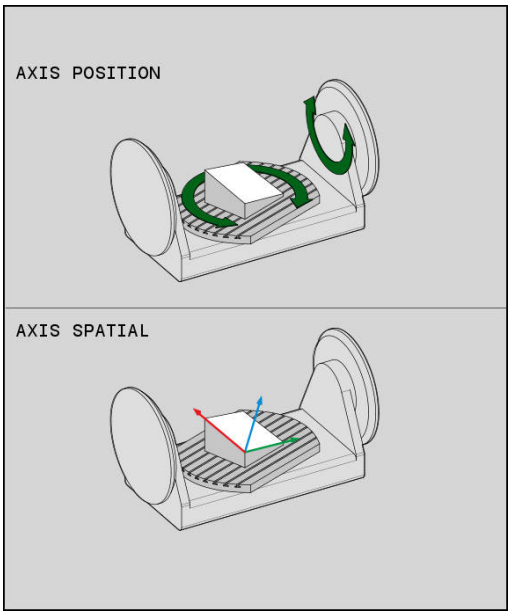
Przykład

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuw odnosi się do wierzchołka narzędzia
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym
...	

Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Obrabiarki z 45°-głowicami nachylnymi lub z 45°-stołami obrotowymi nie posiadały dotychczas możliwości, nastawienia w prosty sposób kąta obróbki w pięciu osiach lub orientacji narzędzia w odniesieniu do momentalnie aktywnego układu współrzędnych (kąt przestrzenny). Ten rodzaj funkcjonalności mógł być realizowany tylko poprzez zewnętrznie zapisane programy z wektorami normalnymi powierzchni (LN-wiersze).

Sterowanie oddaje do dyspozycji następującą funkcjonalność:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** określa, iż sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako pozycję zadaną danej osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** określa, iż sterowanie interpretuje zaprogramowane współrzędne osi obrotu jako kąt przestrzenny

Wskazówki dotyczące programowania:

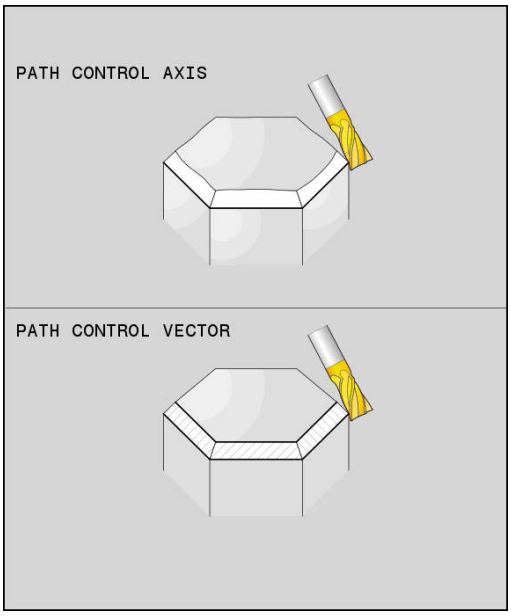
- Funkcja **AXIS POS** jest przydatna głównie w połączeniu z prostokątnie leżącymi osiami obrotu. Tylko jeśli zaprogramowane współrzędne osi obrotu prawidłowo definiują pożądane ustawienie płaszczyzny obróbki (np. programowane za pomocą systemu CAM), to można stosować **AXIS POS** również z innymi koncepcjami maszyny (np. 45°-głowice nachylne).
- Przy pomocy funkcji **AXIS SPAT** definiujemy kąty przestrzenne, odnoszące się do momentalnie aktywnego (niekiedy nachylonego) układu współrzędnych. Zdefiniowane kąty działają przy tym jak inkrementalne kąty przestrzenne. Programować w pierwszym wierszu przemieszczenia po **AXIS SPAT**-funkcji zawsze wszystkie trzy kąty przestrzenne, także w przypadku kątów przestrzennych 0°.

Przykład

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Współrzędne osi obrotu są kątami osiowymi
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Współrzędne osi obrotu są kątami przestrzennymi
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Orientację narzędzia ustawić na B+45 stopni (kąt przestrzenny). Kąt przestrzenny A i C zdefiniować z 0
...	

Rodzaj interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową

Dla zdefiniowania rodzaju interpolacji pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową sterowanie oddaje do dyspozycji dwie funkcje:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** określa, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza się po prostej (**Face Milling**). Kierunek osi narzędzi na pozycji startu i pozycji końcowej odpowiada zaprogramowanym wartościom, obwód narzędzia nie opisuje jednakże pomiędzy tymi pozycjami zdefiniowanego toru. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (**Peripheral Milling**) , jest zależna od geometrii maszyny

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** wyznacza, iż wierzchołek narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową danego wiersza NC przemieszcza się po prostej oraz iż kierunek osi narzędzia pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową tak zostaje interpolowany, że przy obróbce na obwodzie narzędzia powstaje płaszczyzna (**Peripheral Milling**)

Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, należy cykl 32 z **tolerancją dla osi obrotu** definiować .

Tolerancje osi obrotu i odchylenie od toru kształtowego powinny być jednakowe. Im większa jest zdefiniowana tolerancja dla osi obrotu, tym większymi są przy Peripheral Milling odchylenia od konturu.

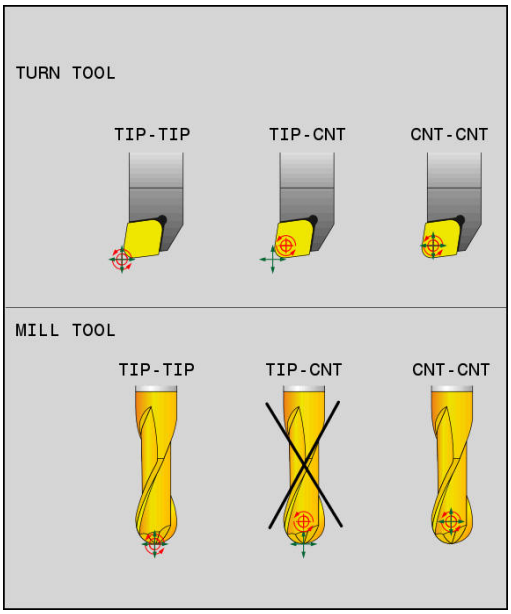
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Przykład

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Ostrze narzędzia przemieszcza się po prostej
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Ostrze narzędzia i wektor kierunku narzędzia przemieszczają się na jednej płaszczyźnie
...	

Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu

Dla zdefiniowania punktu odniesienia narzędzia oraz centrum obrotu sterowanie oddaje do dyspozycji następujące funkcje:



REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** pozycjonuje na (teoretyczny) wierzchołek narzędzia. Środek obrotu leży na wierzchołku narzędzia

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** pozycjonuje na wierzchołek narzędzia. W przypadku narzędzia frezarskiego sterowanie pozycjonuje na teoretyczny wierzchołek, dla narzędzia tokarskiego na wirtualny wierzchołek. Środek obrotu leży na środku promienia ostrza.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** pozycjonuje na punkt środkowy promienia ostrza. Środek obrotu leży także na środku promienia ostrza.

Podanie punktu odniesienia jest opcjonalne. Jeśli nie zostanie on podany, to sterowanie wykorzystuje **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Wariant **REFPNT TIP-TIP** odpowiada standardowemu zachowaniu **FUNCTION TCPM**. Można wykorzystywać wszystkie cykle i funkcje, które były także dotychczas dozwolone.

REFPNT TIP-CENTER

Wariant **REFPNT TIP-CENTER** jest przeznaczony do wykorzystywania głównie z narzędziami tokarskimi. Tu punkt obrotu i punkt pozycjonowania nie leżą w jednym punkcie. W wierszu NC punktu obrotu (punkt środkowy promienia ostrza) jest utrzymywany na jednej pozycji, wierzchołek ostrza narzędzia nie znajduje się jednakże na pozycji wyjściowej przy końcu wiersza.

Głównym celem takiego wyboru punktu odniesienia jest możliwość toczenia kompleksowych konturów w trybie toczenia z aktywną korekcją promienia i symultanicznym przystawieniem osi nachylenia (toczenie symultaniczne).

Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka toczeniem", Strona 713

REFPNT CENTER-CENTER

Wariant **REFPNT CENTER-CENTER** można stosować, aby odpracowywać programy NC, wygenerowane z wymierzonym na ostrze narzędziem w systemach CAD-CAM, z torami kształtowymi punktu środkowego promienia.

Tę funkcjonalność można było uzyskiwać tylko poprzez skrócenie narzędzia z **DL** . Wariant z **REFPNT CENTER-CENTER** ma tę zaletę, iż sterowanie zna rzeczywistą długość narzędzia i z **DCM** może je chronić.

Jeśli programujemy z **REFPNT CENTER-CENTER** cykle frezowania wybrania, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.

Przykład

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Punkt odniesienia narzędzia i centrum obrotu leżą na wierzchołku narzędzia
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Punkt odniesienia narzędzia i centrum obrotu leżą w punkcie środkowym promienia ostrza
...	

FUNCTION TCPM resetować

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** wykorzystywać, jeśli chcemy docelowo zresetować daną funkcję w obrębie programu.

Jeśli w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybieramy nowy program NC, to sterowanie resetuje automatycznie funkcję **TCPM** .

Przykład

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM skasować
...	

13.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)

Wstęp

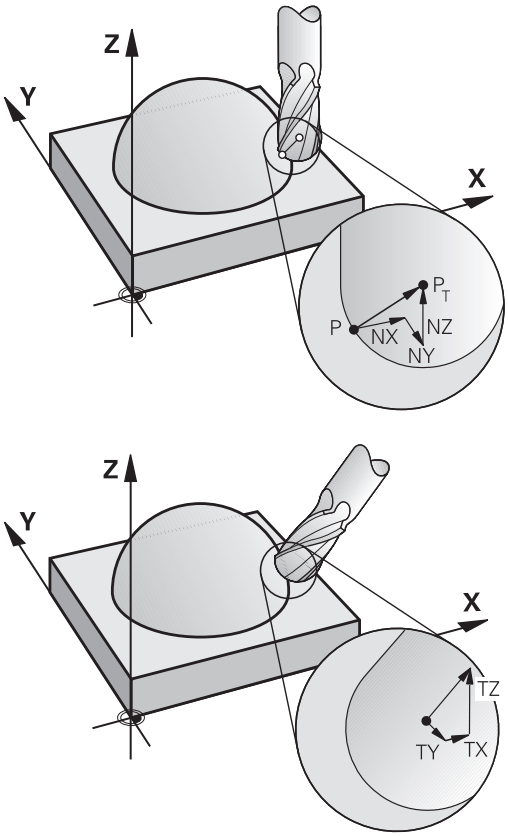
Sterowanie może wykonywać trójwymiarową korekcję narzędzi (3D-korekcja) dla prostoliniowych wierszy obróbki. Oprócz współrzędnych X,Y i Z punktu końcowego prostej, muszą te bloki zawierać także komponenty NX, NY i NZ wektora normalnej płaszczyznowej, .

Dalsze informacje: "Definicja normowanego wektora", Strona 644

Jeśli chcemy oprócz tego przeprowadzić ustawienie narzędzia, muszą te bloki zawierać dodatkowo znormowany wektor z komponentami TX, TY i TZ, który określa orientację narzędzia .

Dalsze informacje: "Definicja normowanego wektora", Strona 644

Punkt końcowy prostej, komponenty normalnych płaszczyznowych i komponenty dla ustawienia narzędzia muszą zostać obliczone przez CAM-system.



Możliwości zastosowania

- Zastosowanie narzędzi z wymiarami, które nie zgadzają się z obliczonymi przez CAD-system wymiarami (3D-korekcja bez definicji ustawienia narzędzia)
- Face Milling: Korekcja geometrii freza w kierunku normalnych płaszczyznowych (3D-korekcja bez i z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy strony czołowej narzędzia
- Peripheral Milling: Korekcja promienia freza prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku ustawienia narzędzia (trójwymiarowa korekcja promienia z definicją ustawienia narzędzia). Obróbka skrawaniem następuje w pierwszej linii przy pomocy powierzchni bocznej narzędzia

Komunikat o błędach przy dodatnim naddatku narzędzia skasować: M107

Postępowanie standardowe

Przy dodatnich korekcjach narzędzi istnieje zagrożenie, uszkodzenia zaprogramowanego konturu. Sterowanie sprawdza, czy poprzez korekcje narzędzia powstają krytyczne naddatki i wydaje wówczas komunikat o błędach.

Przy Peripheral Milling sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Przy Face Milling sterowanie wydaje w następującym przypadku komunikat o błędach:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Zachowanie z M107

Z M107 sterowanie kasuje komunikat o błędach.

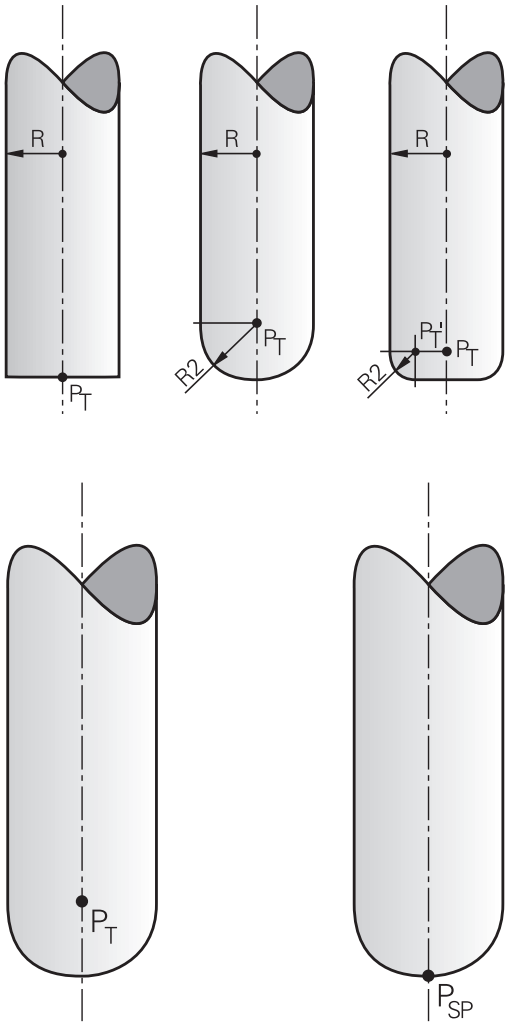
Działanie

M107 zadziała na końcu wiersza.

M107 resetuje się z M108.

Definicja normowanego wektora

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. W przypadku LN-wierszy sterowanie potrzebowałoby do dwóch znormowanych wektorów, jeden aby określić kierunek normalnych płaszczyznowych i jeszcze jeden, aby określić ustawienie narzędzia. Kierunek normalnych płaszczyznowych jest określony przez komponenty NX, NY i NZ. On wskazuje przy frezach trzpieniowych i kształtowych prostopadle od powierzchni obrabianego przedmiotu do punktu odniesienia narzędzia PT, przy frezie kształtowym narożnym przez PT‘ lub PT (patrz ilustracja). Kierunek orientacji narzędzia jest określony poprzez komponenty TX, TY i TZ



Wskazówki dotyczące programowania:

- Syntaktyka NC musi posiadać kolejność X,Y, Z dla pozycji i dla normalnych powierzchni NX, NY, NZ, lub TX, TY, TZ dla wektorów.
- Syntaktyka NC wierszy LN musi posiadać zawsze wszystkie współrzędne i normalne płaszczyznowe, także jeśli te wartości nie zmieniły się w porównaniu do poprzedniego bloku.
- Aby unikać możliwych spadków posuwu podczas obróbki, należy dokładnie obliczyć wektory i wykorzystywać ich wartości (zalecanych jest min. 7 miejsc po przecinku). Wiersze LNC są obliczane przez sterowanie zawsze z dużą dokładnością, niezależnie od opcji #23.
- Korekcja narzędzia 3D z normalnymi płaszczyznowymi jest obowiązującą dla danych o współrzędnych w osiach głównych X, Y, Z
- Jeśli zostaje zamontowane narzędzie z nadmiarem (dodatnie wartości delty), to sterowanie wydaje komunikaty o błędach. Komunikat o błędach można skasować przy pomocy funkcji **M107** .
- Sterowanie nie ostrzega przed możliwymi uszkodzeniami konturu meldunkiem o błędach, które to mogą powstać ze względu na nadmiarowe narzędzia.

Dozwolone formy narzędzi

Dozwolone formy narzędzi (patrz ilustracja) określa się w tabeli narzędzi poprzez promienie narzędzi **R** i **R2** :

- Promień narzędzia **R**: wymiar od punktu środkowego narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia
- Promień narzędzia 2 **R2**: promień zaokrąglenia od wierzchołka narzędzia do strony zewnętrznej narzędzia

Wartość **R2** określa zasadniczo formę narzędzia:

- **R2** = 0: frez trzpieniowy
- **R2** > 0: frez kształtowy narożny (**R2** = **R**: frez kształtowy)

Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia PT.

Stosowanie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używamy narzędzi, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to proszę wprowadzić różnicę długości i promieni jako wartości delta do tabeli narzędzi lub do wywołania narzędzia **TOOL CALL** :

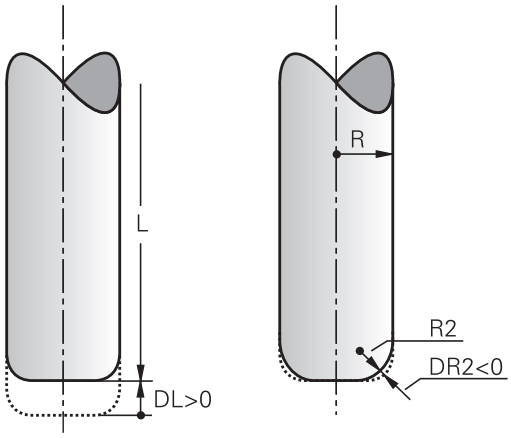
- Pozytywna wartość delta **DL, DR**: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Negatywna wartość delta **DL, DR**: wymiary narzędzia są mniejsze niż te narzędzia oryginalnego (niedomiar)

Sterowanie koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i bloku wywoływania narzędzi.

Z **DR 2** zmienia się promień zaokrąglenia narzędzia i tym samym także formę narzędzia.

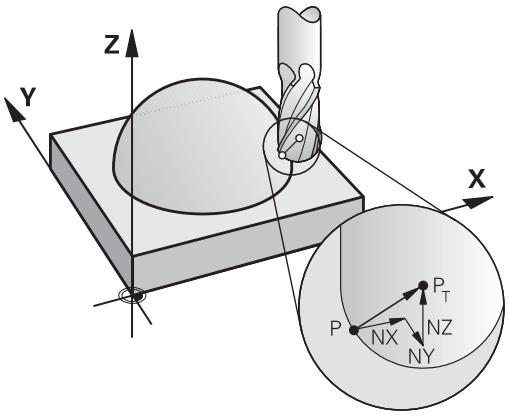
Jeśli pracujemy z **DR 2** to obowiązuje:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: frez trzpieniowy
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: frez kształtowy narożny
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: frez kształtowy



3D-korekcja bez TCPM

Sterowanie wykonuje przy trójosiowych zabiegach obróbkowych korekcję 3D, jeśli program NC został wydany z normalnymi powierzchni. Korekcja promienia **RL/RR** oraz **TCPM** jak i **M128** muszą być nieaktywne w tym przypadku. Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).



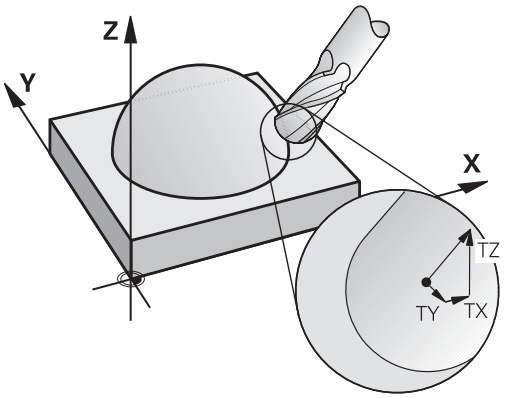
> Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** .
>
> **Dalsze informacje:** "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 651

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
    NZ-0.8764339 F1000  M3
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Face Milling: 3D-korekcja z TCPM



Face Milling oznacza obróbkę stroną czołową narzędzia. Jeśli program NC zawiera normalne powierzchni i **TCPM** lub **M128** jest aktywna, to przy 5-osiowej obróbce zostanie wykonana korekcja 3D. Korekcja promienia RL/RR nie może być aktywna w tym przypadku. Sterowanie przesuwa narzędzie w kierunku normalnych płaszczyznowych o wartość równą sumie wartości delta (tabela narzędzi i **TOOL CALL**).

Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** .

Dalsze informacje: "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 651

Jeśli w **LN**-wierszu nie określono orientacji narzędzia, to sterowanie utrzymuje narzędzie przy aktywnym **TCPM** prostopadle do konturu obrabianego przedmiotu.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 631

Jeśli w wierszu **LN**zdefiniowano orientację narzędzia **T** a jednocześnie M128 (lub **FUNCTION TCPM**) jest aktywna, to sterowanie pozycjonuje osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie. Jeśli **M128** (lub **FUNCTION TCPM**) nie aktywowano, to sterowanie ignoruje wektor kierunku **T**, nawet jeśli jest on zdefiniowany w **LN**-wierszu.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Sterowanie nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu obrabiarki mogą posiadać ograniczone zakresy przemieszczenia, np. oś czołowa B z -90° do +10°. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż +10° może przy tym prowadzić do obrotu o 180° osi stołu. Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować w razie konieczności bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni bez orientacji narzędzia

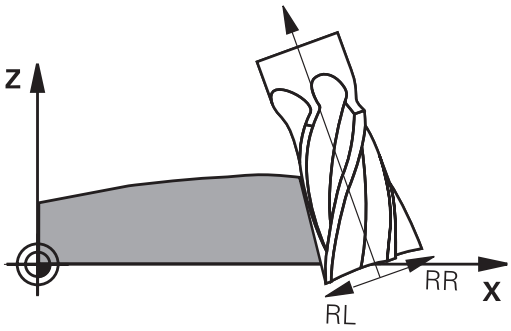
```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-
    0,8764339 F1000 M128
```

Przykład: format bloku z normalnymi powierzchni i orientacją narzędzia

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenty normalnych płaszczyznowych
TX, **TY**, **TZ**:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR)



Sterowanie przesuwa narzędzie prostopadle do kierunku ruchu i prostopadle do kierunku narzędzia o wartość równą sumie wartości delta **DR** (tabela narzędzi i **TOOL CALL**). Kierunek korekcji określa się przy pomocy korekcji promienia **RL/RR** (patrz ilustracja, kierunek ruchu Y+). Aby sterowanie mogło osiągnąć zadaną orientację narzędzia, należy aktywować funkcję **M128** .

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 631

Sterowanie pozycjonuje następnie osie obrotu maszyny automatycznie w taki sposób, że narzędzie osiąga zadane ustawienie z aktywną korekcją.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcja ta jest możliwa tyko w połączeniu z kątami przestrzennymi. Opcje wprowadzenia danych definiuje producent obrabiarek.

Sterowanie nie może na wszystkich maszynach pozycjonować automatycznie osie obrotu.

Sterowanie wykorzystuje dla korekcji narzędzia 3D zasadniczo zdefiniowane **wartości delta**. Całkowity promień narzędzia (**R** + **DR**) używa sterowanie do obliczeń tylko, jeśli włączono **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR** .

Dalsze informacje: "Interpretacja zaprogramowanego toru", Strona 651

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu obrabiarki mogą posiadać ograniczone zakresy przemieszczenia, np. oś czołowa B z -90° do +10°. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż +10° może przy tym prowadzić do obrotu o 180° osi stołu. Podczas ruchu nachylenia istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed obracaniem zaprogramować w razie konieczności bezpieczną pozycję
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

Ustawienie narzędzia można definiować dwoma sposobami:

- W LN-bloku przez podanie komponentów TX, TY i TZ
- W L-wierszu przez podanie współrzędnych osi obrotu

Przykład: format wiersza z orientacją narzędzia

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ
  +0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
TX, **TY**, **TZ**:	Komponenty znormowanego wektora dla ustawienia narzędzia
RR:	Korekta promienia narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Przykład: format wiersza z osiami obrotu

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Prosta
X, **Y**, **Z**:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
B, **C**:	Współrzędne osi obrotu dla ustawienia narzędzia
RL:	Korekcja promienia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

Interpretacja zaprogramowanego toru

Przy pomocy funkcji **FUNCTION PROG PATH** decydujemy, czy sterowanie ma odnosić korekcję promienia 3D wyłącznie do wartości delta jak dotychczas czy też do całego promienia narzędzia. Jeśli włączymy **FUNCTION PROG PATH** , to zaprogramowane współrzędne odpowiadają dokładnie współrzędnym konturu. Z **FUNCTION PROG PATH OFF** wyłącza się specjalne interpretowanie.

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION PROG PATH

- Softkey **FUNCTION PROG PATH** nacisnąć

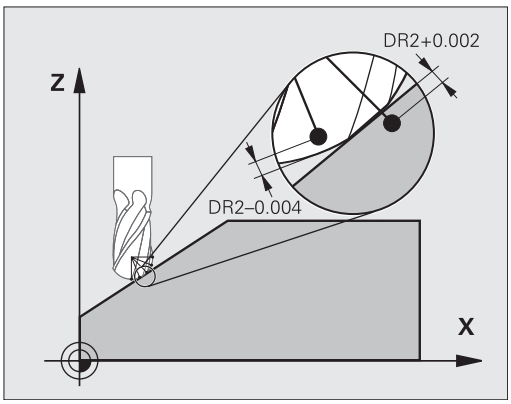
Mamy następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
IS CONTOUR	Włączyć interpretację zaprogramowanego toru kształtowego jako konturu Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D pełny promień narzędzia **R + DR** i pełny promień naroża **R2 + DR2**.
OFF	Specjalną interpretację zaprogramowanego toru wyłączyć Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D tylko wartości delta **DR** i **DR2**.

Kiedy włączamy **FUNCTION PROG PATH** to interpretacja zaprogramowanego toru kształtowego działa jak kontur dla wszystkich korekcji 3D tak długo, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.

Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia 3D (opcja #92)

Zastosowanie



Efektywny promień końcówki freza kształtowego odbiega od idealnej formy ze względu na uwarunkowania produkcyjne. Maksymalną niedokładność formy określa producent obrabiarek. Typowe odchylenia dokładności leżą pomiędzy 0,005 mm i 0,01 mm.

Niedokładność formy może zostać zachowana w tabeli wartości korekcji. Tabela zawiera wartości kątowe i zmierzone pod odpowiednim kątem odchylenia od zadanego promienia R2.

Przy pomocy opcji software **3D-ToolComp** (opcja #92) sterowanie jest w stanie, w zależności od rzeczywistego punktu wcięcia narzędzia, zrekompensować zdefiniowaną w tabeli wartości korekcji wielkość.

Dodatkowo można przy pomocy opcji software **3D-ToolComp** realizować kalibrowanie 3D sondy pomiarowej. Przy tym ustalone przy kalibrowaniu trzpienia sondy odchylenia są zachowywane w tabeli wartości korekcji.

Dalsze informacje: "Kalibrowanie 3D przy pomocy kulki kalibrującej (opcja #92)", Strona 775

Warunki

Aby móc stosować opcję software **3D-ToolComp** (opcja #92), sterowanie wymaga spełnienia następujących warunków:

- Opcja #9 jest odblokowana
- Opcja #92 jest odblokowana
- Kolumna **DR2TABLE** w tabeli narzędzi TOOL.T jest odblokowana
- W kolumnie **DR2TABLE** tabeli narzędzi TOOL.T zapisana jest nazwa przewidzianego do korekcji narzędzia (bez rozszerzenia pliku)
- W kolumnie **DR2** zapisano 0
- Program NC z wektorami normalnymi płaszczyzny (LN-wiersze)

Tabela wartości korekcji

Jeżeli generuje się samodzielnie tabelę wartości korekcji, to należy wykonać to w następujący sposób:

PGM MGT

- W menedżerze plików ścieżkę **TNC:\system\3D-ToolComp** otworzyć

NOWY PLIK

- Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem .3DTC
- Sterowanie otwiera tabelę, w której zawarte są konieczne kolumny dla tabeli wartości korekcji.

Tabela wartości korekcji zawiera trzy kolumny:

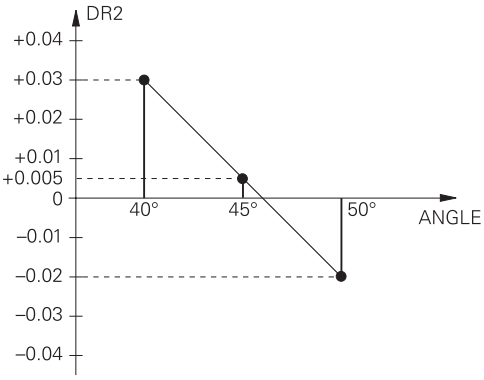
- **NR**: bieżący numer wiersza
- **ANGLE**: zmierzony kąt w stopniach
- **DR2**: odchylenie promienia od wartości zadanej

Sterowanie ewaluuje maks. 100 wierszy tabeli wartości korekcji.

Funkcja

Jeśli odpracowujemy program z wektorami normalnymi powierzchni a dla aktywnego narzędzia przypisano w tabeli narzędzi TOOL.T tabelę wartości korekcji (kolumna DR2TABLE), to sterowanie przelicza wówczas zamiast wartości korekcji DR2 z TOOL.T wartości z tabeli wartości korekcji.

Przy tym sterowanie uwzględnia tę wartość korekcji z tabeli wartości korekcji, która została zdefiniowana dla aktualnego punktu dotyku narzędzia z przedmiotem. Jeśli punkt dotyku leży pomiędzy dwoma punktami korekcji, to sterowanie interpoluje wartość korekcji liniowo pomiędzy dwoma najbliżej leżącymi kątami.



Wartość kąta	Wartość korekcji
40°	0,03 mm zmierzone
50°	-0,02 mm zmierzone
45° (punkt dotyku)	+0,005 mm interpolowane

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Jeśli sterowanie nie może określić wartości korekcji poprzez interpolację, to następuje komunikat o błędach.
- Pomimo określonych dodatnich wartości korekcji **M107** nie jest konieczna (komunikat o błędach dla dodatnich wartości korekcji skryć).
- Sterowanie przelicza albo DR2 z TOOL.T lub wartość korekcji z tabeli wartości korekcji. Dodatkowe offsety, jak naddatek powierzchni można w razie konieczności definiować poprzez DR2 w **TOOL CALL**-wierszu .

Program NC

Opcja software **3D-ToolComp** (opcja #92) funkcjonuje tylko w programach NC, zawierających wektory normalne płaszczyzny.

Zwrócić uwagę przy generowaniu programu CAM, jak dokonuje się wymiarowania narzędzi:

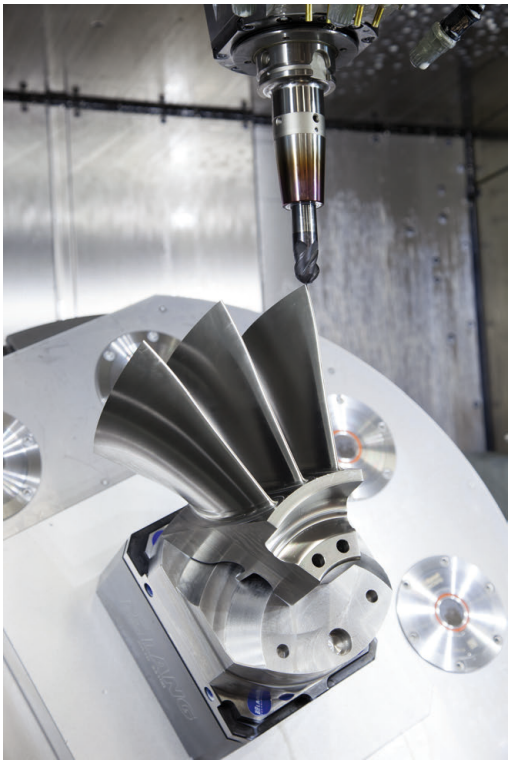
- Wyjście programu NC na biegun południowy kuli wymaga narzędzi, wymiarowanych na wierzchołek ostrza narzędzia
- Wyjście programu NC na środek kuli wymaga narzędzi, wymiarowanych na środek kuli

13.7 Odpracowywanie programów CAM

Jeśli generujemy program NC zewnętrznie przy pomocy systemu CAM, należy uwzględniać zalecenia przedstawione w poniższych rozdziałach. W ten sposób można wykorzystywać optymalnie wydajne prowadzenie przemieszczenia sterowania i osiągać z reguły lepsze jakościowo powierzchnie detali przy krótszym czasie obróbki. Sterowanie osiąga znakomitą dokładność konturu pomimo wysokich szybkości obróbki . Bazą tego jest system operacyjny czasu rzeczywistego HeROS 5 w kombinacji z funkcją **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 640. W tym przypadku sterowanie przetwarza także doskonale programy NC o wysokim zagęszczeniu punktów.

Od modelu 3D do programu NC

Proces generowania programu NC na podstawie modelu CAD można przedstawić w następujący uproszczony sposób:



- **CAD: generowanie modelu**
  Działy designu udostępniają model 3D obrabianego detalu. W idealnym przypadku model 3D jest skoncypowany po środku tolerancji.
- **CAM: generowanie toru kształtowego, korekcja narzędzia**
  Programista CAM określa strategie obróbki dla obrabianego zakresu na detalu. System CAM oblicza wówczas z powierzchni modelu CAD tory kształtowe dla przemieszczenia narzędzia. Te tory narzędzia składają się z pojedyńczych punktów, tak obliczanych przez system CAM, iż obrabiana powierzchnia zgodnie z zadanymi błędami cięciw i tolerancjami w optymalny sposób jest zbliżona do wymaganej powierzchni. W ten sposób powstaje niezależny od obrabiarki program NC, tak zwany CLDATA (cutter location data). Postprocesor generuje z CLDATA specyficzny dla obrabiarki i sterowania program NC, który może być przetwarzany przez sterowanie CNC. Postprocesor jest dopasowany odnośnie obrabiarki i sterowania. Jest on centralnym komponentem łączącym system CAM i sterowanie CNC.
- **TNC: prowadzenie przemieszczenia, monitorowanie tolerancji, profil prędkości**
  Sterowanie oblicza ze zdefiniowanych w programie NC punktów przemieszczenia pojedynczych osi maszyny i konieczne przy tym profile prędkości. Wydajne funkcje filtrowania przetwarzają i wygładzają kontur przy tym tak, iż sterowanie dotrzymuje maksymalnie dozwolonego odchylenia od toru kształtowego.
- **Mechatronika: regulowanie posuwu, technika napędowa, obrabiarka**
  Obrabiarka przekształca za pomocą układu napędowego obliczone przez sterowanie przemieszczenia i profile prędkości na realne ruchy narzędzia.

Uwzględnić przy konfigurowaniu postprocesora

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konfigurowaniu postprocesora.

- Wydawanie danych pozycji osi zasadniczo ustawić zawsze na cztery miejsca po przecinku. W ten sposób ulepsza się jakość danych NC i można uniknąć błędów zaokrąglenia, posiadających widoczny wpływ na powierzchnię detalu Wydawanie z pięcioma miejscami po przecinku (opcja #23) może wydatnie zwiększyć jakość powierzchni optycznych komponentów i komponentów z bardzo dużymi promieniami (niewielkie krzywizny), jak i form w sferze motoryzacyjnej.
- Wydawanie danych przy obróbce z wektorami normalnych powierzchni (LN-wiersze, tylko programowanie z dialogiem) ustawić zasadniczo zawsze na siedem miejsc po przecinku, ponieważ sterowanie, niezależnie od opcji #23, zawsze bardzo dokładnie oblicza wiersze LN.
- Tolerancję w cyklu 32 tak ustawić, iż przy zachowaniu standardowym będzie ona przynajmniej dwa razy większa niż zdefiniowany błąd cięciwy w systemie CAM. Uwzględnić także wskazówki w opisie funkcjonalności cyklu 32.
- Zbyt duży wybrany błąd cięciwy w programie CAM może, w zależności od odpowiedniego zakrzywienia konturu, prowadzić do zbyt długich odstępów między wierszami NC z każdorazowo znacznymi zmianami kierunku. Przy odpracowywaniu może dojść przez to do zmniejszania posuwu na przejściach wierszy. Regularne przyśpieszenia (równe sile wzbudzenia), uwarunkowane załamaniami posuwu niehomogenicznego programu NC, mogą prowadzić do niekorzystnego wzbudzenia wibracji struktury obrabiarki
- Obliczone przez system CAM punkty toru można łączyć zamiast z wierszami prostych także z wierszami okręgu. Sterowanie oblicza wewnętrznie okręgi dokładniej niż jest to definiowalne w formacie wprowadzenia danych
- Na dokładnie prostych torach nie wydawać żadnych punktów pośrednich. Punkty pośrednie, nie leżące całkiem dokładnie na prostym torze mogą mieć widoczny wpływ na powierzchnię detalu
- Na przejściach krzywizny (narożach) powinien leżeć tylko jeden punkt danych NC
- Unikać stałych krótkich odstępów między wierszami. Krótkie odstępy między wierszami powstają w systemie CAM poprzez znaczne zmiany krzywizny konturu przy jednoczesnych bardzo niewielkich błędach cięciwy. Dokładnie proste tory wymagają krótkich odstępów między wierszami, wymuszanych często przez stałe wydawanie punktów przez system CAM
- Należy unikać dokładnego synchronicznego rozmieszczenia punktów na powierzchniach z równomierną krzywizną, ponieważ mogą przez to powstawać wzory na powierzchni detalu.
- W programach symultanicznych 5-osiowych: unikać podwójnego wydawania pozycji, jeśli odróżniają się one tylko różnymi przystawieniem narzędzia
- Unikać wydawania posuwu w każdym wierszu NC. To może mieć negatywny wpływ na profil prędkości sterowania

Dalsze pomocne dla operatora obrabiarki konfiguracje:

- Dla lepszego segmentowania obszernych programów NC wykorzystywać funkcję segmentowania sterowania:
  Dalsze informacje: "Programy segmentować", Strona 218
- Dla dokumentowania programu NC wykorzystywać funkcję komentarza sterowania:
  Dalsze informacje: "Wstawianie komentarzy", Strona 214
- Dla obróbki odwiertów i prostych geometrii wybrania wykorzystywać szeroko dostępne cykle sterowania
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- W przypadku pasowania wydawać kontury z korekcją promienia narzędzia **RL/RR** . W ten sposób operator obrabiarki może przeprowadzać w prosty sposób konieczne korekcje
  Dalsze informacje: "Korekcja narzędzia", Strona 272
- Posuwy dla pozycjonowania wstępnego, rozdzielanie obróbki i wcięcia na głębokość oraz definiowanie z parametrami Q na początku programu

Przykład: zmienne definicje posuwu

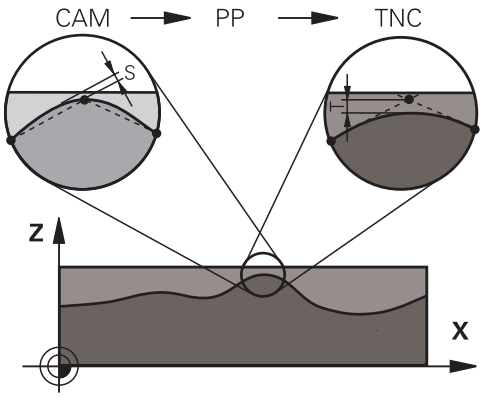
```
1 Q50 = 7500 ; POSUW POZYCJONOWANIA
2 Q51 = 750 ; POSUW GŁEBOKOSC
3 Q52 = 1350 ; POSUW FREZOWANIA
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Przy programowaniu CAM należy uwzględniać

Dopasowanie błędu cięciwy

Wskazówki dotyczące programowania:

- Dla obróbki wykańczającej błąd cięciwy w systemie CAM nie definiować większym niż 5mm. W cyklu 32 stosować na sterowaniu 1,3 do 5-krotną tolerancję **T**.
- Przy definiowaniu obróbki zgrubnej zwrócić uwagę, aby suma ze zdefiniowanych błędów cięciwy i tolerancji **T** była mniejsza niż zdefiniowany naddatek obróbki. W ten sposób unika się uszkodzenia konturu.



Błąd cięciwy w programie CAM dopasować w zależności od obróbki:

- **Obróbka zgrubna z preferencją na prędkość:**
  Wykorzystywać większe wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego tolerancję w cyklu 32 . Decydującym dla obydwu wartości jest konieczny naddatek na konturze. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki zgrubnej. W trybie obróbki zgrubnej maszyna jedzie z reguły z większymi posunięciami i większymi przyśpieszeniami
  - Typowa tolerancja w cyklu 32: między 0,05 mm i 0,3 mm
  - Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: między 0,004 mm i 0,030 mm
- **Obróbka na gotowo z preferencją na dużą dokładność:**
  Wykorzystywać mniejsze wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego niewielką tolerancję w cyklu 32 . Zagęszczenie danych musi być tak duże, aby sterowanie mogło dokładnie rozpoznać przejścia lub naroża. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami
  - Typowa tolerancja w cyklu 32: między 0,002 mm i 0,006 mm
  - Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: między od 0,001 mm i 0,004 mm
- **Obróbka na gotowo z preferencją na dużą dokładność powierzchni:**
  Wykorzystywać mniejsze wartości dla błędu cięciwy i odpowiednią do tego większą tolerancję w cyklu 32 . W ten sposób sterowanie wygładza lepiej kontur. Jeśli na obrabiarce dostępny jest cykl specjalny, to nastawić tryb obróbki wykańczającej. W trybie obróbki wykańczającej maszyna jedzie z reguły z mniejszymi posunięciami i mniejszymi przyśpieszeniami
  - Typowa tolerancja w cyklu 32: między 0,010 mm i 0,020 mm
  - Typowy błąd cięciwy w systemie CAM: mniejszy od 0,005 mm

Dalsze dopasowania

Proszę uwzględniać następujące punkty przy programowaniu CAM

- Przy powolnych posuwach obróbkowych lub konturach z większymi promieniami zdefiniować błąd cięciwy ok. trzy do pięciu razy mniejszym niż tolerancja **T** w cyklu 32. Dodatkowo zdefiniować maksymalny odstęp punktów pomiędzy 0,25 mm i 0,5 mm . Dodatkowo błąd geometrii lub błąd modelu powinien być wybrany bardzo małym (maks. 1 µm).
- Także przy większych posuwach obróbkowych nie są zalecane większe odstępy punktów na zakrzywionych fragmentach konturu niż 2.5 mm
- Na prostych elementach konturu dostatecznym jest jeden punkt NC na początku i na końcu przemieszczenia po prostej, unikać wydawania pozycji pośrednich
- Należy unikać w programach symultanicznych 5-osiowych, aby stosunek długości wierszy linearnych był znacznie zmieniony odnośnie długości wierszy osi obrotu. Przez to może dochodzić do znacznego redukowania posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych (np. poprzez **M128 F…**,) należy wykorzystywać tylko w sytuacjach wyjątkowych. Limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych może powodować znaczne zredukowanie posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP).
- Programy NC dla obróbki symultanicznej 5-osiowej z frezami kulkowymi wydawać na środek kulki. Dane NC są w ten sposób bardziej równomierne. Dodatkowo można w cyklu 32 nastawić większą tolerancję osi obrotu **TA** (np. między 1° i 3°) dla jeszcze bardziej równomiernego przebiegu posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP)
- W programach NC z symultaniczną obróbką 5-osiową z frezami trzpieniowymi lub torusowymi należy wybrać dla wydawania NC na biegun południowy kulki, mniejszą tolerancję osi obrotu. Standardowym znaczeniem jest na przykład 0.1°. Decydującym dla tolerancji osi obrotu jest jednakże maksymalnie dozwolone uszkodzenie konturu. Te uszkodzenia konturu są zależne od ewentualnego ukośnego położenia narzędzia, promienia narzędzia i głębokości wcięcia narzędzia.
  Przy 5-osiowym frezowaniu obwiedniowym przy pomocy freza trzpieniowego można obliczyć maksymalnie możliwe uszkodzenie konturu T bezpośrednio z długości wejścia freza L i dozwolonej tolerancji konturu TA:
  T ~ K x L x TA K = 0.0175 [1/°]
  Przykład: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Możliwości ingerencji na sterowaniu

Aby móc wpływać na zachowanie programów CAM bezpośrednio na sterowaniu, dostępny jest cykl 32 **TOLERANCJA** . Uwzględnić także wskazówki w opisie funkcjonalności cyklu 32. Oprócz tego uwzględnić wzajemnie zależności ze zdefiniowanym w systemie CAM błędem cięciwy.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Niektórzy producenci maszyn umożliwiają poprzez dodatkowy cykl dopasowanie obrabiarki do danej obróbki, np. cykl 332 Tuning. Przy pomocy cyklu 332 można dokonywać zmian filtra, przyśpieszenia i szarpnięć posuwowych.

Przykład

```
34 CYKL DEF 32.0 TOLERANCJA
35 CYKL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

Prowadzenie przemieszczenia ADP

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Niedostateczna jakość danych programów NC z systemów CAM prowadzi często do gorszej jakości powierzchni frezowanych detali. Funkcja **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) rozszerza dotychczasowe obliczanie z wyprzedzeniem dopuszczalnego możliwego profilu posuwu i optymalizuje prowadzenie przemieszczenia osi posuwu przy frezowaniu. Tym samym można frezować lepsze jakościowo powierzchnie przy krótszym czasie obróbki, także w przypadku wahającym się rozmieszczeniu punktów na sąsiednich torach narzędzia. Nakłady dodatkowej obróbki zostają są znacznie zredukowane lub nie występują.

Najważniejsze zalety ADP w skrócie:

- symetryczne zachowanie posuwu na torze ruchu do przodu i do tyłu przy frezowaniu dwukierunkowym
- równomierny przebieg posuwu na leżących obok siebie torach frezowania
- ulepszona reakcja na niekorzystne efekty, np. krótkie stopnie schodkowe, znaczne tolerancje błędu cięciwy, znacznie zaokrąglone współrzędne punktów narożnych, w wygenerowanych w systemach CAM programach NC
- dokładne dotrzymanie dynamicznych charakterystyk także w trudnych warunkach

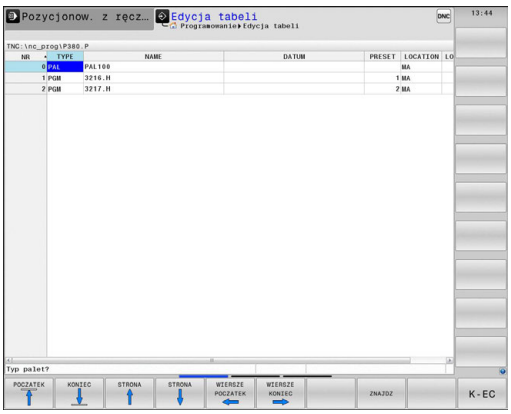
14

Menedżerpalet

14.1 Menedżer palet

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Menedżer palet jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.



Tabele palet (**.p**) znajdują zastosowanie głównie w centrach obróbkowych ze zmieniaczami palet. Przy tym tabele palet wywołują różne palety (PAL), opcjonalnie zamocowania (FIX) z przynależnymi programami obróbki NC (PGM). Tabele palet 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** .

Nazwa pliku tabeli palet musi rozpoczynać się z litery.

Kolumny tabeli palet

Producent obrabiarek definiuje prototyp dla tabeli palet, otwierający się automatycznie, jeśli generowana jest tabela palet.

Prototyp może zawierać następujące kolumny:

Kolumna	Znaczenie	Typ pola
NR	Sterowanie generuje wpis automatycznie. Wpis jest konieczny dla pola zapisu **Numer wiersza** = funkcji **SKANOW. BLOKOW**.	Pole obowiązkowe
TYP	Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: ■ **PAL** paleta ■ **FIX** zamocowanie ■ **PGM** program NC Wpisy wybieramy klawiszem **ENT** i klawiszami ze strzałką lub z softkey.	Pole obowiązkowe
NAZWA	Nazwa pliku Nazwy dla palet i zamocowania określa producent maszyn, nazwę programu NC definiuje technolog. Jeśli program NC nie jest zachowany w katalogu tabeli palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki.	Pole obowiązkowe
DATA	Punkt zerowy Jeśli tablica punktów zerowych nie jest zachowana w katalogu tabeli palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki. Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych aktywuje się w NC-programie przy pomocy cyklu 7.	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zastosowaniu tablic punktów zerowych.
PRESET	Punkt odniesienia obrabianego przedmiotu Proszę zapisać wymagany numer punktu odniesienia detalu.	Pole opcjonalne

Kolumna	Znaczenie	Typ pola
LOKACJA	Miejsce przebywania palety Zapis **MA** odznacza, iż paleta lub zamocowanie znajduje się w przestrzeni roboczej maszyny i może być obrabiana. Aby zapisać **MA** należy nacisnąć klawisz **ENT**. Przy pomocy klawisza **NO ENT** można usunąć zapis i tym samym skasować obróbkę.	Pole opcjonalne Jeśli kolumna jest dostępna, to wpis jest konieczny.
LOCK	Wiersz zablokowany 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 pojedyńczych programów, zamocować lub całych palet. Nie zablokowane wiersze (np. PGM) zablokowanej palety także nie są odpracowywane.	Pole opcjonalne
PALPRES	Numer punktu odniesienia palety	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zastosowaniu punktów odniesienia palet.
W-STATUS	Stan obróbki	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
METHOD	Metoda obróbki	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
CTID	Identnumer dla ponownego wejścia do programu	Pole opcjonalne Wpis konieczny przy zorientowanej na narzędzie obróbki.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Bezpieczna wysokość w osiach linearnych X, Y i Z	Pole opcjonalne
SP-A, SP-B, SP-C	Bezpieczna wysokość w osiach obrotu A, B i C	Pole opcjonalne
SP-U, SP-V, SP-W	Bezpieczna wysokość w osiach równoległych U, V i W	Pole opcjonalne
DOC	Komentarz	Pole opcjonalne

Można usunąć kolumnę **LOCATION** , jeśli używa się tablic palet, w których sterowanie ma obrabiać wszystkie wiersze.

Dalsze informacje: "Kolumny wstawiać lub usuwać", Strona 665

Edycja tabeli palet

Jeśli generuje się nową tabelę palet, to jest ona najpierw pusta.
Przy pomocy softkeys można wstawiać wiersze i dokonywać edycji.

Softkey	Funkcje edycji
POCZĄTEK ↑	Wybrać początek tabeli
KONIEC ↓	Wybrać koniec tabeli
STRONA ↑	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA ↓	Wybrać następną stronę tabeli
WIERSZ WSTAW	Wstawić wiersz na końcu tabeli
WIERSZ USUN	Usunąć wiersz na końcu tabeli
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie aktualnej wartości
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawienie skopiowanej wartości
WIERSZE POCZĄTEK ←	Wybrać początek wiersza
WIERSZE KONIEC →	Wybrać koniec wiersza
ZNAJDZ	Szukanie tekstu lub wartości
KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC	Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy
EDYCJA AKTUAL. POLA	Edycja aktualnego pola
SORTOWAC	Sortowanie według treści kolumn
DODATKOWE FUNKJE	Funkcje dodatkowe np. Zachowaj
WYBOR	Otworzyć wybór ścieżki pliku

Wybór tabeli palet

Można wybierać lub utworzyć nową tabelę palet w następujący sposób:

- Przejść do trybu pracy **Programowanie** lub do innego trybu pracy przebiegu programu.
- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć

Jeśli tabele palet nie są widoczne:

- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć
- Softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli (**.p**)
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

> Można klawiszem **Układ ekranu** przechodzić między podglądem listy i podglądem formularza.

Kolumny wstawiać lub usuwać

> Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343** .

W zależności od konfiguracji w nowo utworzonej tabeli palet nie są dostępne wszystkie kolumny. Aby np. pracować z orientacją na narzędzia, konieczne są kolumny, które najpierw należy wstawić.

Aby wstawić kolumnę do pustej tabeli palet, proszę postąpić w następujący sposób:

- Otworzyć tabelę palet
- Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
- Softkey **FORMAT EDYCJA** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno napływające, w którym są pokazane wszystkie dostępne kolumny.
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądaną kolumnę
- Softkey **WSTAW SZPALTE** nacisnąć
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

Z softkey **USUNIECIE SZPALTY** można ponownie usunąć kolumnę.

Odpracowanie tabeli palet

W parametrze maszynowym określa się, czy sterowanie ma odpracowywać tabelę palet blokami czy też w trybie ciągłym.

Można odpracować tabelę palet w następujący sposób:

- Przejść do trybu pracy **Wykonanie programu, automatycz.** lub **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć

Jeśli tabele palet nie są widoczne:

- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć
- Softkey **WS.WSZYST** nacisnąć
- Wybrać tabelę palet przy pomocy klawiszy ze strzałką

- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

- W razie konieczności wybrać układ ekranu

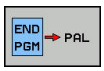
- Klawiszem **NC-start** odpracować

Aby móc obejrzeć zawartość programu NC przed jego odpracowywaniem, proszę postąpić w następujący sposób:

- Wybór tablicy palet
- Przy pomocy klawiszy ze strzałką proszę wybrać program NC, który chcemy sprawdzić

- Softkey **OTWORZ PROGRAM** nacisnąć
- > Sterowanie ukazuje na ekranie wybrany program.

- Klawiszami ze strzałką program NC przekartkować

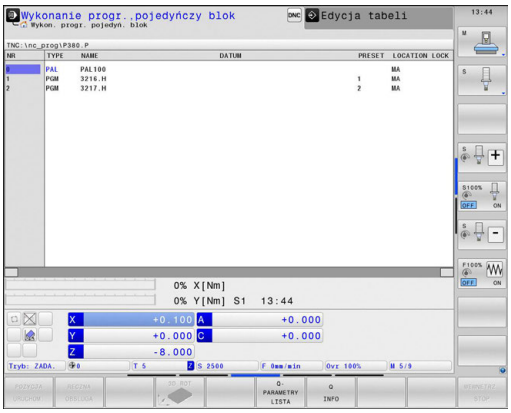


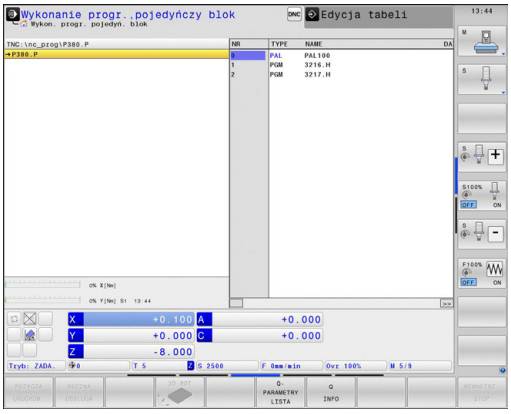
- Softkey **END PGM PAL** nacisnąć
- > Sterowanie przechodzi z powrotem do tabeli palet.

W parametrze maszynowym określa się, jak sterowanie ma zareagować na błąd.

Układ ekranu przy odpracowywaniu tabeli palet

Jeśli chcemy zobaczyć jednocześnie treść programu i treść tablicy palet, to wybieramy układ ekranu **PALETA + PROGRAM**. Podczas odpracowywania sterowanie przedstawia na lewej połowie monitora program NC i na prawej połowie monitora paletę.





Edycja tablicy palet

Jeśli tabela palet jest aktywna w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** lub **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**, to softkey do zmiany tabeli w trybie pracy **Programowanie** nie są aktywne.

Można dokonywać zmian w tej tabeli z softkey **EDYCJA PALETY** w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** .

Przebieg do wiersza w tablicach palet

Przy pomocy menedżera palet można wykorzystywać funkcję **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU** także w połączeniu z tabelami palet.

Jeśli przerywanym odpracowywanie tabeli palet, to sterowanie oferuje ostatnio wybrany wiersz NC przerwanego programu NC dla funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU** .

Dalsze informacje: "Skanowanie wierszy w programach palet", Strona 852

14.2 Menedżer punktów odniesienia palet

Podstawy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.
Przeprowadzać zmiany w tabeli punktów odniesienia palet tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn.

Tablica punktów odniesienia palet dostępna jest dodatkowo do tablicy punktów odniesienia detalu (**preset.pr**). Punkty odniesienia detalu odnoszą się do aktywowanego punktu odniesienia palety.

Sterowanie pokazuje aktywny punkt odniesienia palety na pasku statusu w zakładce PAL.

Zastosowanie

Poprzez punkty odniesienia palet można kompensować na przykład uwarunkowane mechanicznie różnice pomiędzy pojedyńczymi paletami w prosty sposób.

Można ustawić także układ współrzędnych na palecie, wyznaczają np. punkt odniesienia palety po środku bloku mocowania.

Praca z punktami odniesienia palet

Jeśli chcemy pracować z punktami odniesienia palet, to należy wstawić do tablicy palet kolumnę **PALPRES** .

W tej kolumnie zapisujemy numery punktów odniesienia z tablicy punktów odniesienia palet. Standardowo zmienia się punkt odniesienia palety zawsze wtedy, kiedy zostaje zamontowana nowa paleta, czyli w wierszach z typem PAL tablicy palet.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Mimo rotacji podstawowej wykonywanej przez aktywny punkt odniesienia palety sterowanie nie pokazuje symbolu we wskazaniu stanu. Podczas wszystkich następnych przemieszczeń osiowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- W razie konieczności sprawdzić aktywny punkt odniesienia palety w zakładce **PAL**
- Sprawdzić przemieszczenia obrabiarki
- Należy stosować punkty odniesienia palet wyłącznie w połączeniu z paletami

14.3 Obróbka zorientowana na narzędzie

Podstawy

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zorientowana na narzędzie obróbka jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Przy pomocy zorientowanej na narzędzie obróbki można także na obrabiarce bez zmieniacza palet obrabiać kilka detali razem i tym samym zaoszczędzić czas zmiany narzędzia.

Ograniczenie

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Nie wszystkie tablice palet i programy NC są odpowiednie dla zorientowanej na narzędzie obróbki. W obróbce zorientowanej na narzędzie sterowanie nie odpracowuje programów NC jednolicie, lecz dzieli je odpowiednio do wywoływania narzędzia. Przez takie rozdzielenie programów NC zresetowane funkcje (stany obrabiarki) nie mogą działać w całym programie. W przypadku istnieje podczas obróbki zagrożenie kolizji!

- Uwzględnić wymienione ograniczenia
- Tablice palet i programy NC dopasować do obróbki zorientowanej na narzędzie
  - Informacje programowe po każdym narzędziu w każdym programie NC ponownie programować (np. **M3** lub **M4**)
  - Funkcje specjalne i funkcje dodatkowe przed każdym narzędziem w każdym programie NC zresetować (np. **Tilt the working plane** lub **M138**)
- Tablicę palet z przynależnymi programami NC ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .

Następujące funkcje nie są dozwolone:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zmiana punktu odniesienia palety

Następujące funkcje wymagają przede wszystkim szczególnej ostrożności przy ponownym wejściu do programu:

- Zmiana stanów maszyny z funkcjami dodatkowymi (np. M13)
- Zapis w konfiguracji (np. WRITE KINEMATICS)
- Przełączenie obszaru przemieszczenia
- Cykl 32 Tolerancja
- Cykl 800
- Nachylenia płaszczyzny obróbki

Kolumny tabeli palet dla zorientowanej na narzędzie obróbki

Jeśli producent obrabiarek inaczej nie skonfigurował, konieczne są dla zorientowanej na narzędzie obróbki następujące kolumny:

Kolumna	Znaczenie
W-STATUS	Status obróbki określa postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionego detalu BLANK . Sterowanie zmienia ten wpis przy obróbce automatycznie. Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: ■ BLANK: detal, obróbka konieczna ■ INCOMPLETE: niekompletnie obrobiony, dalsza obróbka konieczna ■ ENDED: kompletnie obrobiony, dalsza obróbka nie jest konieczna ■ EMPTY: puste miejsce, obróbka nie jest konieczna ■ SKIP: obróbkę pominąć
METHOD	Podanie metody obróbki Zorientowana na narzędzie obróbka jest również możliwa przy kilku zamocowaniach jednej palety, jednakże nie kilku palet. Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: ■ WPO: orientacja na detal (standard) ■ TO: orientacja na narzędzie (pierwszy detal) ■ CTO: orientacja na narzędzie (dalsze detale)
CTID	Sterowanie generuje identnumer dla ponownego wejścia do programu z przebiegiem do wiersza startu automatycznie. Jeśli ten wpis zostanie usunięty lub zmieniony, to ponowne wejście do programu nie jest więcej możliwe.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Wpis bezpiecznej wysokości na dostępnych osiach jest opcjonalny. Można podać dla tych osi bezpieczne pozycje. Te pozycje najeżdża sterowanie tylko, jeśli producent obrabiarek uwzględnił je przy opracowywaniu makrosów NC.

Przebieg operacji obróbkowych zorientowanych na narzędzie

Warunki

Warunki dla wykonania zorientowanej na narzędzie obróbki:

- Producent obrabiarek musi zdefiniować makro zmiany narzędzia dla obróbki zorientowanej na narzędzie
- W tablicy palet musi być zdefiniowana metoda obróbki zorientowanej na narzędzie TO i CTO
- Programy NC wykorzystują przynajmniej częściowo te same narzędzia
- W-STATUS programów NC pozwala na dalszą obróbkę

Przebieg

1. Sterowanie rozpoznaje przy odczycie zapisu TO lub CTO, iż w tych wierszach tablicy palet ma nastąpić obróbka zorientowana na narzędzie
2. Sterowanie wykonuje program NC z wpisem TO do TOOL CALL
3. W-STATUS zmienia się z BLANK na INCOMPLETE i sterowanie wprowadza wartość w polu CTID
4. Sterowanie wykonuje wszystkie dalsze programy NC z wpisem CTO do TOOL CALL
5. Sterowanie wykonuje z następnym narzędziem dalsze kroki obróbki, jeśli powstanie następująca sytuacja:
   - Następny wiersz tablicy ma wpis PAL
   - Następny wiersz tablicy ma wpis TO lub WPO
   - Dostępne są jeszcze wiersze tabeli, nie posiadające wpisu ENDED lub EMPTY
6. Przy każdej obróbce sterowanie aktualizuje wpis w polu CTID
7. Jeśli wszystkie wiersze tabeli tej grupy posiadają wpis ENDED, to sterowanie obrabia następne wiersze tablicy palet

Status obróbki zresetować

Jeśli chcemy jeszcze raz uruchomić obróbkę, to zmieniamy W-STATUS na BLANK.

Jeśli w wierszu PAL zmienimy status, to zmieniają się automatycznie wszystkie leżące poniżej wiersze FIX i PGM.

Ponowne wejście do programu z przebiegiem wierszy

Po przerwie można także ponownie wejść to tablicy palet. Sterowanie może podpowiedzieć wiersz tablicy oraz wiersz NC, w którym przerwano wykonanie.

Przebieg do wiersza wejścia do tablicy palet następuje według detalu.

Po ponownym wejściu sterowanie może obrabiać znowu z orientacją na narzędzie, jeśli w następujących wierszach zdefiniowana jest narzędziowa metoda obróbki TO i CTO

Proszę uwzględnić przy ponownym wejściu

- Zapis w polu CTID pozostaje zachowany przez dwa tygodnie. Po nich traci on swoją ważność i ponowne wejście jest niemożliwe.
- Zapis w polu CTID nie może być zmieniany lub usuwany.
- Dane w polu CTID są nieważne po aktualizacji software.
- Sterowanie zachowuje numery punktów odniesienia dla ponownego wejścia. Jeśli zmienimy ten punkt odniesienia, to przesuwa się również obróbka.
- Po edycji programu NC w obrębie zorientowanej na narzędzie obróbki ponowne wejście nie jest więcej możliwe.

Następujące funkcje wymagają przede wszystkim szczególnej ostrożności przy ponownym wejściu do programu:

- Zmiana stanów maszyny z funkcjami dodatkowymi (np. M13)
- Zapis w konfiguracji (np. WRITE KINEMATICS)
- Przełączenie obszaru przemieszczenia
- Cykl 32 Tolerancja
- Cykl 800
- Nachylenia płaszczyzny obróbki

15

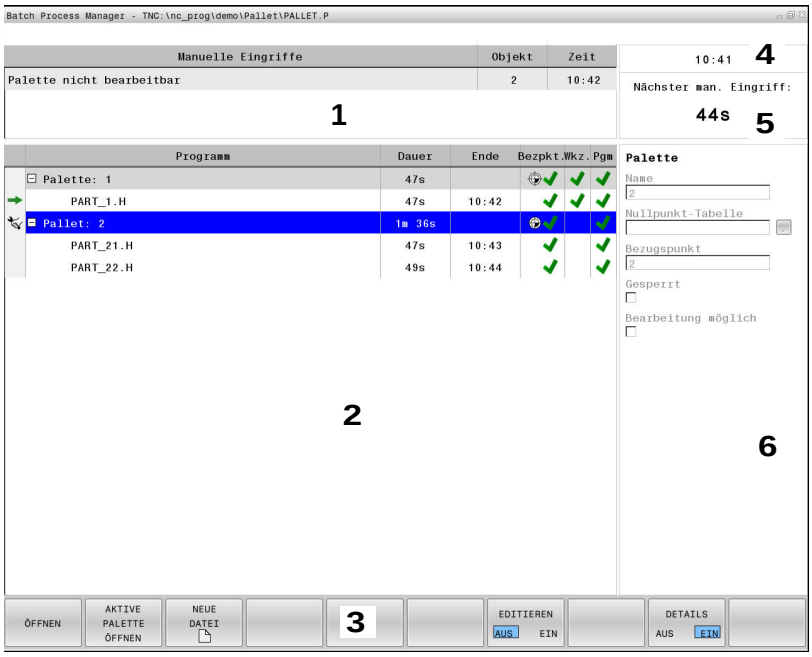
Batch Process Manager

15.1 Batch Process Manager (opcja #154)

Podstawy

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli otwieramy **Batch Process Manager** , dostępne są następujące układy ekranu:



1 Pokazuje wszystkie konieczne manualne czynności
2 Pokazuje wybraną listę zleceń
3 Pokazuje aktualne softkeys
4 Pokazuje aktualną godzinę
5 Pokazuje wszystkie następną manualną czynność
6 Pokazuje zmienialne wpisy podświetlonego na niebiesko wiersza

Zastosowanie aplikacji

Przy pomocy **Batch Process Manager** możliwe jest planowanie zleceń produkcyjnych na obrabiarce.

Zaplanowane programy NC zachowujemy na liście zleceń. Lista zleceń otwierana jest z **Batch Process Manager** na trzecim desktopie.

Następujące informacje są wyświetlane:

- Bezbłędność programu NC
- Czas przebiegu programów NC
- Dostępność narzędzi
- Godzina lub dane czasu koniecznych manualnych czynności na obrabiarce

> Aby otrzymywać wszystkie informacje, funkcja kontroli eksploatacji narzędzia musi być odblokowana i włączona!
>
> **Dalsze informacje:** "Kontrola eksploatacji narzędzia", Strona 269

Kolumny listy zleceń

Kolumna	Znaczenie
Brak nazwy kolumny	Status **Pallet**, **Clamping** lub **Program**
Program	Nazwa lub ścieżka **Pallet**, **Clamping** lub **Program**
Duration	Czas przebiegu
End	Koniec czasu przebiegu
Pkt.odn.	Status punktu odniesienia detalu
Tool	Status stosowanych narzędzi
Pgm	Status programu
Status	Status obróbki

W pierwszej kolumnie zostaje przedstawiony status **Pallet**, **Clamping** i **Program** przy pomocy ikon.

Ikony mają następujące znaczenie:

Ikona	Znaczenie
	Pallet, **Clamping** lub **Program** jest zablokowana
	Pallet lub **Clamping** nie jest odblokowana dla obróbki
	Ten wiersz jest właśnie odpracowywany w trybie **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** i nie jest edytowalny

W kolumnach **Pkt.odn.**, **Tool** i **Pgm** status jest wyświetlany przy pomocy ikon.

Ikony mają następujące znaczenie:

Ikona	Znaczenie
	Sprawdzenie jest zakończone
	Sprawdzenie nieudane, np. okres trwałości narzędzia upłynął
	Sprawdzenie nie jest jeszcze zakończone
	Struktura programu nie jest poprawna, np. paleta nie zawiera podrzędnych programów
	Punkt odniesienia detalu jest zdefiniowany
	Skontrolować wprowadzenie Można przyporządkować punkt odniesienia detalu do palety albo do wszystkich podrzędnych programów.

Jeśli funkcja kontroli eksploatacji narzędzia nie jest odblokowana lub włączona na obrabiarce, to w kolumnie **Pgm** nie wyświetlona jest ikona.

Dalsze informacje: "Kontrola eksploatacji narzędzia", Strona 269

Tylko jeśli wykonuje się obróbkę zorientowaną na narzędzie, to widoczna jest kolumna **Status** .

Jeśli otwieramy **Batch Process Manager** , dostępne są następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
OTWORZ	Otwarcie listy zleceń
OPEN THE ACTIVE PALLET	Jeśli w trybie **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** otwarta jest lista zleceń, to otwierana jest ona także w **Batch Process Manager**
NOWY PLIK	Generowanie nowej listy zleceń
EDYCJA OFF ON	Edycja otwartej listy zleceń
SZCZEG. OFF ON	Strukturę drzewa rozkładać i składać
WSTAWIENIE USUŃ	Pokazuje softkeys **PRZED WSTAW**, **PO WSTAW** i **USUNAC**

Softkey	Funkcja
INSERT BEFORE	Przed pozycją kursora wstawić nową **Pallet**, **Clamping** lub **Program** .
INSERT AFTER	Za pozycją kursora wstawić nową **Pallet**, **Clamping** lub **Program** .
USUNAC	Usunąć wiersz lub blok
	Przejście do innego aktywnego okna
PRZESUN	Wiersz przesunąć
RESET THE STATUS	Status zresetować
WYBOR	Możliwe wpisy z okna wyskakującego wybrać
ETYKIETA	Wiersz zaznaczyć
CANCEL THE MARKING	Anulować zaznaczenie

Batch Process Manager otworzyć

Batch Process Manager można otworzyć w następujący sposób:

- ▶ Klawisz **Batch Process Manager** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera **Batch Process Manager**.

Utworzenie listy zleceń

Dostępne są dwie możliwości utworzenia listy zleceń:

- W menedżerze palet

  Dalsze informacje: "Menedżerpalet", Strona 661

  Sterowanie otwiera tablicę palet (**.p**) w **Batch Process Manager** jako listę zleceń.
- Bezpośrednio w **Batch Process Manager**

Nazwa pliku listy zleceń musi rozpoczynać się z litery.

W **Batch Process Manager** generujemy listę zleceń w następujący sposób:

- Klawisz **Batch Process Manager** nacisnąć
> Sterowanie otwiera **Batch Process Manager**.

- Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
> Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Create Pallet File ...**.
- W oknie wyskakującym zapisać folder docelowy oraz dowolną nazwę pliku

- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
> Sterowanie otwiera pustą listę zleceń.
- Alternatywnie **Zapisać do pamięci** nacisnąć
- Softkey **WSTAWIENIE USUŃ** nacisnąć

- Softkey **PO WSTAW** nacisnąć
> Sterowanie ukazuje po prawej stronie różne typy.
- Wybrać odpowiedni typ
  - **Pallet**
  - **Clamping**
  - **Program**
> Sterowanie dołącza pusty wiersz do listy zleceń.
> Sterowanie ukazuje po prawej stronie wybrany typ.
- Definiowanie zapisu
  - **Nazwa**: podać bezpośrednio nazwę lub jeśli jest dostępna wybrać w oknie wyskakującym
  - **Tabela punktów zerowych**: podać bezpośrednio punkt zerowy lub jeśli jest dostępny wybrać w oknie wyskakującym
  - **Punkt odniesienia**: bezpośrednio podać punkt odniesienia detalu
  - **Zablokowana**: wybrany wiersz zablokować
  - **Obróbka możliwa**: wybrany wiersz nie jest odpracowywalny

- Wpisy klawiszem **ENT** potwierdzić
- W razie konieczności wykonane kroki powtórzyć

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

Zmiana listy zleceń

Dostępne są dwie możliwości zmiany listy zleceń:

- W menedżerze palet

  Dalsze informacje: "Edycja tablicy palet", Strona 667

  Sterowanie otwiera tablicę palet (**.p**) w **Batch Process Manager** jako listę zleceń.
- Bezpośrednio w **Batch Process Manager**

W **Batch Process Manager** zmieniamy wiersz na liście zleceń w następujący sposób:

- Otwarcie żądanej listy zleceń

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

- Ustawić kursor na wymagany wiersz, np. **Pallet**
- > Sterowanie pokazuje wybrany wiersz niebieskim kolorem.
- > Sterowanie ukazuje po prawej stronie zmienialne wpisy.

- W razie konieczności softkey **OKNO ZMIEN** nacisnąć
- > Sterowanie przechodzi do innego aktywnego okna.
- Następujące wpisane dane można zmienić:
  - **Nazwa**
  - **Tabela punktów zerowych**
  - **Punkt odniesienia**
  - **Zablokowany**
  - **Obróbka możliwa**

- Zmienione wpisy klawiszem **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie przejmuje zmiany.

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

W **Batch Process Manager** przesuwamy wiersz na liście zleceń w następujący sposób:

- Otwarcie żądanej listy zleceń

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

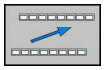
- Ustawić kursor na wymagany wiersz, np. **Program**
- > Sterowanie pokazuje wybrany wiersz niebieskim kolorem.

- Softkey **PRZESUN** nacisnąć

- Softkey **ETYKIETA** nacisnąć
- > Sterowanie zaznacza wiersz na pozycji kursora.

- Kursor pozycjonować na żądaną pozycję
- > Jeśli kursor znajduje się na odpowiedniej pozycji, to sterowanie wyświetla softkeys **PRZED WSTAW** i **PO WSTAW** .

- Softkey **PRZED WSTAW** nacisnąć
- > Sterowanie wstawia wiersz na nowej pozycji.



- Softkey **DO TYŁU** nacisnąć

- Softkey **EDYCJA** nacisnąć

Odpracowywanie listy zleceń

Listę zleceń można odpracować przy pomocy menedżera palet.

Dalsze informacje: "Odpracowanie tabeli palet", Strona 666

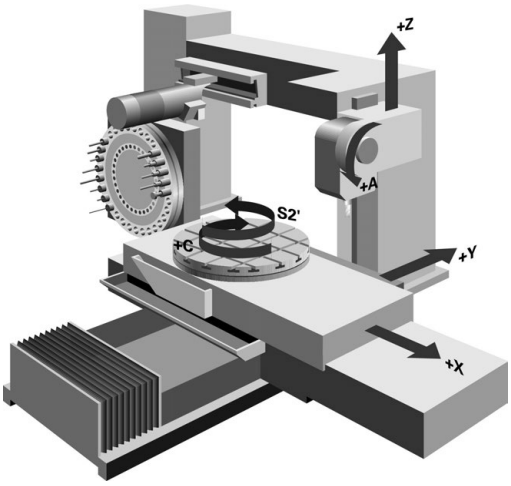
Sterowanie otwiera listę zleceń w menedżerze palet jako tabelę palet (**.p**).

16

Obróbka toczeniem

16.1 Obróbka toczeniem na frezarkach (opcja #50)

Wstęp

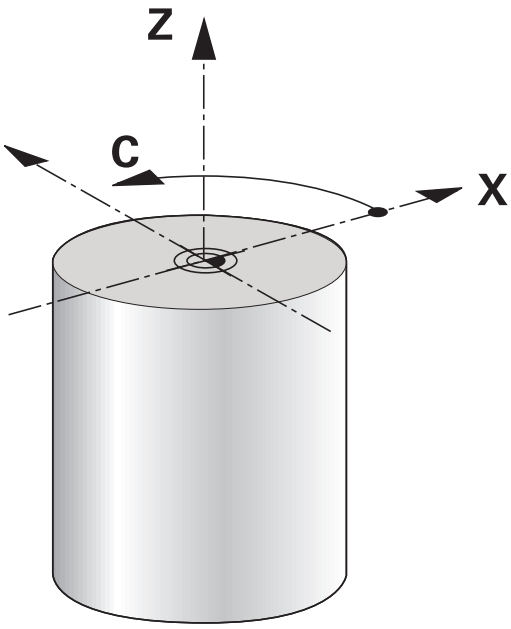


Na specjalnych typach frezarek jest możliwym wykonywanie zarówno obróbki frezowaniem jak i toczeniem. W ten sposób możliwe jest przeprowadzenie kompletnej obróbki przedmiotu bez zmiany zamocowania na jednej maszynie, nawet jeśli konieczne są skomplikowane operacje frezarskie i tokarskie.

Obróbka toczeniem jest operacją skrawania, przy której obrabiany przedmiot się obraca i w ten sposób zostaje wykonywane przemieszczenie skrawania. Zamocowane w uchwycie narzędzie wykonuje ruchy wcięcia w materiał i ruchy posuwowe.

Zabiegi tokarskie są podzielone, w zależności od kierunku obróbki i postawionego zadania, na różne metody wytwarzania, np.

- Toczenie wzdłuż
- Toczenie poprzeczne (planowanie)
- Toczenie poprzeczne
- Toczenie gwintu



Sterowanie oferuje dla najróżniejszych metod wytwarzania odpowiednio kilka cykli.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Na sterowaniu można przechodzić w prosty sposób w jednym programie NC od trybu frezowania na tryb toczenia i odwrotnie. Podczas trybu toczenia stół obrotowy służy jako wrzeciono tokarki a wrzeciono frezarskie z narzędziem pozostaje nieruchome. W ten sposób można wytwarzać rotacyjnie symetryczne kontury. Punkt odniesienia musi znajdować się w centrum wrzeciona tokarki.

Menedżer danych narzędzi tokarskich uwzględnia inne opisy geometryczne, jak to ma miejsce dla narzędzi frezarskich lub wiertarskich. Na przykład konieczna jest definicja promienia ostrza, aby móc wykonać korekcję promienia ostrza. Sterowanie oddaje do dyspozycji w tym celu specjalnego menedżera dla narzędzi tokarskich.

Dalsze informacje: "Dane narzędzia", Strona 696

Dla obróbki dostępne są rozmaite cykle. Cykle można wykorzystywać je także z przystawionymi osiami nachylenia.

Dalsze informacje: "Przystawiona obróbka toczeniem", Strona 712

Płaszczyzna współrzędnych obróbki toczeniem

Układ osi jest tak określony przy toczeniu, iż współrzędne X opisują średnicę obrabianego przedmiotu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

Programowanie następuje zatem zawsze na płaszczyźnie współrzędnych ZX. Które osie maszyny są wykorzystywane dla wykonywania przemieszczeń zależy od danej kinematyki maszyny i jest określane przez producenta maszyn. I tak programy NC z funkcjami toczenia są szerokim stopniu wymienialne i niezależne od typu maszyny.

16.2 Funkcje bazowe (opcja #50)

Przełączenie tryb frezowania / tryb toczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Obróbka toczeniem i przełączenie trybów obróbki konfiguruje i aktywuje producent obrabiarek.

Aby przełączać obróbkę frezowania i toczenia, należy przełączyć na odpowiedni tryb pracy.

Dla przełączenia trybu pracy wykorzystujemy funkcje NC **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION MODE MILL**.

We wskazaniu stanu sterowanie pokazuje symbol, jeśli tryb toczenia jest aktywny

Symbol	Tryb obróbki
	Tryb toczenia aktywny: **FUNCTION MODE TURN**
Bez symbolu	Tryb frezowania aktywny: **FUNCTION MODE MILL**

Przy przełączeniu trybów obróbki sterowanie odpracowuje makroinstrukcję, która dokonuje specyficznych dla maszyny ustawień odpowiednio do trybu obróbki. Przy pomocy funkcji NC **FUNCTION MODE TURN** i **FUNCTION MODE MILL** aktywujemy kinematykę maszyny, którą producent maszyn zdefiniował w makro i zachował.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

Przy obróbce toczeniem występują m.in. poprzez bardzo wysokie obroty i ciężkie jak i niewyważone detale znaczne siły fizyczne. W przypadku błędnych parametrów obróbki, nieuwzględnionego niewyważenia oraz niewłaściwego zamocowania zagrożenie wypadkami jest zwiększone!

- Zamocowanie detalu w centrum wrzeciona
- Detal pewnie zamocować
- Programować niskie prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Limitować prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Eliminować niewyważenie (kalibrować)

Wskazówki dotyczące programowania:

- Jeśli funkcje **Płaszczyznę roboczą nachylić** lub **TCPM** są aktywne, to nie można przełączyć trybu obróbki.
- W trybie toczenia poza cyklem przesunięcia punktu zerowego nie są dozwolone transformacje współrzędnych.
- Orientacja wrzeciona narzędzia (kąt wrzeciona) jest zależna od kierunku obróbki. W przypadku obróbki zewnętrznej ostrze narzędzia wskazuje na centrum wrzeciona tokarskiego. W przypadku obróbki wewnętrznej narzędzie wskazuje od centrum wrzeciona tokarskiego.
- Zmiana kierunku obróbki (obróbka zewnętrzna i wewnętrzna) wymaga dopasowania kierunku obrotu wrzeciona.
- Przy obróbce toczeniem ostrze narzędzia i centrum wrzeciona tokarskiego muszą znajdować się na tej samej wysokości. W trybie toczenia narzędzie musi być wypozycjonowane wstępnie na współrzędną Y centrum wrzeciona tokarskiego.
- Można z M138 wybrać odpowiednie osie obrotu dla M128 i TCPM.

Wskazówki dotyczące obsługi:

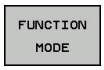
- W trybie toczenia punkt odniesienia musi leżeć w centrum wrzeciona tokarskiego.
- W trybie toczenia są pokazywane we wskazaniu położenia osi X wartości średnicy. Sterowanie pokazuje wówczas dodatkowy symbol średnicy.
- W trybie toczenia działa potencjometr wrzeciona dla wrzeciona tokarki (stołu obrotowego).
- Wszystkie manualne cykle próbkowania można wykorzystywać w trybie toczenia, poza cyklami **Próbkowanie naroża** i **Próbkowanie płaszczyzna**. W trybie toczenia wartości pomiaru osi X odpowiadają wartościom średnicy.
- Dla definiowania funkcji toczenia można używać także funkcji smartSelect.
  Dalsze informacje: "Przegląd funkcji specjalnych", Strona 514

Zapis trybu obróbki:

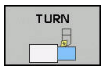
- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

- Softkey **PODSTAWOWE FUNKCJE** nacisnąć



- Softkey **FUNCTION MODE** nacisnąć



- Funkcja dla trybu obróbki: softkey **TURN** (toczenie) lub softkey **MILL** (frezowanie) nacisnąć

Jeżeli producent obrabiarek zwolnił wybór kinematyki, to należy postąpić w następujący sposób:

- Apostrof **"** wpisać

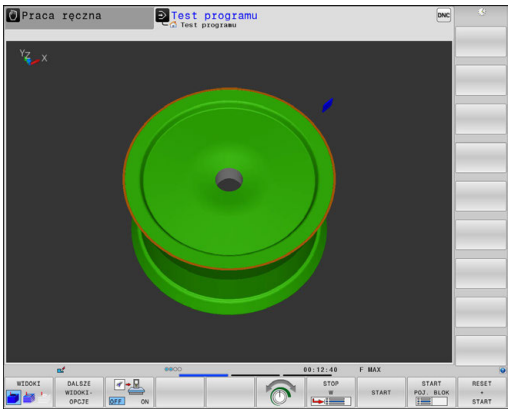
- Softkey **KINEMATYKA WYBRAC** nacisnąć

Przykład

11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktywacja trybu toczenia
12 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktywacja trybu frezowania

Prezentacja graficzna obróbki toczeniem

Obróbkę toczeniem można symulować w trybie pracy **Test programu** . Warunkiem tego jest odpowiednia dla obróbki toczeniem definicja półwyrobu i opcja #20.

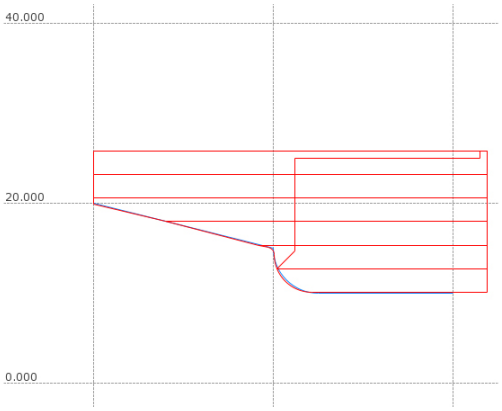


> Określone za pomocą symulacji graficznej czasy obróbki nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki. Powodem tego w przypadku kombinowanej obróbki frezowaniem i toczeniem jest m.in. przełączenie trybów obróbki.

Prezentacja graficzna w trybie pracy Programowanie

Obróbkę toczeniem można także symulować graficznie przy pomocy grafiki liniowej w trybie pracy **Programowanie** . Dla prezentacji ruchów przemieszczenia w trybie toczenia w rodzaju pracy **Programowanie** zmieniamy widok za pomocą softkeys.

Dalsze informacje: "Utworzenie grafiki programowania dla istniejącego programu", Strona 227



Układ osi jest tak określony przy toczeniu, iż współrzędne X opisują średnicę obrabianego przedmiotu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

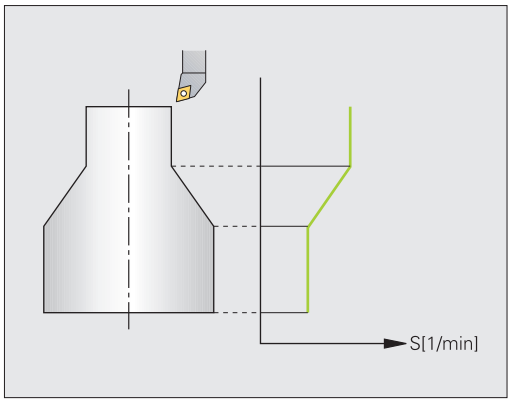
Nawet jeśli obróbka toczeniem odbywa się na dwuwymiarowej płaszczyźnie (współrzędne X i Z), należy w przypadku prostokątnego półwyrobu programować wartości Y przy definicji detalu.

Przykład: prostokątny detal

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Wywołanie narzędzia
4 M140 MB MAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 FUNCTION MODE TURN	Aktywować tryb toczenia

Programowanie prędkości obrotowej

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Jeżeli pracujemy ze stałą prędkością skrawania, to wybrany stopień przełożenia ogranicza możliwy zakres prędkości obrotowej. Czy w ogóle i jakie stopnie przełożenia są możliwe, zależne jest od maszyny.



Można pracować przy toczeniu zarówno ze stałą prędkością obrotową jak i ze stałą prędkością skrawania.

Jeśli pracujemy ze stałą prędkością skrawania **VCONST:ON** , to sterowanie zmienia prędkość obrotową w zależności od odległości ostrza narzędzia od środka wrzeciona tokarki. Przy pozycjonowaniu w kierunku centrum toczenia sterowanie zwiększa obroty stołu, dla przemieszczeń od centrum toczenia redukuje te obroty.

Przy obróbce ze stałą prędkością obrotową **VCONST:Off** ta prędkość obrotowa jest niezależna od pozycji narzędzia.

Dla definiowania prędkości obrotowej należy używać funkcji **FUNCTION TURNDATA SPIN**. Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące parametry do zapisu:

- VCONST: stała prędkość skrawania off/on (konieczny zapis)
- VC: prędkość skrawania (opcjonalnie)
- S: nominalna prędkość obrotowa jeśli stała prędkość skrawania nie jest aktywna (opcjonalnie)
- S MAX: maksymalna prędkość obrotowa przy stałej prędkości skrawania (opcjonalnie), jest resetowana z S MAX 0
- GEARRANGE: stopień przekładni dla wrzeciona tokarskiego (opcjonalnie)

Definiowanie prędkości obrotowej:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TURNDATA** nacisnąć

TURNDATA SPIN

- Softkey **TURNDATA SPIN** nacisnąć

VCONST: ON

- Funkcję dla zapisu prędkości obrotowej **VCONST:** wybrać

Cykl 800 ogranicza przy toczeniu mimośrodu maksymalną prędkość obrotową. Zaprogramowane ograniczenie obrotów wrzeciona zostaje odtworzone przez sterowanie po toczeniu mimośrodowym.

Dla zresetowania ograniczenia prędkości obrotowej proszę programować **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

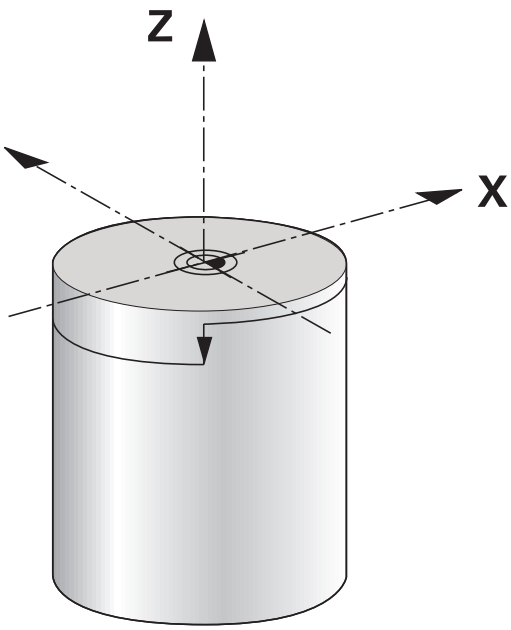
Jeśli maksymalne obroty zostaną osiągnięte, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu **SMAX** zamiast **S**.

Przykład

3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	Definiowanie stałej prędkości skrawania dla stopnia przełożenia 2
3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550	Definiowanie stałej prędkości obrotowej
...	

Prędkość posuwu

Przy toczeniu podawane są posuwy często w mm na jeden obrót. Sterowanie przemieszcza narzędzie przy każdym obrocie wrzeciona o zdefiniowaną wartość. W ten sposób wynikający z tego posuw torowy zależny jest od prędkości obrotowej wrzeciona tokarki. W przypadku wysokich obrotów sterowanie zwiększa posuw, dla niskich obrotów redukuje ten posuw. W ten sposób można dokonywać obróbki ze stałą siłą skrawania przy niezmiennej głębokości skrawania oraz osiągać przy tym stałą grubość skrawanego materiału.



Stałe prędkości skrawania (**VCONST: ON**) nie mogą być dotrzymywane przy wielu zabiegach obróbkowych toczeniem, ponieważ uprzednio zostaje osiągnięta maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona. Przy pomocy parametru maszynowego **facMinFeedTurnSMAX** (nr 201009) definiujemy zachowanie sterowania, po osiągnięciu maksymalnej prędkości obrotowej.

Standardowo sterowanie interpretuje zaprogramowany posuw w milimetrach na minutę (mm/min). Jeśli chcemy definiować posuw w milimetrach na obrót (mm/1), to należy programować **M136** . Sterowanie interpretuje wówczas wszystkie następne zapisy posuwu w mm/1, aż **M136** zostanie anulowane.

M136 działa modalnie na początku wiersza i może z **M137** zostać anulowane.

Przykład

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Przemieszczenia na biegu szybkim
...	
15 L Z-10 F200	Przemieszczenie z posuwem wynoszącym 200 mm/min
...	
19 M136	Posuw w milimetrach na obrót
20 L X+154 F0.2	Przemieszczenie z posuwem wynoszącym 0.2 mm/1
...	

16.3 Funkcje niewyważenia (opcja #50)

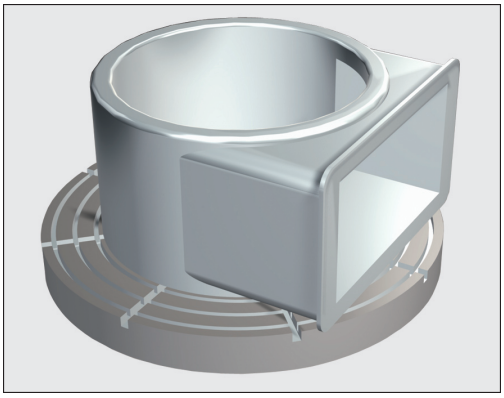
Niewyważenie w trybie toczenia

Ogólne informacje

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcje kompensowania niewyważenia nie są konieczne na każdej maszynie i dlatego też niedostępne.

Opisane tu funkcje niewyważenia są funkcjami bazowymi, które muszą zostać docelowo nastawione i dopasowane przez producenta do danej maszyny. Dlatego też działanie i zakres funkcji mogą odbiegać od poniższego opisu. Producent maszyn może także udostępnić inne funkcje niewyważenia.



Przy obróbce toczeniem narzędzie znajduje się w stałej pozycji podczas gdy stół obrotowy i zamocowany przedmiot wykonują ruch obrotowy. W zależności od wielkości przedmiotu są przemieszczane rotacyjnie także duże gabaryty. Poprzez obrót przedmiotu zostaje generowana działająca na zewnątrz siła odśrodkowa.

Występująca siła odśrodkowa zależy w znacznym stopniu od prędkości obrotowej, masy i niewyważenia przedmiotu. Niewyważenie powstaje, jeśli obiekt, którego masa nie jest rozłożona rotacyjnie-symetrycznie, zostaje przemieszczany rotacyjnie. Jeśli ciało masy znajduje się w ruchu rotacyjnym, to wytwarza ono działającą na zewnątrz siłę odśrodkową. Jeśli ta obracająca się masa jest równomiernie rozłożona, to siły obrotowe anulują się.

Niewyważenie jest w znacznym stopniu uzależnione od formy przedmiotu (z. B. niesymetryczny korpus pompy) i od mocowania. Ponieważ te czynniki często nie są zmienialne, należy kompensować istniejące niewyważenie poprzez zamocowanie ciężarów wyrównujących. Sterowanie wspomaga operatora w tym przypadku cyklem **NIEWYWAZ. POMIAR**. Cykl ustala występujące niewyważenie i oblicza masę oraz pozycję koniecznego ciężarka wyrównującego.

W programie NC sprawdza cykl 892 **CHECK IMBALANCE**, czy zapisane parametry zostały przekroczone.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

Przy obróbce toczeniem występują m.in. poprzez bardzo wysokie obroty i ciężkie jak i niewyważone detale znaczne siły fizyczne. W przypadku błędnych parametrów obróbki, nieuwzględnionego niewyważenia oraz niewłaściwego zamocowania zagrożenie wypadkami jest zwiększone!

- Zamocowanie detalu w centrum wrzeciona
- Detal pewnie zamocować
- Programować niskie prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Limitować prędkości obrotowe (w razie potrzeby zwiększyć)
- Eliminować niewyważenie (kalibrować)

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Poprzez rotację przedmiotu powstają siły odśrodkowe, które w zależności od niewyważenia, mogą wywoływać wibracje (drgania rezonansowe). Wpływa to negatywnie na proces obróbki a okres trwałości narzędzia zostaje skrócony.
- Poprzez znoszenie materiału przy obróbce zmienia się rozłożenie masy przedmiotu. To prowadzi do niewyważenia, dlatego też zalecane jest sprawdzanie niewyważenia także pomiędzy kolejnymi etapami obróbki.

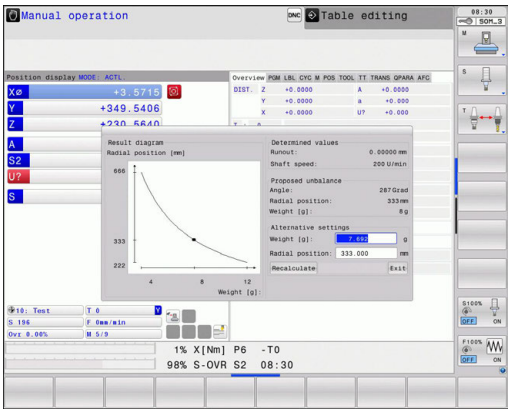
Nadzorowanie niewyważenia poprzez funkcję Monitor niewyważenia

Funkcja Monitor niewyważenia nadzoruje niewyważenie przedmiotu w trybie toczenia. Jeśli zadana przez producenta maszyny wartość dla maksymalnego niewyważenia zostanie przekroczona, to sterowanie wydaje komunikat o błędach i wyłącza awaryjnie. Dodatkowo można w opcjonalnym parametrze maszynowym **limitUnbalanceUsr** (nr 120101) jeszcze dalej obniżyć dopuszczalną granicę niewyważenia. Jeżeli granica ta zostaje przekroczona, to sterowanie wydaje komunikat o błędach. Obrót stołu nie zostaje przez to zatrzymany. Sterowanie aktywuje funkcję Monitor niewyważenia automatycznie przy przełączeniu na tryb toczenia. Monitor niewyważenia działa tak długo aż przejdziemy ponownie do trybu frezowania.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Cykl Pomiar niewyważenia

Ten cykl można wykonywać tylko w trybie toczenia. Aktywować przedtem **FUNCTION MODE TURN**.



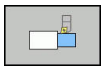
Aby możliwie płynnie i pewnie wykonywać obróbkę toczeniem, należy sprawdzić niewyważenie zamocowanego detalu i skompensować ciężarkiem wyrównującym. Sterowanie oddaje do dyspozycji cykl **NIEWYWAZ. POMIAR** .

Cykl **NIEWYWAZ. POMIAR** ustala występujące niewyważenie przedmiotu i oblicza masę oraz pozycję koniecznego ciężarka wyrównującego.

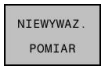
Określenie niewyważenia:

- Przełączenie paska z softkey w trybie obsługi ręcznej

- Softkey **MANUALNE CYKLE** nacisnąć



- Softkey **TOCZENIE** nacisnąć



- Softkey **NIEWYWAZ. POMIAR** nacisnąć
- Zapis prędkości obrotowej dla określenia niewyważenia
- Nacisnąć NC-start

> Cykl rozpoczyna obrót stołu z nieznaczną prędkością obrotową i zwiększa stopniowo prędkość aż zadane obroty zostaną osiągnięte.

> Sterowanie otwiera okno, w którym zostają pokazane obliczona masa i pozycja radialna ciężarka wyrównującego.

Jeśli chcemy używać innej pozycji radialnej lub innej masy dla ciężarka wyrównującego, to można nadpisywać obydwie te wartości i obliczyć na nowo inną wartość.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Do kompensowania niewyważenia może być koniecznych nawet kilka różnie uplasowanych ciężarków kompensacyjnych.
- Po zamocowaniu ciężarka kompensującego należy sprawdzić niewyważenie ponownie operacją pomiaru.

Cykl Kalibrowanie niewyważenia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Zmiany danych kalibrowania mogą prowadzić do niepożądanego zachowania. Zastosowanie cyklu **NIEWYWAZ. KALIBR.:** przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z producentem obrabiarek
- Zwrócić uwagę na informacje w dokumentacji producenta obrabiarek

Kalibrowanie niewyważenie następuje przed dostawą obrabiarki u producenta. Przy kalibrowaniu niewyważenia stół obrotowy jest sprawdzany przy pomocy zdefiniowanego ciężaru, umiejscowionego na zdefiniowanej pozycji radialnej, a mianowicie z różnymi prędkościami obrotowymi. Pomiar powtarza się z różnymi ciężarkami.

16.4 Narzędzia w trybie toczenia (opcja #50)

Wywołanie narzędzia

Wywołanie narzędzi tokarskich następuje jaki i w trybie frezowania, przy pomocy funkcji **TOOL CALL**. Należy zdefiniować w **TOOL CALL**-wierszu tylko numer narzędzia lub nazwę narzędzia.

Można wywoływać oraz zamontować narzędzia tokarskie zarówno w trybie frezowania jaki i toczenia.

Wybór narzędzia w oknie napływowym

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

Sterowanie pokazuje oprócz numeru narzędzia i nazwy narzędzia także kolumny **ZL** i **XL** z tabeli narzędzi tokarskich.

Przykład

1 FUNCTION MODE TURN	Wybrać tryb toczenia
2 TOOL CALL „TRN_ROUGH”	Wywołanie narzędzia
...	

Korekcja narzędzia w programie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR** można definiować dodatkowe wartości korekcji dla aktywnego narzędzia. In **FUNCTION TURNDATA CORR** można zapisywać wartości delta dla długości narzędzia w kierunku X **DXL** oraz w kierunku Z **DZL** . Wartości korekcji działają addytywnie na wartości korekcji z tabeli narzędzi tokarskich.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** można z **DRS** definiować naddatek promienia ostrza. Tym samym można zaprogramować równoodległy naddatek konturu. Dla przecinaka można skorygować szerokość przecinania z **DCW** .

FUNCTION TURNDATA CORR działa zawsze dla aktywnego narzędzia. Poprzez ponowne wywołanie narzędzia **TOOL CALL** dezaktywujemy ponownie korekcję. Kiedy wychodzimy z programu (np. PGM MGT), to sterowanie resetuje wartości korekcji automatycznie.

Przy zapisie funkcji **FUNCTION TURNDATA CORR** można definiować sposób działania korekcji narzędzia przy pomocy softkeys:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: korekcja narzędzia działa w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu

> Korekcja narzędzia **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** działa zawsze w układzie współrzędnych narzędzia, także podczas przystawionej obróbki.

Definiowanie korekcji narzędzia:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

FUNCTION TURNDATA

- Softkey **FUNCTION TUNRNDATA** nacisnąć

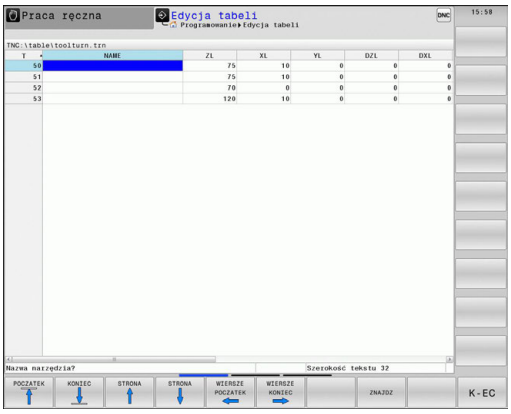
TURNDATA CORR

- Softkey **TURNDATA CORR** nacisnąć

Przykład

```
21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05
...
```

Dane narzędzia



W tabeli narzędzi tokarskich **TOOLTURN.TRN** definiujemy specyficzne dla toczenia dane narzędzia.

Zapisany w kolumnie **T** numer narzędzia odsyła do numeru narzędzia tokarskiego w TOOL.T. Wartości geometrii jak np. **L** i **R** z TOOL.T nie działają dla narzędzi tokarskich.

> Numer narzędzia w TOOLTURN.TRN musi być zgodny z numerem narzędzia tokarskiego w TOOL.T . Jeśli wstawiamy nowy wiersz lub kopiujemy wiersz, należy zapisać odpowiedni numer.

Zachowana w kolumnie **ZL** tabeli narzędzi tokarskich długość narzędzia zostaje zapisana przez sterowanie do parametru Q114.

Dodatkowo należy odznaczyć narzędzia tokarskie w tabeli narzędzi TOOL.T jako narzędzia tokarskie. W tym celu wybrać w kolumnie TYP typ narzędzia **TURN** dla odpowiedniego narzędzia. Jeśli dla danego narzędzia koniecznych jest więcej danych geometrycznych, to można utworzyć do danego narzędzia dalsze indeksowane narzędzia.

Tabele narzędzi tokarskich, które mają być zbierane w archiwum lub używane dla testowania programu, mogą otrzymać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.TRN**.

Aby otworzyć tabelę narzędzie tokarskich, należy:

- Wybrać tryb pracy obrabiarki, np. **Praca ręczna**

- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

- Softkey **NARZEDZIA TOKARSKIE** nacisnąć

- Zmiana w tabeli narzędzi tokarskich: softkey **EDYCJA** ustawić na **ON** .

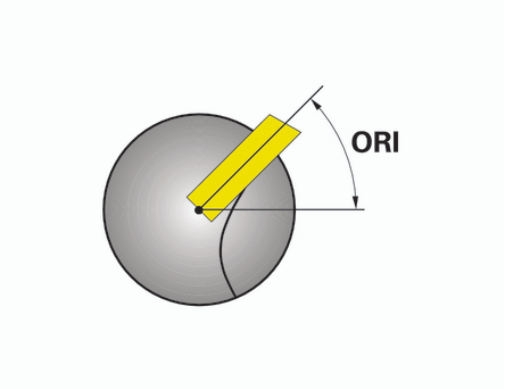
Dane narzędzi w tabeli narzędzi tokarskich

Sterowanie pokazuje poniżej okna tabeli tekst dialogu, jednostkę miary i zakres wprowadzenia dla odpowiedniego pola wprowadzenia.

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
T	Numer narzędzia: musi być zgodny z numerem narzędzia tokarskiego w TOOL.T	-
NAZWA	Nazwa narzędzia: sterowanie przejmuje nazwę narzędzia automatycznie, jeśli wybieramy tabelę narzędzi tokarskich w tabeli narzędzi	**32 znaki, tylko duże litery, bez spacji**
ZL	Długość narzędzia 1 (Z-kierunek)	**-99999,9999...+99999,9999**
XL	Długość narzędzia 2 (X-kierunek)	**-99999,9999...+99999,9999**
YL	Długość narzędzia 3 (Y-kierunek)	**-99999,9999...+99999,9999**
DZL	Wartość delta długości narzędzia 1 (kierunek Z), działa addytywnie do ZL	**-99999,9999...+99999,9999**
DXL	Wartość delta długości narzędzia 2 (kierunek X), działa addytywnie do XL	**-99999,9999...+99999,9999**
DYL	Wartość delta długości narzędzia 3 (kierunek Y), działa addytywnie do YL	**-99999,9999...+99999,9999**
RS	Promień ostrza: sterowanie uwzględnia promień ostrza w cyklach toczenia i wykonuje korekcję promienia ostrza, jeśli zaprogramowano kontury z korekcją promienia **RL** lub **RR** .	**-99999,9999...+99999,9999**
DRS	Wartość delta promienia ostrza: naddatek promienia ostrza działa addytywnie do RS	**-999,9999...+999,9999**
TO	Orientacja narzędzia: kierunek ostrza narzędzia	**1...9**
ORI	Kąt orientacji wrzeciona: kąt wrzeciona frezowania dla ustawienia narzędzia tokarskiego w położenie obróbkowe	**-360,0...+360,0**
T-ANGLE	Kąt przyłożenia dla narzędzi obróbki zgrubnej i wykańczającej	**0,0000...+179,9999**
P-ANGLE	Kąt wierzchołkowy dla narzędzi obróbki zgrubnej i wykańczającej	**0,0000...+179,9999**
CUTLENGTH	Długość ostrza przecinaka	**0,0000...+99999,9999**
CUTWIDTH	Szerokość przecinaka	**0,0000...+99999,9999**
DCW	Naddatek szerokości przecinaka	**-99999,9999...+99999,9999**
TYP	Typ narzędzia tokarskiego: zgrubne **ROUGH**, wykańczające **FINISH**, gwintownik **THREAD**, przecinak **RECESS**, grzybkowe **BUTTON**, przecinak **RECTURN**	**ROUGH**, **FINISH**, **THREAD**, **RECESS**, **BUTTON**, **RECTURN**

Kąt orientacji

Za pomocą kąta orientacji wrzeciona **ORI** określamy położenie kątowe wrzeciona frezowania dla narzędzia tokarskiego. Zorientować ostrze narzędzia w zależności od orientacji narzędzia **TO** na centrum stołu obrotowego lub w przeciwnym kierunku.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Właściwe położenie wrzeciona jest decydujące nie tylko dla obróbki ale także dla wymiarowania narzędzia.
- Zaleca się sprawdzanie właściwego kąta orientacji i żądanej orientacji narzędzia dla każdego na nowo zdefiniowanego narzędzia.

Obliczanie korekcji narzędzia

Zmierzone wartości korekcji **DXL** oraz **DZL** narzędzia tokarskiego można skorygować manualnie w menedżerze narzędzi (opcja #93). Sterowanie przelicza zapisane dane automatycznie do układu współrzędnych narzędzia.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Menedżer narzędzi (zarządzanie narzędziami) jest funkcją zależną od maszyny, która może być częściowo lub kompletnie dezaktywowana. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki.

Parametry dialogu	Opis	Zapis
Wartość korekcji WPL-Z	Zmierzone odchylenie detalu w kierunku Z	**-99999,9999...+99999,9999**
Wartość korekcji ØWPL-X	Zmierzone odchylenie detalu w kierunku X (średnica)	**-99999,9999...+99999,9999**
Kąt przyłożenia ß	Kąt przystawienia podczas obróbki	**0,0000...+179,9999**
Narzędzie odwrócić	Definicja, czy narzędzie tokarskie było obracane we wrzecionie podczas obróbki	-
aktualna wartość DZL	Aktualnie obliczona wartość dla narzędzia	-
aktualna wartość DXL	Aktualnie obliczona wartość dla narzędzia	-
nowa wartość DZL	Nowa obliczona wartość dla narzędzia	-
nowa wartość DXL	Nowa obliczona wartość dla narzędzia	-

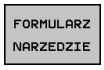
Sposób postępowania

Aby dokonać zmian wartości korekcji, należy:

- Wybrać dowolny tryb pracy obrabiarki, np. **Praca ręczna**

- Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć

- Softkey **NARZEDZIEZARZADZ.** nacisnąć



- Softkey **FORMULARZ NARZEDZIE** nacisnąć

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

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką pole zapisu **DXL** lub **DZL** wybrać

- Softkey **KOREKCJE NARZEDZIA OBLICZYC** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- Zapisać wartości korekcji
- W razie konieczności softkey **PRZEJAC** nacisnąć

- > Sterowanie przejmuje wartości korekcji i można zapisywać dalsze wartości korekcji.
- Softkey **OK** nacisnąć

- > Sterowanie zamyka okno wyskakujące i zachowuje nowe wartości korekcji w tabeli narzędzi.

Sterowanie może zapełniać kolumny **DXL** i **DZL** przy pomocy cykli sondy impulsowej.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Przykład

Zapis:

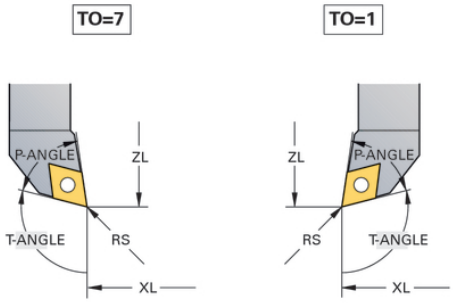
- **Wartość korekcji WPL-Z**: 1
- **Wartość korekcji ØWPL-X**: 1
- **Kąt przyłożenia ß**: 90
- **Narzędzie odwrócić**: Ja

Wynik:

- **DZL**: +0.5
- **DXL**: +1

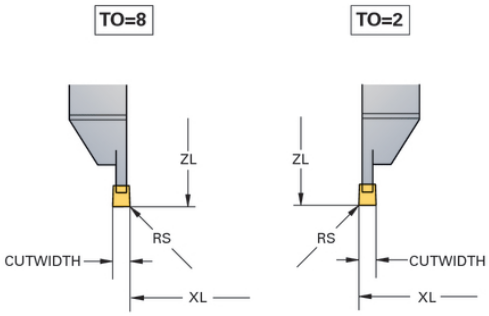
Dane narzędzia dla noża tokarskiego

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
ZL	Długość narzędzia 1	Konieczne
XL	Długość narzędzia 2	Konieczne
YL	Długość narzędzia 3	Opcjonalnie
DZL	Korekcja zużycia **ZL**	Opcjonalnie
DXL	Korekcja zużycia **XL**	Opcjonalnie
DYL	Korekcja zużycia **YL**	Opcjonalnie
RS	Promień ostrza	Konieczne
TO	Orientacja narzędzia	Konieczne
ORI	Kąt orientacji	Konieczne
T-ANGLE	Kąt przystawienia	Konieczne
P-ANGLE	Kąt wierzchołkowy	Konieczne
TYP	Typ narzędzia	Konieczne



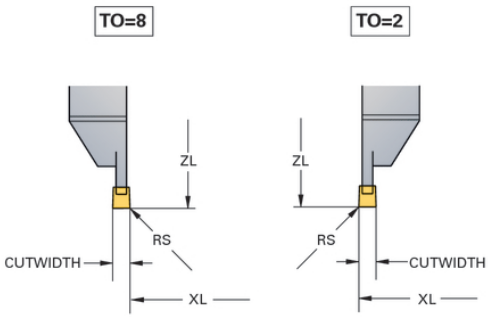
Dane narzędzia dla przecinaka tokarskiego

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
ZL	Długość narzędzia 1	Konieczne
XL	Długość narzędzia 2	Konieczne
YL	Długość narzędzia 3	Opcjonalnie
DZL	Korekcja zużycia **ZL**	Opcjonalnie
DXL	Korekcja zużycia **XL**	Opcjonalnie
DYL	Korekcja zużycia **YL**	Opcjonalnie
RS	Promień ostrza	Konieczne
TO	Orientacja narzędzia	Konieczne
ORI	Kąt orientacji	Konieczne
CUTWIDTH	Szerokość przecinaka	Konieczne
DCW	Naddatek szerokości przecinaka	Opcjonalnie
TYP	Typ narzędzia	Konieczne



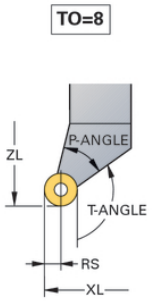
Dane narzędzia dla noży do toczenia poprzecznego

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
ZL	Długość narzędzia 1	Konieczne
XL	Długość narzędzia 2	Konieczne
YL	Długość narzędzia 3	Opcjonalnie
DZL	Korekcja zużycia **ZL**	Opcjonalnie
DXL	Korekcja zużycia **XL**	Opcjonalnie
DYL	Korekcja zużycia **YL**	Opcjonalnie
RS	Promień ostrza	Konieczne
TO	Orientacja narzędzia	Konieczne
ORI	Kąt orientacji	Konieczne
CUTlengTH	Długość ostrza przecinaka	Konieczne
CUTWIDTH	Szerokość przecinaka	Konieczne
DCW	Naddatek szerokości przecinaka	Opcjonalnie
TYP	Typ narzędzia	Konieczne



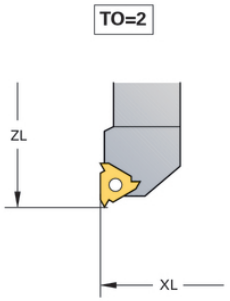
Dane narzędzia dla narzędzi grzybkowych

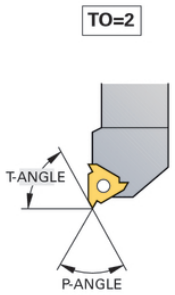
Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
ZL	Długość narzędzia 1	Konieczne
XL	Długość narzędzia 2	Konieczne
YL	Długość narzędzia 3	Opcjonalnie
DZL	Korekcja zużycia **ZL**	Opcjonalnie
DXL	Korekcja zużycia **XL**	Opcjonalnie
DYL	Korekcja zużycia **YL**	Opcjonalnie
RS	Promień ostrza	Konieczne
TO	Orientacja narzędzia	Konieczne
ORI	Kąt orientacji	Konieczne
T-ANGLE	Kąt przystawienia	Konieczne
P-ANGLE	Kąt wierzchołkowy	Konieczne
TYP	Typ narzędzia	Konieczne



Dane narzędzia dla gwintowników

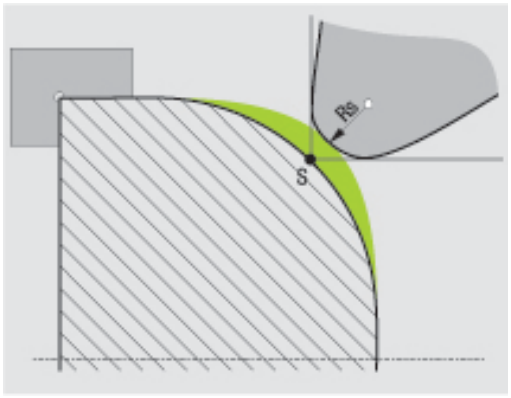
Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
ZL	Długość narzędzia 1	Konieczne
XL	Długość narzędzia 2	Konieczne
YL	Długość narzędzia 3	Opcjonalnie
DZL	Korekcja zużycia **ZL**	Opcjonalnie
DXL	Korekcja zużycia **XL**	Opcjonalnie
DYL	Korekcja zużycia **YL**	Opcjonalnie
TO	Orientacja narzędzia	Konieczne
ORI	Kąt orientacji	Konieczne
T-ANGLE	Kąt przystawienia	Konieczne
P-ANGLE	Kąt wierzchołkowy	Konieczne
TYP	Typ narzędzia	Konieczne





Korekcja promienia ostrza SRK

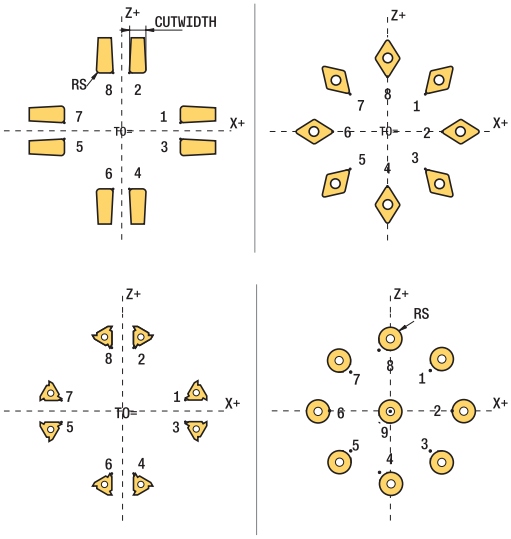
Narzędzia tokarskie mają na wierzchołku określony promień ostrza (**RS**). Przy obróbce stożków, fazek i zaokrągleń dochodzi do zniekształceń na konturze, ponieważ programowane trajektorie przemieszczenia odnoszą się zasadniczo do teoretycznego wierzchołka ostrza S. SRK pozwala uniknąć powstających przez to odchyleń.



W cyklach toczenia sterowanie wykonuje automatycznie korekcję promienia ostrza. W pojedyńczych wierszach przemieszczenia i w obrębie programowanego konturu aktywujemy SRK z **RL** lub **RR**.

Sterowanie sprawdza geometrię ostrza na podstawie kąta wierzchołkowego **P-ANGLE** oraz kąta przyłożenia **T-ANGLE**. Elementy konturu w cyklu sterowanie obrabia tylko o ile to możliwe danym narzędziem.

Sterowanie wydaje ostrzeżenie, jeśli pozostaje reszta materiału. Przy pomocy parametru maszynowego **suppressResMatlWar** (nr 201010) można wyłączyć to ostrzeżenie.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Przy neutralnym położeniu ostrza (**TO=2,4, 6, 8**) kierunek korekcji promienia nie jest jednoznaczny. W tych przypadkach SRK możliwa jest tylko w obrębie cykli obróbki.

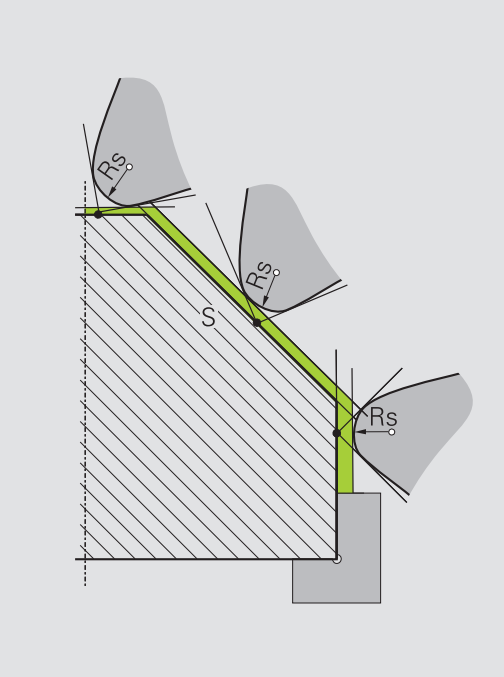
  Korekcja promienia ostrza jest możliwa także przy przystawionej obróbce.

  Aktywne funkcje dodatkowe ograniczają przy tym możliwości:

  - Z **M128** korekcja promienia ostrza jest możliwa tylko w połączeniu z cyklami obróbki
  - Z **M144** lub **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER** korekcja promienia ostrza jest dodatkowo możliwa ze wszystkimi wierszami przemieszczenia, np. z **RL**/**RR**

Teoretyczny wierzchołek narzędzia

Teoretyczny wierzchołek narzędzia działa w układzie współrzędnych narzędzia. Kiedy przystawiamy narzędzie, to pozycja wierzchołka ostrza obraca się wraz z narzędziem.



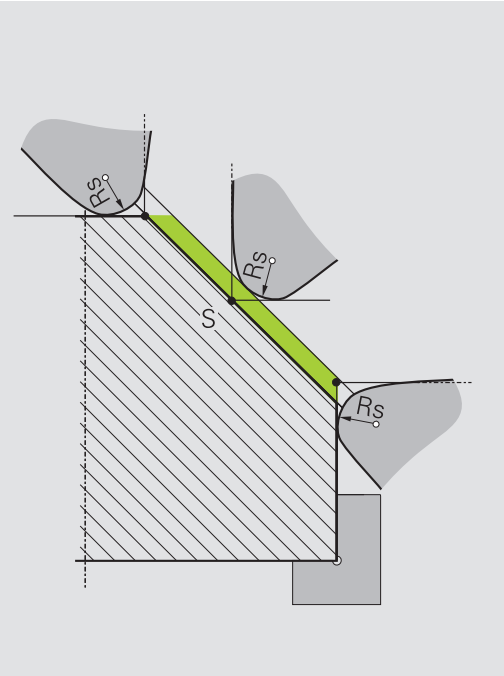
Wirtualny wierzchołek narzędzia

Wirtualny wierzchołek narzędzia aktywujemy z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER**. Warunkiem obliczenia wirtualnego wierzchołka narzędzia są poprawne dane narzędzia.

Wirtualny wierzchołek narzędzia działa w układzie współrzędnych detalu. Kiedy przystawiamy narzędzie, to wirtualny wierzchołek narzędzia pozostaje taki sam, jak długo narzędzie posiada jeszcze tę samą orientację narzędzia **TO** . Sterowanie przełącza wskazanie statusu **TO** i tym samym także wirtualny wierzchołek narzędzia automatycznie, jeśli narzędzie np. opuszcza obowiązujący dla **TO 1** zakres kąta.

Wirtualny wierzchołek narzędzia umożliwia przeprowadzenie przystawionej obróbki równolegle do osi liniowo i płaszczyznowo także bez korekcji promienia ale z utrzymaniem wysokiej dokładności konturu.

Dalsze informacje: "Symultaniczna obróbka toczeniem", Strona 713



16.5 Funkcje programowe Toczenie (opcja #50)

Nacięcia i podcięcia

Kilka cykli obrabia kontury, opisane w podprogramie. Te kontury programujemy przy pomocy funkcji trajektorii tekstem otwartym lub przy pomocy funkcji FK. Dla opisu konturu toczenia dostępne są dalsze specjalne elementy konturu. I tak można programować podcięcia i wcięcia jako kompletne elementy konturu w jednym wierszu NC.

Wcięcia i podcięcia odnoszą się zawsze do zdefiniowanego uprzednio liniowego elementu konturu.

Można używać elementów nacinania i przecinania GRV oraz UDC tylko w podprogramach konturu, wywoływanych przez cykl toczenia.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Przy definiowaniu podcięć i wcięć dostępne są różne możliwości zapisu. Niektóre z tych zapisów są konieczne (zapisy obowiązkowe), inne można pominąć (zapisy opcjonalne). Zapisy obowiązkowe są oznaczone na rysunkach pomocniczych jako takowe. Dla niektórych elementów można wybierać pomiędzy dwoma różnymi możliwościami definiowania. Sterowanie udostępnia wówczas softkeys z odpowiednimi możliwościami wyboru.

Programowanie wcięć i podcięć:

SPEC FCT

- wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

NACIECIE/ PODCIECIE

- Softkey **NACIECIE/ PODCIECIE** nacisnąć

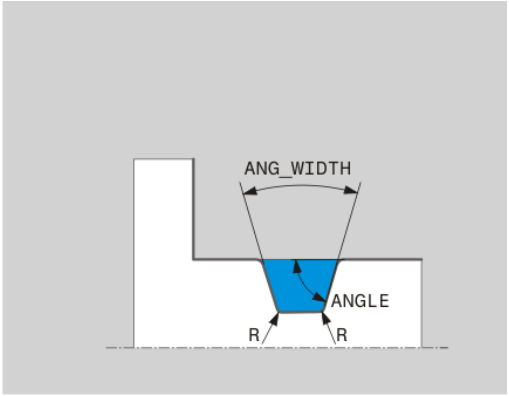
GRV

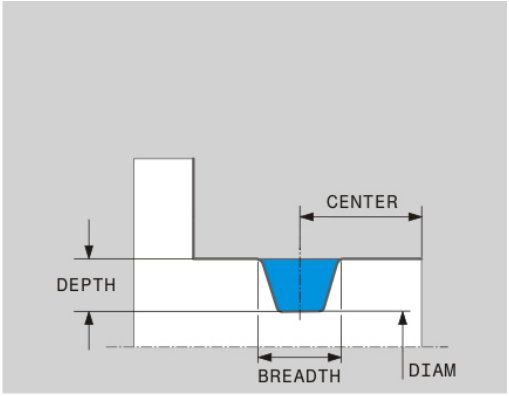
- Softkey **GRV** (nacięcie) lub softkey **UDC** (podcięcie) nacisnąć

Programowanie wcięcia

Wcięcia to zagłębienia na okrągłych elementach i służą przeważnie jako ustalenie pierścieni zabezpieczających i uszczelek albo są wykorzystywane jako rowki smarowania. Można programować wcięcia na obwodzie lub na powierzchni czołowej przedmiotu toczonego. Do dyspozycji znajdują się dwa oddzielne elementy konturu:

- **GRV RADIAL**: nacięcie na obwodzie części toczonej
- **GRV AXIAL**: nacięcie na powierzchni czołowej części toczonej





Parametry zapisu dla nacięć GRV

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
CENTER	Punkt środkowy wcięcia	Obowiązkowy
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Opcjonalnie
DEPTH / **DIAM**	Głębokość nacięcia (zwrócić uwagę na znak liczby!) / średnica dna nacięcia	Obowiązkowy
BREADTH	Szerokość nacięcia	Obowiązkowy
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Kąt boku zarysu / kąt rozwarcia obydwu boków zarysu	Opcjonalnie
RND / **CHF**	Zaokrąglenie / fazka naroża bliskiego startu konturu	Opcjonalnie
FAR_RND / **FAR_CHF**	Zaokrąglenie / fazka naroża daleko startu konturu	Opcjonalnie

Znak liczby głębokości nacięcia określa położenie obróbki (obróbka wewnętrzna/zewnętrzna) nacięcia.

Znak liczby głębokości wcięcia dla obróbki zewnętrznej:

- jeśli element konturu przebiega w ujemnym kierunku współrzędnej Z, to używamy ujemnego znaku liczby
- jeśli element konturu przebiega w dodatnim kierunku współrzędnej Z, to używamy dodatniego znaku liczby

Znak liczby głębokości wcięcia dla obróbki wewnętrznej:

- jeśli element konturu przebiega w ujemnym kierunku współrzędnej Z, to używamy dodatniego znaku liczby
- jeśli element konturu przebiega w dodatnim kierunku współrzędnej Z, to używamy ujemnego znaku liczby

Przykład: radialne nacięcie głębokość=5, szerokość=10, poz.= Z-15

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR_CHF1
24 L  X+60
```

Programowanie podcięć

Podcięcia są przeważnie konieczne, aby dokonywać zwartego montażu elementów współpracujących. Przy tym podcięcia są pomocne przy redukowaniu działa karbu na narożach. Często gwinty i pasowania są opatrzone podcięciem. Dla definiowania różnych podcięć dostępne są rozmaite elementy konturu:

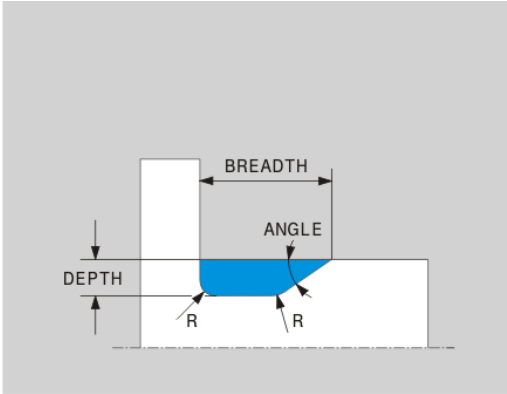
- **UDC TYPE_E**: podcięcie dla przewidzianej do dalszej obróbki powierzchni cylindrycznej zgodnie z DIN 509
- **UDC TYPE_F**: podcięcie dla przewidzianej do dalszej obróbki powierzchni cylindrycznej i planowej zgodnie z DIN 509
- **UDC TYPE_H**: podcięcie dla bardziej zaokrąglonego przejścia zgodnie z DIN 509
- **UDC TYPE_K**: podcięcie na powierzchni planowej i na powierzchni cylindrycznej
- **UDC TYPE_U**: podcięcie na powierzchni cylindrycznej
- **UDC THREAD**: podcięcie z gwintem zgodnie z DIN 76

Sterowanie interpretuje podcięcia zawsze jako elementy formy w kierunku wzdłużnym. W kierunku planowym podcięcia nie są możliwe.

Podcięcie DIN 509 UDC TYPE _E

Parametry zapisu w podcięciu DIN 509 UDC TYPE_E

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Opcjonalnie
DEPTH	Głębokość podcięcia	Opcjonalnie
BREADTH	Szerokość podcięcia	Opcjonalnie
ANGLE	Kąt podcięcia	Opcjonalnie



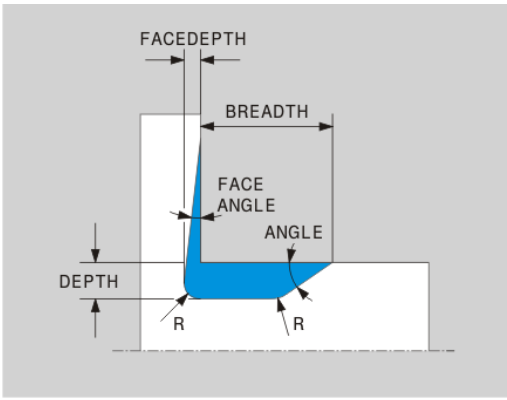
Przykład: podcięcie głębokość = 2, szerokość = 15

```
21 l  X+40 Z+0
22 l  Z-30
23 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15
24 L  X+60
```

Podcięcie DIN 509 UDC TYPE_F

Parametry zapisu w podcięciu DIN 509 UDC TYPE_F

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Opcjonalnie
DEPTH	Głębokość podcięcia	Opcjonalnie
BREADTH	Szerokość podcięcia	Opcjonalnie
ANGLE	Kąt podcięcia	Opcjonalnie
FACEDEPTH	Głębokość powierzchni planowej	Opcjonalnie
FACEANGLE	Kąt konturu powierzchni planowej	Opcjonalnie



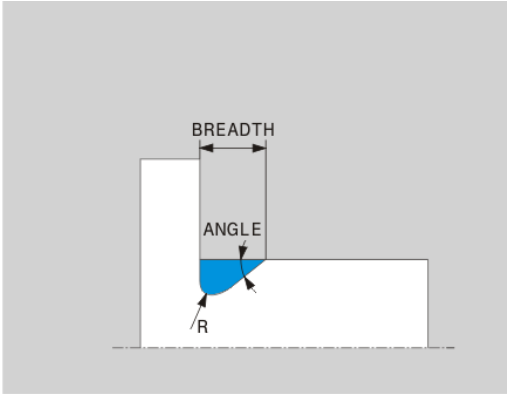
Przykład: podcięcie forma F: głębokość = 2, szerokość = 15, głębokość powierzchni planowej = 1

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1
24 L  X+60
```

Podcięcie DIN 509 UDC TYPE_H

Parametry zapisu w podcięciu DIN 509 UDC TYPE_H

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Obowiązkowy
BREADTH	Szerokość podcięcia	Obowiązkowy
ANGLE	Kąt podcięcia	Obowiązkowy



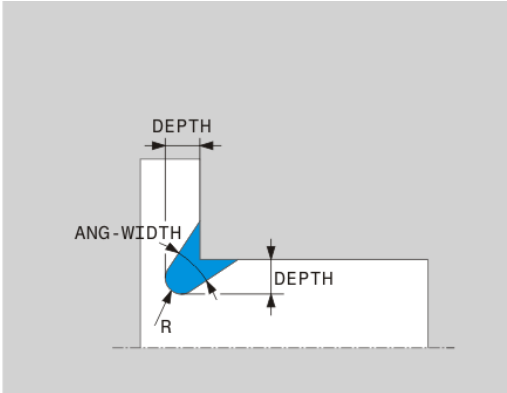
Przykład: podcięcie forma H: głębokość = 2, szerokość = 15, kąt = 10°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10
24 L  X+60
```

Podcięcie UDC TYPE_K

Parametry zapisu w podcięciu UDC TYPE_K

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Obowiązkowy
DEPTH	Głębokość podcięcia (równolegle do osi)	Obowiązkowy
ROT	Kąt do osi wzdłużnej (default: 45°)	Opcjonalnie
ANG_WIDTH	Kąt rozwarcia podcięcia	Obowiązkowy



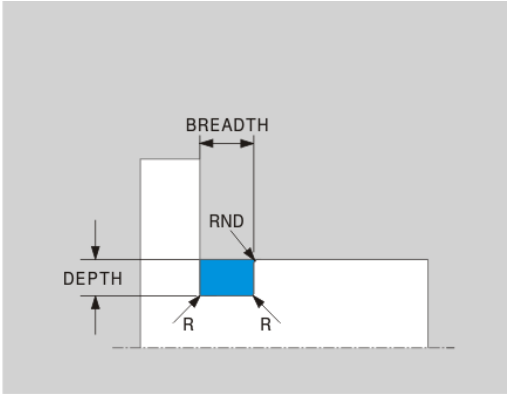
Przykład: podcięcie forma K: głębokość = 2, szerokość = 15, kąt rozwarcia = 30°

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30
24 L  X+60
```

Podcięcie UDC TYPE_U

Parametry zapisu w podcięciu UDC TYPE_U

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Obowiązkowy
DEPTH	Głębokość podcięcia	Obowiązkowy
BREADTH	Szerokość podcięcia	Obowiązkowy
RND / **CHF**	Zaokrąglenie / fazka na narożu zewnętrznym	Obowiązkowy



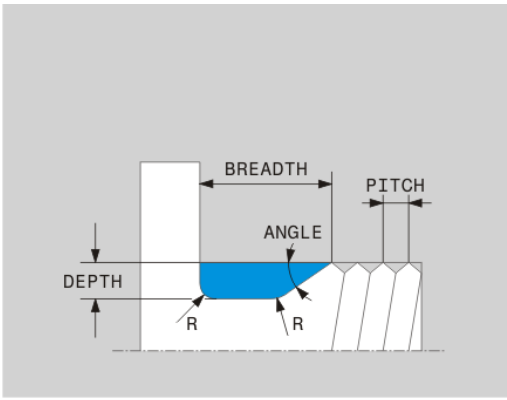
Przykład: podcięcie forma U głębokość = 3, szerokość = 8

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1
24 L  X+60
```

Podcięcie UDC THREAD

Parametry zapisu w podcięciu DIN 76 UDC THREAD

Parametry wprowadzenia	Zastosowanie	Zapis
PITCH	Skok gwintu	Opcjonalnie
R	Promień naroża obydwu naroży wewnętrznych	Opcjonalnie
DEPTH	Głębokość podcięcia	Opcjonalnie
BREADTH	Szerokość podcięcia	Opcjonalnie
ANGLE	Kąt podcięcia	Opcjonalnie



Przykład: podcięcie z gwintem zgodnie z DIN 76: skok gwintu = 2

```
21 L  X+40  Z+0
22 L  Z-30
23 UDC THREAD PITCH2
24 L  X+60
```

Powielanie półwyrobu TURNDATA BLANK

Przy pomocy funkcji **TURNDATA BLANK** mamy możliwość pracy z powielaniem półwyrobu. Sterowanie rozpoznaje opisany kontur i odpracowuje jeszcze resztę materiału.

Z **TURNDATA BLANK** wywołujemy opis konturu, który sterowanie wykorzystuje jako powielony półwyrób.

Funkcję TURNDATA BLANK definiujemy następująco:

SPEC FCT
- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA
- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

FUNCTION TURNDATA
- Softkey **FUNCTION TURNDATA** nacisnąć

TURNDATA BLANK
- Softkey **TURNDATA BLANK** nacisnąć
- Wybrać softkey żądanego wywołania konturu

Mamy następujące możliwości, aby wywołać opis konturu:

Softkey	Wywołanie
BLANK <FILE>	Opis konturu w programie zewnętrznym Wywołanie z nazwą pliku
BLANK <FILE>=QS	Opis konturu w programie zewnętrznym Wywołanie przez parametry stringu
BLANK LBL NR	Opis konturu w podprogramie Wywołanie przez numer label
BLANK LBL NAME	Opis konturu w podprogramie Wywołanie przez nazwę label
BLANK LBL QS	Opis konturu w podprogramie Wywołanie przez parametry stringu

Wyłączyć powielanie półwyrobu

Wyłączamy powielanie półwyrobu w następujący sposób:

SPEC FCT
- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA
- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

FUNCTION TURNDATA
- Softkey **FUNCTION TURNDATA** nacisnąć

TURNDATA BLANK
- Softkey **TURNDATA BLANK** nacisnąć

BLANK OFF
- Softkey **BLANK OFF** nacisnąć

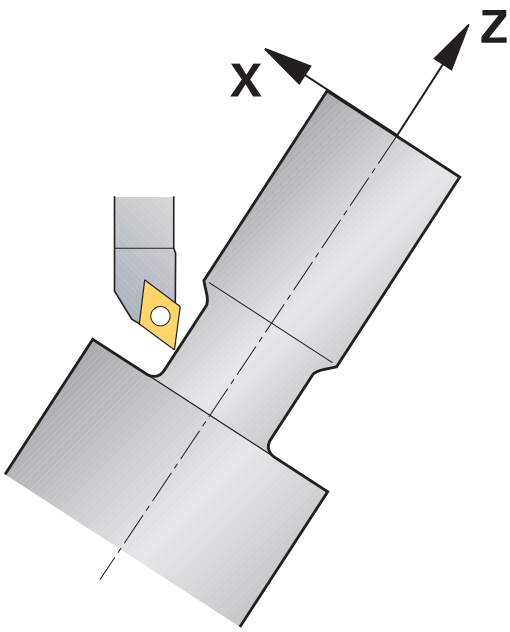
Przystawiona obróbka toczeniem

Czasami okazuje się koniecznym, ustawienie osi nachylenia w określone położenie, aby móc wykonać obróbkę. To jest np. konieczne, jeśli elementy konturu można obrabiać tylko w określonym położeniu ze względu na geometrię narzędzia.

Sterowanie oferuje następujące możliwości obrabiania z przystawieniem:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**

Jeśli wykonujemy cykle toczenia z **M144**, **FUNCTION TCPM** lub **M128** , zmieniają się kąty narzędzia wobec konturu. Sterowanie uwzględnia te zmiany automatycznie i monitoruje także obróbkę w nastawionym stanie.



Wskazówki dotyczące programowania:

- Można wykorzystywać cykle toczenia poprzecznego i gwintowania przy przystawionej obróbce tylko pod kątem prostym (+90°, -90°).
- Korekcja narzędzia **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** działa zawsze w układzie współrzędnych narzędzia, także podczas przystawionej obróbki.

M144

Poprzez dosunięcie osi nachylenia dochodzi do przesunięcia przedmiotu względem narzędzia. Funkcja **M144** uwzględnia położenie dosuniętych osi i kompensuje to przesunięcie. Przy tym funkcja **M144** ustawia kierunek Z układu współrzędnych obrabianego przedmiotu w kierunku osi środkowej przedmiotu. Jeśli dosunięta oś to stół obrotowy, to znaczy przedmiot leży ukośnie, sterowanie wykonuje przemieszczenia w obróconym układzie współrzędnych przedmiotu. Jeśli dosunięta oś jest głowicą obrotową (narzędzie leży ukośnie), to układ współrzędnych przedmiotu nie zostaje obrócony.

Po przystawieniu osi nachylnej należy w razie konieczności na nowo wypozycjonować narzędzie na współrzędnej Y i zorientować położenie ostrza przy pomocy cyklu 800.

Przykład

...	
12 M144	Aktywowanie dosuniętej obróbki
13 L A-25 R0 FMAX	Pozycjonowanie osi nachylenia
14 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC	Ustawić układ współrzędnych przedmiotu i narzędzie
Q497=+90 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+2 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=-25 ;KAT PRZYLOZENIA	
Q532=750 ;POSUW	
Q533=+1 ;PREFER. KIERUNEK	
Q535=3 ;TOCZEN. MIMOSRODOWE	

Q536=0 ;MIMOSR. BEZ STOP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
16 L Z+2 R0 FMAX	Narzędzie na pozycję startu
...	Obróbka z dosuniętą osią

M128

Alternatywnie można używać także funkcji **M128** . Działanie jest identyczne, tu obowiązuje następujące ograniczenie: jeśli uruchamiana obróbka jest aktywowana z M128 to korekcja promienia ostrza jest bez cyklu, czyli w wierszach przemieszczenia z **RL**/**RR**, nie jest możliwa. Jeśli przystawiona obróbka jest aktywowana z **M144** lub **FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER** , to ograniczenie to nie obowiązuje.

FUNCTION TCPM z REFPNT TIP-CENTER

Z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER** aktywujemy wirtualny wierzchołek narzędzia. Jeśli aktywujemy nastawioną obróbkę z **FUNCTION TCPM** wraz z **REFPNT TIP-CENTER** , to korekcja promienia ostrza jest bez cyklu, czyli w wierszach przemieszczenia z **RL**/**RR**, także możliwa.

Można także w trybie pracy **Praca ręczna** toczyć z przystawieniem, jeśli aktywuje się **FUNCTION TCPM** z opcją **REFPNT TIP-CENTER** np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** .

Symultaniczna obróbka toczeniem

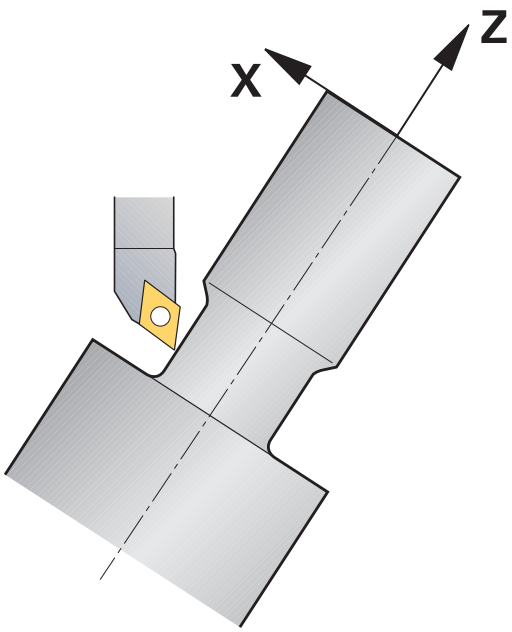
Można połączyć obróbkę toczeniem z funkcją **M128** lub **FUNCTION TCPM** i **REFPNT TIP-CENTER** . To pozwala na wytwarzanie konturów jednym przejściem, przy których należy zmienić kąt przystawienia (obróbka symultaniczna).

Kontur toczenia symultanicznego to kontur toczenia, dla którego można programować oś obrotu na okręgach biegunowych **CP** i w wierszach linearnych **L** , której to przystawienie nie uszkadza konturu. Kolizje z ostrzami bocznymi lub uchwytami nie mogą być wykluczone. To umożliwia obróbkę wykańczającą konturów jednym narzędziem w jednym ciągu, chociaż różne fragmenty konturu są osiągalne tylko z różnymi przystawieniami.

Jak oś obrotu musi być przystawiona, aby osiągnąć różne fragmenty konturu bezkolizyjnie, zapisuje się w programie NC.

Za pomocą naddatku promienia ostrza **DRS** można pozostawić równoodległy naddatek na konturze.

Z **FUNCTION TCPM** i opcją wyboru **REFPNT TIP-CENTER** można wymiarować narzędzia tokarskiego także na wirtualny wierzchołek narzędzia.



Sposób postępowania

Aby wygenerować program symultaniczny, konieczne są:

- Aktywacja trybu toczenia
- Zmiana narzędzia tokarskiego
- Dopasowanie układu współrzędnych przy pomocy cyklu 800
- Aktywowanie**FUNCTION TCPM** z **REFPNT TIP-CENTER**
- Aktywowanie korekcji promienia z RL/RR
- Programowanie konturu toczenia symultanicznego
- Zakończenie korekcji promienia z wierszem departure lub R0
- **FUNCTION TCPM** zresetować

Przykład

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Aktywacja trybu toczenia
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Zmiana narzędzia tokarskiego
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 UKL.TOCZ. DOPASOWAC	Dopasować układ współrzędnych
Q497=+90 ;KAT PRECESJI	
Q498=+0 ;NARZEDZIE ODWROCIC	
Q530=+0 ;PRZYLOZONA OBR.	
Q531=+0 ;KAT PRZYLOZENIA	
Q532= MAX ;POSUW	
Q533=+0 ;PREFER. KIERUNEK	
Q535=+3 ;TOCZEN. MIMOSRODOWE	
Q536=+0 ;MIMOSR. BEZ STOP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	FUNCTION TCPM aktywować
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Aktywowanie korekcji promienia z RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Programowanie konturu toczenia symultanicznego
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Zakończyć korekcję promienia z R0
48 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM zresetować
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

M128

Alternatywnie do toczenia symultanicznego można używać także funkcji **M128** .

Przy programowaniu funkcji M128 obowiązują następujące ograniczenia:

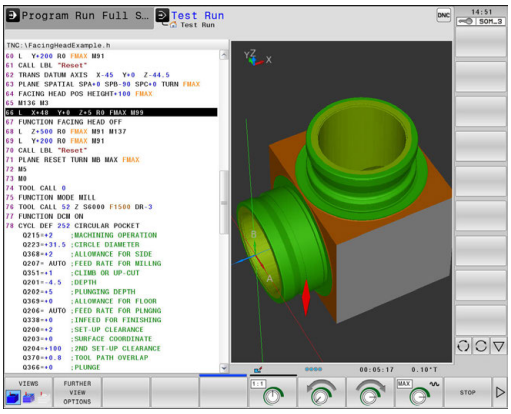
- Tylko te programy NC, które zapisane są na tor punktu środkowego narzędzia
- Tylko dla narzędzi grzybkowych z TO 9
- Narzędzie musi być wymiarowany na środek promienia ostrza

Wykorzystanie głowicy wytarczarskiej

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.



Głowica wytaczarska, a dokładniej rzecz biorąc głowica do wytaczania i planowania, służy do przeprowadzenia prawie każdej obróbki toczeniem kilkoma różnymi narzędziami. Pozycja sań głowicy w kierunku X jest programowalna. Na głowicy wytaczarskiej montuje się np. nóż do toczenia podłużnego, wywoływany wierszem TOOL CALL.

Obróbka funkcjonuje także przy nachylonej płaszczyźnie obróbki i na rotacyjnie niesymetrycznych detalach.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Przy pracy z głowicą wytaczarską obowiązują następujące ograniczenia:

- Funkcje dodatkowe **M91** i **M92** nie są możliwe
- Powrót z **M140** niemożliwy
- **TCPM** lub **M128** niemożliwe
- Monitorowanie kolizji **DCM** nie jest możliwe
- Cykle 800, 801 i 880 nie są możliwe

Jeśli używa się głowicy w nachylonej płaszczyźnie obróbki, to należy uwzględnić:

- Sterowanie oblicza nachyloną płaszczyznę jak w trybie frezowania. Funkcje **COORD ROT** i **TABLE ROT** jak i **SEQ** odnoszą się do płaszczyzny XY.
- HEIDENHAIN zaleca stosowanie zachowania przy pozycjonowaniu **TURN** . Zachowanie pozycjonowania **MOVE** jest tylko warunkowo przydatne w kombinacji z głowicą wytaczarską.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Przy pomocy funkcji **FUNCTION MODE TURN** należy wybrać dla przygotowaną przez producent obrabiarek kinematykę, przewidzianą do eksploatacji głowicy wytaczarskiej. W tej kinematyce sterowanie realizuje zaprogramowane przemieszczenia osi X głowicy przy aktywnej funkcji **FACING HEAD** jako przemieszczenia osi U. Przy nieaktywnej funkcji **FACING HEAD** i w trybie **Praca ręczna** brak tego automatyzmu, przez co przemieszczenia **X**(programowane lub klawisz osiowy) są wykonywane w osi X. Głowica wytaczarska musi w tym przypadku być przemieszczana przez oś U. Podczas wyjścia z materiału lub manualnych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- Pozycjonować głowicę z aktywną funkcją **FACING HEAD POS** w położenie podstawowe
- Przemieszczać głowicę z aktywną funkcją **FACING HEAD POS** poza materiałem
- W trybie **Praca ręczna** głowicę wytaczarską przemieszczać klawiszem osiowym **U**
- Ponieważ funkcja **Tilt the working plane** jest możliwa, stale zwracać uwagę na status 3D-rot

Wprowadzić dane narzędzia

Dane narzędziowe odpowiadają danym z tabeli narzędzi tokarskich.

Dalsze informacje: "Dane narzędzia", Strona 696

Proszę uwzględnić przy wywołaniu narzędzia:

- **TOOL CALL**-wiersz bez osi narzędzia
- Prędkość skrawania i obroty z **TURNDATA SPIN**
- Włączyć wrzeciono z **M3** lub **M4**

Można stosować dla ograniczenia prędkości obrotowej zarówno wartość **NMAX** z tabeli narzędzi jak i **SMAX** z **FUNCTION TURNDATA SPIN** .

Funkcję głowicy wytaczarskiej aktywować i dezaktywować

Zanim aktywuje się funkcjonalność głowicy wytaczarskiej, należy poprzez **FUNCTION MODE TURN** wybrać kinematykę z głowicą. Kinematykę tę udostępnia producent obrabiarek.

Przykład

5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"	Przełączenie na tryb toczenia z głowicą wytaczarską

Przy aktywowaniu głowica przemieszcza się automatycznie w X i Y na punkt zerowy. Pozycjonować oś wrzeciona albo uprzednio na bezpieczną wysokość albo podać bezpieczną wysokość w wierszu **FACING HEAD POS** .

Aktywujemy funkcjonowanie głowicy w następujący sposób:

SPEC FCT

- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA

- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

SUWAK PLANOWY

- Softkey **SUWAK PLANOWY** (suwak planowy) nacisnąć

FACING HEAD POS

- Softkey **FACING HEAD POS** nacisnąć
- Zapisać bezpieczną wysokość
- Zapisać posuw

Przykład

7 FACING HEAD POS	Aktywowanie bez bezpiecznej wysokości
7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	Aktywowanie z pozycjonowaniem na bezpieczną wysokość Z +100 na biegu szybkim

Praca z głowicą wytaczarską

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn może udostępnić własne cykle do pracy z głowicą wytaczarską. Poniżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Producent maszyn może zaoferować funkcję, przy pomocy której podaje się położenie z offsetem głowicy w kierunku X. Zasadniczo jednakże, punkt zerowy musi leżeć na osi wrzeciona.

Zalecana struktura programu:

1 **FUNCTION MODE TURN** z głowicą aktywować
2 Najazd bezpiecznej pozycji
3 Przesunąć punkt zerowy na oś wrzeciona
4 Aktywować głowicę i pozycjonować z **FACING HEAD POS**
5 Obróbka na płaszczyźnie współrzędnych ZX i z cyklami toczenia
6 Głowicę odsunąć i pozycjonować w położenie wyjściowe (podstawowe)
7 Głowicę dezaktywować
8 Tryb obróbki z **FUNCTION MODE TURN** lub **FUNCTION MODE MILL** przełączyć

Płaszczyzna współrzędnych jest tak określona, iż współrzędne X opisują średnicę detalu a współrzędne Z pozycje wzdłuż.

Głowicę dezaktywować

Dezaktywujemy funkcjonowanie głowicy w następujący sposób:

SPEC FCT
- Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA
- Softkey **PROGRAMOWE FUNKCJE TOCZENIA** nacisnąć

SUWAK PLANOWY
- Softkey **SUWAK PLANOWY** (suwak planowy) nacisnąć

FUNCTION FACING HEAD
- Softkey **FUNCTION FACING HEAD** nacisnąć

ENT
- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

Przykład

7 FUNCTION FACING HEAD OFF	Dezaktywowanie głowicy

Monitorowanie siły skrawania przy pomocy funkcji AFC

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

Można używać funkcji **AFC** (opcja #45) także w trybie toczenia i tym samym monitorować kompletną operację obróbki. W trybie toczenia sterowanie monitoruje na zużycie i pęknięcie narzędzia.

Sterowanie używa w tym celu obciążenia referencyjnego **Pref**, obciążenia minimalnego **Pmin** i maksymalnie występującego obciążenia **Pmax**.

Monitorowanie siły skrawania z **AFC** funkcjonuje zasadniczo jak i Adaptacyjne Regulowanie Posuwu w trybie frezowania. Sterowanie wymaga podania innych danych w nieznacznym stopniu, które to można udostępnić z tabeli AFC.TAB.

Dalsze informacje: "Zastosowanie", Strona 548

Definiowanie nastawień podstawowych AFC

Tablica AFC.TAB obowiązuje dla trybu frezowania jak i trybu toczenia. Dla trybu toczenia dokonuje się własnego ustawienia monitorowania (wiersz w tabeli).

Podać następujące dane do tabeli:

Kolumna	Funkcja
NR	Bieżący numer wiersza w tabeli
AFC	Nazwa ustawienia monitorowania Tę nazwę należy zapisać w szpalcie **AFC** tabeli narzędzi. Określa ona przyporządkowanie do narzędzia
FMIN	Posuw, przy którym sterowanie ma wykonać reakcję przeciążenia. Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)
FMAX	Maksymalny posuw w materiale, do którego wartości sterowanie może automatycznie zwiększać. Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)
FIDL	Posuw, z którym sterowanie ma wykonać przemieszczenie, jeśli narzędzie nie skrawa (posuw w powietrzu). Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)
FENT	Posuw, z którym sterowanie ma wykonywać przemieszczenia, jeśli narzędzie wchodzi w materiał lub z niego wychodzi. Wartość podawana w trybie toczenia: 0 (nie jest ona konieczna w trybie toczenia)

Kolumna	Funkcja
OVLD	Reakcja, którą ma wykonać sterowanie przy przeciążeniu: ■ **S** / **E** / **F**: wyświetlić na ekranie komunikat o błędach ■ **L**: zablokować aktualne narzędzie ■ **-**: nie wykonywać reakcji na przeciążenie Zamontowanie narzędzia zamiennego nie jest możliwe w trybie toczenia. Jeśli definiujemy reakcję przeciążenia **M** , to sterowanie wydaje komunikat o błędach.
POUT	Minimalne obciążenie **Pmin** podać dla monitorowania pęknięcia narzędzia
SENS	Wrażliwość (agresywność) regulacji Zakres wartości w trybie toczenia: 0 lub 1 ■ SENS 1: Pmin jest ewaluowane ■ SENS 0: Pmin nie jest ewaluowane
PLC	Wartość, którą sterowanie ma przesłać na początku etapu obróbki do PLC. Funkcję definiuje producent maszyn, uwzględnić instrukcję obsługi obrabiarki

Określenie ustawień monitorowania dla narzędzi tokarskich

Ustawienie monitorowania określamy oddzielne dla każdego narzędzia tokarskiego. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Otworzyć tabelę narzędzi TOOL.T
- Szukać narzędzia
- W kolumnie AFC podać odpowiednie ustawienie

Jeśli pracujemy z rozszerzonym menedżerem narzędzi, to można podać ustawienie monitorowania bezpośrednio w formularzu narzędzia.

Przeprowadzenie przejścia próbnego skrawania

W trybie toczenia faza próbnych przejść musi być kompletnie wykonana. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli podamy **TIME** lub **DIST** dla funkcji **AFC CUT BEGIN** .

Przerwanie przejścia próbnego z softkey **UCZENIE PRZERWAC** nie jest dozwolone.

Resetowanie obciążenia referencyjnego nie jest dozwolone, softkey **PREF RESET** jest wyszarzony.

Dalsze informacje: "Wykonanie przejścia do nauczenia", Strona 553

Aktywowanie i dezaktywowanie AFC

Aktywujemy regulowanie posuwu jak w trybie frezowania.

Dalsze informacje: "Aktywowanie i dezaktywowanie AFC", Strona 558

Dalsze informacje: "Plik protokołu", Strona 560

Monitorowanie zużycia narzędzia i pęknięcia narzędzia

W trybie toczenia sterowanie może monitorować na zużycie i pęknięcie narzędzia.

Pęknięcie narzędzia powoduje nagły spadek mocy. Aby sterowanie monitorowało spadek mocy, proszę podać w kolumnie SENS wartość 1.

Dalsze informacje: "Monitorowanie zużycia narzędzia", Strona 561

Dalsze informacje: "Monitorowanie obciążenia narzędzia", Strona 561

17

Obsługa ręczna i nastawienie

17.1 Włączyć, wyłączyć

Włączenie

⚠NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Przez maszyny i komponenty maszyn powstają zawsze zagrożenia mechaniczne. Pola elektryczne, magnetyczne bądź elektromagnetyczne są szczególnie niebezpieczne dla osób z kardiostymulatorami i implantami. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku eksploatacji obrabiarki i kierować się nimi
- Proszę uwzględnić wskazówki bezpieczeństwa oraz symbole i kierować się nimi
- Stosować środki zabezpieczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Włączyć obrabiarkę i sterowanie w następujący sposób:

- Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie pokazuje w następnych dialogach status włączenia.
- > Sterowanie pokazuje po udanym rozruchu dialog **Przerwa w zasilaniu**

CE

- Klawiszem **CE** komunikat skasować
- > Sterowanie pokazuje dialog **PLC-program konwersować**, PLC-program zostaje automatycznie konwersowany.
- > Sterowanie pokazuje dialog **Brak napięcia na przekaźniku**

I

- Włączyć zasilanie
- > Sterowanie nie przeprowadza autotest funkcjonowania.

Jeśli sterowanie nie stwierdziło żadnego błędu, to pokazuje dialog **Przejechać punkty referencyjne**.

Jeśli sterowanie stwierdziło błąd, to wydaje komunikat o błędach.

Sprawdzanie pozycji osi

Ten rozdział obowiązuje jest wyłącznie dla osi obrabiarki z enkoderami EnDat.

Jeśli po włączeniu obrabiarki rzeczywista pozycja osi nie jest zgodna z pozycją przy wyłączeniu, to sterowanie pokazuje wyskakujące okno.

- Sprawdzenie pozycji odpowiedniej osi
- Jeśli rzeczywista pozycja osi jest zgodna z proponowaną na odczycie, to z **TAK** potwierdzić

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Odchylenia pomiędzy rzeczywistymi pozycjami osi i oczekiwanymi przez sterowanie (zachowanymi przy wyłączeniu) wartościami mogą prowadzić do niepożądanych i nieprzewidzianych ruchów osi. Podczas referencjonowania dalszych osi i następnych przemieszczeń istnieje zagrożenie kolizji!

- Sprawdzenie pozycji osi
- Wyłącznie przy zgodności pozycji osi wyskakujące okno z **TAK** pokwitować
- Pomimo potwierdzenia oś następnie ostrożnie przemieścić
- W przypadku niezgodności lub wątpliwości skontaktować producenta obrabiarek

Przejechanie punktów referencyjnych

Jeśli sterowanie przeprowadziło pomyślnie po włączeniu autotest, to pokazuje dialog **Przejechać punkty referencyjne**.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Włączenie obrabiarki i najechanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Jeśli maszyna wyposażona jest w absolutne przetworniki, to przejeżdżanie znaczników referencyjnych jest zbędne.

Jeżeli dokonuje się wyłącznie edycji programu lub chce przetestować program, proszę wybrać po włączeniu napięcia zasilającego natychmiast rodzaj pracy **Programowanie** lub **Test programu**.

Bez referencjonowanych osi nie można ani określić punktu odniesienia ani dokonać zmiany punktu odniesienia w tabeli. Sterowanie podaje wskazówkę **Zjazd na punkty referencyjne** .

Punkty referencyjne mogą być później dodatkowo przejechane. Proszę w tym celu w trybie **Praca ręczna** nacisnąć softkey **PKT.REF. PRZESUN.**.

Przejechać punkty referencyjne w zadanej kolejności:

- ▶ Dla każdej osi klawisz **NC-start** nacisnąć lub
- > Sterowanie jest gotowe do pracy i znajduje się w trybie pracy **Praca ręczna**.

Alternatywnie przejechać punkty referencyjne w dowolnej kolejności:

X+

Y+

- ▶ Dla każdej osi nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż punkt referencyjny zostanie przejechany
- > Sterowanie jest gotowe do pracy i znajduje się w trybie pracy **Praca ręczna**.

Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Jeśli funkcja **Płaszczyznę roboczą nachylić** była aktywna przy wyłączeniu sterowania, to aktywuje ono automatycznie nachyloną płaszczyznę obróbki. Przemieszczenia przy pomocy klawiszy osiowych następują tym samym na nachylonej płaszczyźnie obróbki.

Przed przejechaniem punktów referencyjnych należy dezaktywować funkcję **Tilt the working plane** , inaczej sterowanie przerywa operację komunikatem o błędach. Osie nie aktywowane w aktualnej kinematyce, można referencjonować także bez dezaktywowania **Tilt the working plane** , np. magazyn narzędzi.

Dalsze informacje: "Aktywować manualne nachylenie", Strona 798

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego pozycjonowania wstępnego lub niedostatecznego odstępu komponentów istnieje podczas referencjonowania niebezpieczeństwo kolizji!

- Proszę uwzględnić informacje na ekranie
- Przed referencjonowaniem najechać bezpieczną pozycję
- Zwrócić uwagę na możliwość kolizji

Jeśli obrabiarka nie dysponuje absolutnymi enkoderami, to pozycja osi obrotu musi zostać potwierdzona. Wyświetlona w wyskakującym oknie pozycja odpowiada ostatniej pozycji przed wyłączeniem.

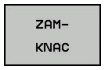
Wyłączyć

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Wyłączenie jest funkcją uzależnioną od maszyny.

Aby uniknąć strat danych przy wyłączeniu, należy celowo wyłączyć system operacyjny sterowania:

- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć

- Softkey **OFF** nacisnąć



- Z softkey **ZAMKNAC** potwierdzić
- Jeśli sterowanie wyświetla w oknie napływowym tekst **Teraz możesz wyłączyć** , to można przerwać zasilanie do sterowania

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie musi zostać poprawnie wyłączone, aby bieżące procesy zostały zakończone i dane zabezpieczone. Natychmiastowe wyłączenie sterowania po naciśnięciu wyłącznika głównego może w każdym stanie sterowania doprowadzić do utraty danych!

- Sterowanie zawsze poprawnie wyłączyć
- Wyłącznik główny nacisnąć wyłącznie po komunikacie na ekranie

17.2 Przemieszczenie osi maszyny

Wskazówka

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Przemieszczenie osi przy pomocy przycisków kierunkowych zależy od rodzaju maszyny.

Przemieszczenie osi zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi

- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć

- Nacisnąć zewnętrzny klawisz kierunkowy i trzymać, aż oś zostanie przesunięta, albo

- Oś przesunąć w trybie ciągłym: nacisnąć zewnętrzny przycisk kierunkowy i trzymać naciśniętym oraz nacisnąć **NC-start** .

- Zatrzymać: klawisz **NC-stop** nacisnąć

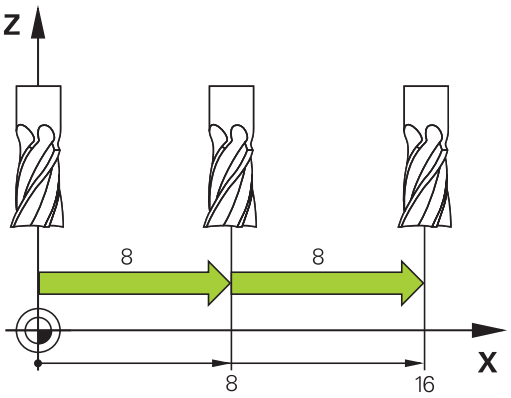
Za pomocą obu tych metod można przesuwać kilka osi równocześnie, sterowanie pokazuje wówczas posuw na torze kształtowym. Posuw, z którym osie zostają przemieszczane, można zmienić używając softkey **F**.

Dalsze informacje: "Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M", Strona 742

Jeśli na maszynie aktywne jest polecenie przemieszczenia, to sterowanie pokazuje symbol **STIB** (w j.niem. sterowanie w eksploatacji/Steuerung in Betrieb).

Stopniowe pozycjonowanie

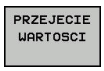
Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) sterowanie przesuwa oś maszyny o określony przez użytkownika odcinek (inkrement).



- Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** lub klawisz **Elektroniczne kółko ręczne** nacisnąć

- Przełączyć pasek z softkey

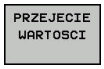
- Wybrać pozycjonowanie krok po kroku: Softkey **WYMIAR KROKU** ustawić na **ON**



- Dosuw **osi linearnych** zapisać i z softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** potwierdzić

- Alternatywnie klawiszem **ENT** potwierdzić

- Kursor klawiszem ze strzałką pozycjonować na **osie obrotu**



- Dosuw **osi obrotowych** zapisać i z softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** potwierdzić

- Alternatywnie klawiszem **ENT** potwierdzić

- Z softkey **OK** potwierdzić
> Inkrement jest aktywny.

- Pozycjonowanie krok po kroku wyłączyć: softkey **INKREMENT** na **OFF**

Jeśli znajdujemy się w menu **Dosuw na wymiar kroku** , to można z softkey **WYŁACZENIE** wyłączyć poetapowe pozycjonowanie.

Zakres wprowadzenia dla wcięcia to 0,001 mm do 10 mm.

Przemieszczenie elektronicznymi kółkami ręcznymi

⚠NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Ze względu na niezabezpieczone gniazda złączy, uszkodzone kable i niefachowe korzystanie dochodzi zawsze do zagrożeń elektrycznych. Już z włączeniem maszyny powstaje sytuacja zagrożenia!

- Urządzenia powinien podłączać i odłączać wyłącznie personel serwisowy
- Obrabiarkę włączyć tylko z podłączonym kółkiem lub zabezpieczonym gniazdem zasilania

Sterowanie obsługuje tę metodę z następującymi nowymi elektronicznymi kółkami ręcznymi:

- HR 510: proste kółko ręczne bez ekranu, przesyłanie danych przez kabel
- HR 520: kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez kabel
- HR 550FS: kółko ręczne z ekranem, przesyłanie danych przez sygnał radiowy

Oprócz tego sterowanie obsługuje w dalszym ciągu kablowe kółka ręczne HR 410 (bez ekranu) i HR 420 (z ekranem).

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może zaimplementować dodatkowe funkcje dla kółek HR 5xx.

Jeśli chcemy używać funkcji **Superpozycja kółka** na wirtualnej osi narzędzia **VT** , to zalecane jest kółko ręczne HR 5xx.

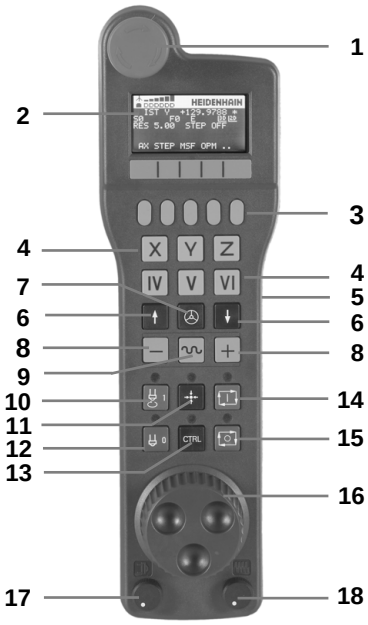
Dalsze informacje: "Wirtualna oś narzędzia VT", Strona 506

Przenośne kółka ręczne HR 520 i HR 550FS są wyposażone w monitor, na którym sterowanie pokazuje różne informacje. Oprócz tego można przy pomocy softkeys kółka obrotowego wykonać ważne funkcje ustawienia, np. określenie i nastawienie punktu odniesienia lub zapis funkcji M i odpracowanie.

Jak tylko kółko zostanie aktywowane poprzez klawisz aktywowania kółka, niemożliwa jest obsługa przy pomocy pulpitu sterowniczego. Sterowanie ukazuje ten stan na ekranie monitora w oknie pierwszoplanowym.

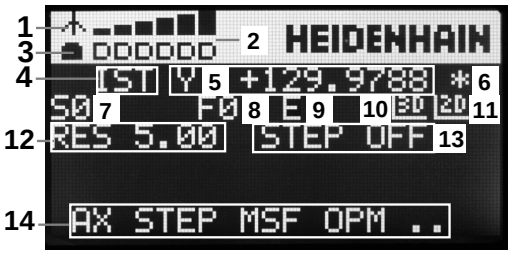
Jeśli podłączonych jest kilka kółek do sterowania, to klawisz kółka na pulpicie obsługi nie znajduje się w dyspozycji. Kółko ręczne aktywowane jest lub dezaktywowane przy pomocy samego kółka. Zanim zostanie wybrane inne kółko, należy dezaktywować aktywne kółko.

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



1 Klawisz **NOT-AUS**
2 Monitor kółka dla wyświetlenia statusu i wyboru funkcji
3 Softkeys
4 Klawisze wyboru osi, mogą być zamieniane przez producenta obrabiarek odpowiednio do konfiguracji osi
5 Klawisz zezwolenia
6 Klawisze ze strzałką dla zdefiniowania czułości kółka
7 Klawisz aktywowania kółka
8 Klawisz kierunku, w którym sterowanie 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 **Generuj wiersz NC** (funkcja zależna od obrabiarki, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
12 Wyłączenie wrzeciona (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
13 Klawisz **CTRL** dla funkcji specjalnych (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
14 Klawisz **NC-start** (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
15 Klawisz **NC-stop** (funkcja zależna od maszyny, klawisz zamienialny przez producenta maszyn)
16 Kółko ręczne
17 Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona
18 Potencjometr posuwu
19 Podłączenie kablowe, zbędne w przypadku kółka z sygnałem radiowym HR 550 FS

Ekran kółka ręcznego



1 **Tylko dla kółka na sygnale HR 550 FS**: wskazanie, czy kółko znajduje się w stacji i czy transmisja sygnału jest aktywna

2 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: wskazanie intensywności pola, sześć belek = maksymalna intensywność pola

3 **Tylko dla kółka na sygnale radiowym HR 550 FS**: stan ładowania baterii, sześć belek = maksymalny stan załadowania. Podczas ładowania przebiega pasek z lewej na prawą stronę

4 **RZECZ**: Rodzaj wskazania położenia

5 **Y+129.9788**: pozycja wybranej osi

6 *****: STIB (sterowanie pracuje); uruchomiono przebieg programu lub oś jest w ruchu

7 **S0**: aktualna prędkość obrotowa wrzeciona

8 **F0**: aktualny posuw, z którym wybrana oś zostaje momentalnie przemieszczana

9 **E**: pojawił się błąd

Jeśli na sterowaniu pojawia się komunikat o błędach, to ekran kółka pokazuje przez 3 sekundy komunikat **ERROR**(błąd). Następnie pokazywane jest **E**, jak długo ten błąd rejestruje sterowanie.

10 **3D**: funkcja nachylenia płaszczyzny obróbki jest aktywna

11 **2D**: funkcja obrotu podstawowego jest aktywna

12 **RES 5.0**: aktywna rozdzielczość kółka. Droga, pokonywana przez wybraną oś przy jednym obrocie kółka

13 **STEP ON** lub **OFF**: etapowe pozycjonowanie aktywne lub nieaktywne. Przy aktywnej funkcji sterowanie ukazuje dodatkowo aktywną inkrementację przemieszczenia

14 Pasek klawiszy programowalnych (soft key): wybór rozmaitych funkcji, opis w poniższych rozdziałach

Szczególne walory kółka na sygnale HR 550 FS

⚠NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Eksploatacja kółek ręcznych na sygnale radiowym jest ze względu na baterie i innych uczestników komunikacji na sygnale bardziej podatna na zakłócenia niż połączenie kablowe. Nieuwzględnianie tych warunków i wskazówek dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji prowadzi do np. zagrożenia użytkownika podczas prac konserwacyjnych lub konfiguracyjnych!

- Sprawdzić połączenie radiowe kółka na możliwość kolidowania z innymi uczestnikami komunikacji
- Kółko ręczne i uchwyt kółka po najpóźniej 120 godzinach nieprzerwanej pracy wyłączyć, aby sterowanie mogło wykonać przy następnym rozruchu test funkcjonowania
- W przypadku eksploatacji wielu kółek na sygnale radiowym w warsztacie bądź hali należy zapewnić pewne przyporządkowanie pomiędzy uchwytem kółka i przynależnym kółkiem (np. kolorowe naklejki)
- W przypadku eksploatacji wielu kółek na sygnale radiowym w warsztacie bądź hali należy zapewnić pewne przyporządkowanie pomiędzy obrabiarką i przynależnym kółkiem (np. test funkcjonowania)

Kółko na sygnale HR 550 FS wyposażone jest w baterię. Bateria jest ładowana, jak tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu kółka.

Można eksploatować HR 550 FS z baterią do 8 godzin, zanim będzie musiała być ona załadowana. Jeśli kółko jest całkowicie rozładowane, to trwa to ok. 3 godzin, zanim zostanie ono ponownie załadowane w uchwycie kółka. Jeśli nie wykorzystujemy HR 550FS, proszę wstawić zawsze do przewidzianej dla tego kółka stacji. W ten sposób zapewnia się, iż poprzez pasek z kontaktami na tylnej stronie kółka zapewniona jest stała gotowość do pracy baterii kółka przy pomocy regulowania ładowania oraz bezpośrednie połączenie kontaktowe dla obwodu wyłączenia awaryjnego.

Kiedy tylko kółko zostanie wstawione do uchwytu, przełącza się na wewnętrznie na tryb przewodowy. Jeśli kółko byłoby w pełni rozładowane, to można go dalej używać. Ta funkcjonalność jest przy tym identyczna do eksploatacji na sygnale.

Należy dokonywać regularnie czyszczenia kontaktów **1** uchwytu kółka i samego kółka, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

Zakres transmisji sygnału jest znaczny. Jeśli jednakże się zdarzy, że np. na dużych obrabiarkach zostanie osiągnięty kraniec zakresu transmisji, wówczas HR 550 FS ostrzega użytkownika już wcześniej łatwo zauważalnym alarmem wibracyjnym. W tym przypadku należy zmniejszyć odległość od uchwytu kółka, w którym to zintegrowany jest odbiornik sygnału.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Kółko ręczne na sygnale inicjalizuje samodzielnie reakcję wyłączenia w przypadku przerwania sygnału, pełnego rozładowania baterii lub defektu. Reakcje wyłączenia awaryjnego mogą podczas obróbki prowadzić do uszkodzenia narzędzia bądź detalu!

- Kółko wstawić do uchwytu jeśli nie jest ono wykorzystywane
- Utrzymywać niewielki odstęp pomiędzy kółkiem i uchwytem kółka (zwracać uwagę na alarm wibracyjny)
- Przed obróbką przetestować kółko ręczne

Jeśli sterowanie wykonało awaryjny stop, to należy na nowo aktywować kółko. Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- **Ustawienia maszyny** wybrać

FUNKC. KOŁKA NASTAWIC

- Softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Przy pomocy przycisku **Start kółka ręcznego** ponownie aktywować kółko na sygnale
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: **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 890

Wybór przewidzianej do przemieszczenia osi

Osie główne X, Y i Z jak trzy dalsze, zdefiniowane przez producenta maszyn osi, można aktywować bezpośrednio poprzez klawisze wyboru osi. Także wirtualna oś VT może być umieszczona bezpośrednio na jednym z wolnych klawiszy osiowych. Jeśli wirtualna oś VT nie znajduje się na klawiszu wyboru osi, to proszę postąpić w następujący sposób:

- Softkey kółka **F1** (**AX**) nacisnąć
- Sterowanie ukazuje na ekranie kółka wszystkie aktywne osie. Momentalnie aktywna oś miga.
- Wymaganą oś wybrać z softkey kółka **F1** (**->**) lub **F2** (**<-**) i potwierdzić z softkey **F3** (**OK**)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może także skonfigurować wrzeciono toczenia w trybie toczenia (opcja #50) jako wybieralną oś na kółku ręcznym.

Można wybierać, czy chcemy tylko podgląd wskazania położenia czy też wskazania położenia z wartością offsetu z Globalnych ustawień programowych:

- Wskazanie **Pos** przy **F4**: tylko wskazanie położenia
- Wskazanie **P/O** przy **F4**: wskazanie położenia z wartością offsetu

Ustawienie czułości kółka ręcznego

Czułość kółka obrotowego określa, jaką drogę ma pokonać oś za jeden obrót kółka. Definiowalne czułości są na stałe nastawione i wybieralne poprzez klawisze ze strzałką kółka obrotowego (tylko jeśli wymiar kroku nie jest aktywny).

Nastawialne czułości: 0.01/0.02/0.05/0 005/0.2/0.5/1/0.1/0.2/0.5/1 [mm/obrót lub stopnie/obrót]

Nastawialne czułości: 0.00005/0.001/0.002/0.004/0.01/0.02/0.03 [cale/obrót lub stopnie/obrót]

Przemieszczenie osi

- Aktywowanie kółka: klawisz kółka na HR 5xx nacisnąć:
- > Można obecnie obsługiwać sterowanie tylko poprzez HR 5xx Sterowanie ukazuje okno napływowe z tekstem wskazówki na ekranie:
- W razie konieczności poprzez softkey **OPM** wybrać wymagany tryb pracy

- W razie potrzeby trzymać naciśniętym przycisk zgody

- Wybrać oś na kółku obrotowym, która ma zostać przemieszczona. Wybrać osie dodatkowe poprzez softkeys

- Przemieścić aktywną oś w kierunku + lub

- Przemieścić aktywną oś w kierunku -

- Dezaktywowanie kółka: klawisz kółka na HR 5xx nacisnąć
- > Można obecnie obsługiwać sterowanie na pulpicie obsługi.

Ustawienia potencjometru

⚠NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Aktywowanie kółka ręcznego nie aktywuje automatycznie potencjometru kółka, w dalszym ciągu aktywne są potencjometry na pulpicie sterowania. Po NC-start na kółku sterowanie rozpoczyna natychmiast obróbkę lub pozycjonowanie osi, chociaż potencjometry kółka ustawiono na 0 %. Jeśli w przestrzeni roboczej maszyny znajduje się personel, jest to zagrażająca życiu i zdrowiu sytuacja!

- Potencjometr pulpitu maszyny ustawić przed zastosowaniem kółka na 0 %
- Podczas używania kółka ręcznego zawsze aktywować także potencjometry kółka

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 klawisz **Kółko ręczne** na HR 5xx nacisnąć jednocześnie
- > Sterowanie 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 klawisz **Kółko ręczne** na HR 5xx nacisnąć jednocześnie
- > Sterowanie wyświetla na ekranie kółka menu softkeys dla wyboru potencjometru.
- Softkey **KBD** nacisnąć, aby przełączyć potencjometry pulpitu sterowania maszyny na aktywne

Jeśli kółko jest dezaktywowane, ale potencjometry kółka ręcznego są jeszcze aktywne, to sterowanie wydaje ostrzeżenie,

Pozycjonowanie krok po kroku

Przy pozycjonowaniu etapowym (krok po kroku) sterowanie przesuwa momentalnie aktywną oś kółka o określony przez użytkownika wymiar inkrementu:

- Softkey kółka F2 (**STEP**) nacisnąć
- Aktywowanie pozycjonowania krok po kroku: Softkey kółka 3 (**ON**) nacisnąć
- Wybrać wymaganą inkrementację naciśnięciem klawisza **F1** lub **F2** . Najmniejsza możliwa inkrementacja to 0.0001 mm (0.00001 in). Największa możliwa inkrementacja to 10 mm (0.3937 in).
- Wybrany wymiar kroku z softkey 4 (**OK**) przejąć
- Klawiszem kółka + lub - przemieścić aktywną oś kółka w odpowiednim kierunku

Jeśli trzymamy naciśniętym klawisz **F1** lub **F2** , to sterowanie zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10.

Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się wymiar inkrementu przy naciśnięciu klawisza **F1** lub **F2** o współczynnik 100.

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 żądane obrotu naciśnięciem na klawisz **F1** lub **F2** .
- Aktywowanie nowej prędkości obrotowej S klawiszem **NC-start**

Jeśli trzymamy naciśniętym klawisz **F1** lub **F2** , to sterowanie zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10.

Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się wymiar inkrementu przy naciśnięciu klawisza **F1** lub **F2** o współczynnik 100.

Zapis posuwu F

- Softkey kółka **F3** (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka **F3** (**F**) nacisnąć
- Wybrać żądany posuw poprzez naciśnięcie klawiszy **F1** lub **F2** .
- Przejąć nowy posuw F z softkey kółka **F3** (**OK**)

Jeśli trzymamy naciśniętym klawisz **F1** lub **F2** , to sterowanie zwiększa krok zliczania przy każdej zmianie liczby dziesiętnej o współczynnik 10.

Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **CTRL** zwiększa się wymiar inkrementu przy naciśnięciu klawisza **F1** lub **F2** o współczynnik 100.

Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach.

- Softkey kółka **F3** (**MSF**) nacisnąć
- Softkey kółka **F4** (**PRS**) nacisnąć
- W razie potrzeby wybrać oś, na której należy wyznaczyć punkt bazowy
- Wyzerować oś z softkey kółka **F3** (**OK**) lub z softkey kółka **F1** i **F2** nastawić wymaganą wartość a następnie z softkey kółka **F3** (**OK**) przejąć. Poprzez dodatkowe naciśnięcie klawisza **Ctrl** zwiększa się krok zliczania do 10

Zmiana trybu pracy

Poprzez softkey kółka **F4** (**OPM**) można przełączyć na kółku tryb pracy sterowania, o ile aktualny jego stan pozwala na przełączenie.

- Softkey kółka **F4** (**OPM**) nacisnąć
- Wybór poprzez softkeys kółka wymaganego trybu pracy
  - MAN: **Praca ręczna**
    MDI: **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**
    SGL: **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
    RUN: **Wykonanie programu, automatycz.**

Generowanie kompletnego wiersza przemieszczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może obłożyć klawisz kółka **generowanie wiersza NC** dowolną funkcją.

- Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać
- W razie potrzeby wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką na klawiaturze sterowania ten wiersz NC, za którym chcemy uplasować nowy wiersz przemieszczenia
- Aktywowanie kółka obrotowego
- Klawisz kółka **generowanie wiersza NC** nacisnąć
- > Sterowanie 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 853
- Włączenie/wyłączenie funkcji nachylenia płaszczyzny obróbki (softkeys kółka **MOP** a następnie **3D**)

17.3 Prędkość obrotowa wrzeciona S, posuw F oraz funkcja dodatkowa M

Zastosowanie

W trybach pracy **Praca ręczna** oraz **Elektroniczne kółko ręczne** zapisujemy prędkość obrotową wrzeciona S, posuw F oraz funkcję dodatkową M poprzez softkeys.

Dalsze informacje: "Zapis funkcji dodatkowych M i STOP", Strona 492

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek definiuje, jakie funkcje dodatkowe dostępne są na obrabiarce.

Wprowadzenie wartości

Prędkość obrotowa wrzeciona S, funkcja dodatkowa M

S

- Zapis dla prędkości obrotowej wrzeciona wybrać: softkey **S** nacisnąć

PREDKOSC OBROTOWA WRZECIONA S=

- **1000** (prędkość obrotowa wrzeciona) zapisać i klawiszem **NC-start** przejąć

Obroty wrzeciona z zapisaną prędkością **S** uruchamiamy przy pomocy funkcji dodatkowej **M**. Funkcję dodatkową **M** wpisujemy w ten sam sposób.

Sterowanie pokazuje we wskazaniu stanu aktualną prędkość obrotową wrzeciona. W przypadku prędkości obrotowej < 1000 sterowanie pokazuje także podane miejsce po przecinku.

Posuw F

Zapis posuwu **F** potwierdzamy klawiszem **ENT**.

Dla posuwu F obowiązuje:

- Jeśli wprowadzono F=0, to działa ten posuw, który producent maszyn zdefiniował jako minimalny posuw
- Jeśli zapisany posuw przekracza zdefiniowaną w parametrze maszynowym maksymalną wartość, zdefiniowaną przez producenta obrabiarki, to działa ta zdefiniowana 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

Zmiarna obrotów wrzeciona i posuwu

Przy pomocy potencjometrów dla prędkości obrotowej wrzeciona S i posuwu F można zmienić nastawioną wartość od 0 % do 150 %.

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

Gałka obrotowa Override dla prędkości obrotowej wrzeciona działa wyłącznie w przypadku maszyn z bezstopniowym napędem wrzeciona.

Ograniczenie posuwu F MAX

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ograniczenie posuwu zależy od danej maszyny.

Przy pomocy softkey **F MAX** można redukować prędkości posuwu dla wszystkich trybów pracy. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem. Wprowadzona przez operatora wartość jest aktywna po wyłączeniu lub włączeniu.

Softkey **F MAX** znajduje się w następujących trybach pracy:

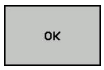
- **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
- **Wykonanie programu, automatycz.**
- **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**

Sposób postępowania

Aby aktywować ograniczenie posuwu F MAX, należy:

- Tryb pracy: klawisz **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać

- Softkeys **F MAX** nacisnąć
- Wymagany maksymalny posuw zapisać



- Softkey OK nacisnąć

17.4 Opcjonalna koncepcja bezpieczeństwa (Funkcjonalne bezpieczeństwo FS)

Informacje ogólne

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn dopasowuje koncepcję bezpiecznej pracy firmy HEIDENHAIN do danej maszyny.

Każdy operatora obrabiarki jest narażony na niebezpieczeństwo. Zabezpieczenia mogą co prawda uniemożliwiać dostęp do stref zagrożenia, z drugiej strony obsługujący 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.

Zintegrowana koncepcja bezpiecznej pracy HEIDENHAIN odpowiada **Performance-Level d** zgodnie z EN 13849-1 i **SIL 2** odpowiednio do IEC 61508. Związane z bezpieczeństwem tryby pracy odpowiedają wytycznym normy EN 12417 i zapewniają daleko idącą ochronę zdrowia i życia.

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, sterowanie inicjalizuje określone funkcje bezpieczeństwa i osiąga w ten sposób bezpieczne stany pracy.

W niniejszym rozdziale znajdują się objaśnienia do funkcji, dostępnych na sterowaniu dodatkowo do Funkcjonalnego Bezpieczeństwa.

Objaśnienie pojęć

Bezpieczne tryby pracy

Oznaczenie	Krótki opis
SOM_1	Safe operating mode 1: tryb automatyczny, tryb produkcyjny
SOM_2	Safe operating mode 2: tryb ustawiania
SOM_3	Safe operating mode 3: manualne ingerowanie, tylko dla wykwalifikowanego operatora
SOM_4	Safe operating mode 4: rozszerzone manualne ingerowanie, obserwowanie procesów

Funkcje bezpieczeństwa

Oznaczenie	Krótki opis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: bezpieczne zatrzymanie napędów różnymi sposobami.
STO	Safe torque off: zasilanie silnika jest przerwane. Oferuje zabezpieczenie od nieoczekiwanego rozruchu napędów
SOS	Safe operating Stop: bezpieczne zatrzymanie pracy. Oferuje zabezpieczenie od nieoczekiwanego rozruchu napędów
SLS	Safety-limited-speed: bezpieczne ograniczenie szybkości. Nie dopuszcza, iż napędy przekroczają wartości graniczne szybkoście przy otwartych drzwiach ochronnych obrabiarki.

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 sterowanie 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

Stan osi sterowanie pokazuje w ikonie:

Ikona	Krótki opis
	Oś jest sprawdzona
	Oś nie jest sprawdzona Wszystkie osie muszą mieć stan sprawdzone. **Dalsze informacje:** "Sprawdzanie pozycji osi", Strona 747

Aktywny bezpieczny tryb pracy sterowanie pokazuje w ikonie na paginie górnej z prawej strony od tekstu trybu pracy:

Ikona	Bezpieczne tryby pracy
	Tryb pracy **SOM_1** aktywny
	Tryb pracy **SOM_2** aktywny
	Tryb pracy **SOM_3** aktywny
	Tryb pracy **SOM_4** aktywny

Sprawdzanie pozycji osi

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta obrabiarek.

Po włączeniu sterowanie 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
- > Oś przemieszcza się na pozycję kontrolną.
- > Kiedy pozycja kontrolna zostanie osiągnięta, pojawia się dialog, czy pozycja kontrolna została właściwie najechana.
- Przy pomocy softkey **OK** potwierdzić jeśli sterowanie najechało pozycję kontrolną poprawnie, z softkey **K-EC** potwierdzić, jeśli sterowanie 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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznej kontroli kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym detalem. W przypadku błędnego pozycjonowania wstępnego lub niedostatecznego odstępu komponentów istnieje podczas najazdu niebezpieczeństwo kolizji!

- Przed najazdem pozycji kontrolnych w razie konieczności najechać bezpieczną pozycję
- Zwrócić uwagę na możliwość kolizji

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Gdzie znajduje się pozycja kontrolna, określa producent maszyn.

Aktywowanie ograniczenia posuwu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać dopasowana przez producenta obrabiarek.

Przy pomocy tej funkcji można zapobiegać pojawieniu się reakcji SS1 (bezpieczne zatrzymanie napędów) przy otwarciu drzwi ochronnych.

Przez naciśnięcie softkey **F LIMITOWANY** sterowanie ogranicza prędkość osi i prędkość obrotową wrzeciona lub wrzecion do wartości określonych przez producenta obrabiarek. Decydującym dla limitowania jest wybrany przy pomocy przełącznika kluczowego bezpieczny tryb pracy SOM_x. Przy aktywnym SOM_1 osie i wrzeciona są zatrzymywane, ponieważ w in SOM_1 jest to jedyny dopuszczalny przypadek, kiedy drzwi ochronne mogą być otwierane.

- Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać
- Softkey-pasek przełączyć
- Włączanie i wyłączanie limitowania posuwu

17.5 Menedżer punktów odniesienia

Wskazówka

Należy stosować koniecznie tabelę punktów odniesienia w następujących przypadkach:

- Jeśli maszyna wyposażona jest w osie obrotu (stół obrotowy lub głowica obrotowa) i użytkownik pracuje z wykorzystaniem funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić** .
- Jeśli maszyna jest wyposażona w głowicowy system zmiany
- Jeśli pracowano na starszych modelach sterowania z REF-opartymi tabelami punktów zerowych
- Chcemy dokonywać obróbki kilku takich samych detali, zamocowanych pod różnymi kątami

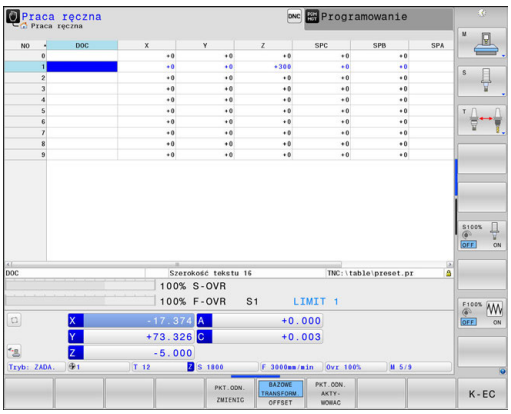


Tabela punktów odniesienia może zawierać dowolną liczbę wierszy (punktów odniesienia). Aby zoptymalizować wielkość pliku i szybkość przetwarzania, należy używać tylko tylu wierszy, ile potrzebnych jest dla zarządzania punktami odniesienia.

Nowe wiersze mogą zostać wstawione ze względów bezpieczeństwa tylko na końcu tabeli.

Punkty odniesienia palety i punkty odniesienia

Jeśli pracujemy z paletami, należy zwrócić uwagę, aby zachowane w tablicy punkty odniesienia odnosiły się do aktywowanych punktów odniesienia palet.

Dalsze informacje: "Menedżerpalet", Strona 661

Zachowanie punktów odniesienia w tabeli

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach.

Tabela punktów odniesienia 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 **PKT.ODN. ZMIENIC** . Można otworzyć tabelę punktów odniesienia **PRESET.PR** w trybie pracy **Programowanie** , jednakże nie można jej edytować.

Kopiowanie tabeli punktów odniesienia 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 punktów odniesienia skopiowaną do innego foldera, należy skopiować ją z powrotem do foldera **TNC:** \table\ .

Użytkownik posiada kilka możliwości, zapisu do pamięci punktów odniesienia i rotacji podstawowych w tabeli punktów odniesienia:

- Manualny zapis
- Poprzez cykle próbkowania w trybie pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne**
- Cykle próbkowania 400 do 402 i 410 do 419 w trybie automatycznym
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Rotacje podstawowe z tabeli punktów odniesienia obracają układ współrzędnych wokół punktu odniesienia, który znajduje się w tym samym wierszu jak i rotacja podstawowa.
- Podczas określania punktu odniesienia pozycje osi nachylenia muszą być zgodne z sytuacją nachylenia.
  - Przy nieaktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić** wyświetlacz położenia osi obrotu musi być = 0° (w razie konieczności wyzerować osie obrotu)
  - Przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić** wyświetlacze położenia osi obrotu i zapisane kąty w 3D ROT-menu muszą się ze sobą zgadzać
- **PLANE RESET** nie resetuje aktywnej 3D-ROT.
- Sterowanie zachowuje w wierszu 0 zawsze ten punkt odniesienia, który został wyznaczony manualnie przy pomocy klawiszy osiowych lub poprzez softkey w ostatniej kolejności przez użytkownika. Jeśli manualnie wyznaczony punkt odniesienia jest aktywny, to sterowanie ukazuje we wskazaniu statusu tekst **PR MAN(0)** .

Zachowanie punktów odniesienia manualnie w tabeli punktów odniesienia

Aby zapisać punkty odniesienia do tabeli, 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

- Softkey **PKT.ODN. ZARZADZ.** nacisnąć

> Sterowanie otwiera tabelę punktów odniesienia i ustawia kursor na wiersz aktywnego punktu odniesienia.

- Softkey **PKT.ODN. ZMIENIC** nacisnąć

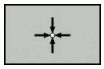
> Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji możliwości wprowadzenia.

- Wybrać wiersz w tabeli punktów odniesienia, który chcemy zmienić (numer wiersza odpowiada numerowi punktu odniesienia)

- W razie konieczności wybrać kolumnę w tabeli punktów odniesienia, którą chcemy zmienić

- Poprzez softkey wybrać jedną ze znajdujących się do dyspozycji możliwości wprowadzenia

Możliwości zapisu

Softkey	Funkcja
	Przejęcie pozycji rzeczywistej narzędzia (zegara pomiarowego) jako nowego punktu bazowego: funkcja zapisuje do pamięci punkt odniesienia tylko na tej osi, na której leży właśnie kursor.
PKT.ODN. NOWY ZAPISAC	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
PKT.ODN. KORY-GOWAC	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, sterowanie przelicza zapisaną wartość na mm
EDYCJA AKTUAL. POLA	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, sterowanie przelicza zapisaną wartość na mm
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Widok **BAZOWE TRANSFORM./OFFSET** wybrać. W widoku standardowym **BAZOWE TRANSFORM.** wyświetlane są kolumny X, Y i Z. W zależności od maszyny zostają pokazane dodatkowo kolumny SPA, SPB i SPC. Tu sterowanie zapisuje rotację podstawową (dla osi narzędzia Z sterowanie wykorzystuje kolumnę SPC). W widoku **OFFSET** są wyświetlane wartości offset odnośnie preset.
AKTYWNY PKT.ODN. ZACHOWAC	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, sterowanie przelicza zapisaną wartość na mm

Edycja tabeli punktów odniesienia

Softkey	Funkcja edycji w trybie tabelarycznym
POCZĄTEK	Wybrać początek tabeli
KONIEC	Wybrać koniec tabeli
STRONA	Wybrać poprzednią stronę tabeli
STRONA	Wybrać następną stronę tabeli
PKT.ODN. ZMIENIC	Wybór funkcji dla zapisu punktu odniesienia
BAZOWE TRANSFORM. OFFSET	Wyświetlić wybór transformacji bazowych lub offsetu osi
PKT.ODN. AKTY-WOWAC	Aktywować punkt odniesienia aktualnie wybranego wiersza tabeli punktów odniesienia
NR WIERSZ NA KONIEC WPROWADZ	Wstawić kilka wierszy na końcu tabeli (2. pasek softkey)
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Skopiować podświetlone pole (2.pasek softkey)
SKOPIOW. WARTOSC WPROWADZ	Wstawić skopiowane pole (2. pasek softkey)
RESET WIERSZA	Skasowanie aktualnie wybranego wiersza: sterowanie zapisuje we wszystkich szpaltach - (2.pasek z softkey)
WIERSZ WSTAW	Włączyć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)
WIERSZ USUN	Usunąć pojedyńcze wiersze na końcu tabeli (2.pasek softkey)

Zabezpieczenie punktu odniesienia od nadpisywania

Można zabezpieczać od nadpisywania dowolne wiersze w tabeli punktów odniesienia za pomocą kolumny **LOCKED** . Zabezpieczone od nadpisywania wiersze są akcentowane w tabeli punktów odniesienia kolorem.

Jeśli chcemy nadpisywać zabezpieczony od zapisu wiersz manualnym cyklem próbkowania, to należy z **OK** potwierdzić i wpisać hasło (w przypadku zabezpieczenia z hasłem).

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Przy pomocy funkcji **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** zablokowane wiersze, można odblokować wyłącznie wybranym hasłem. Zapomniane hasła nie mogą zostać zresetowane. Zablokowane wiersze pozostają przez to na stałe zablokowane. Tym samym tabela punktów odniesienia nie jest więcej wykorzystywalna bez ograniczenia.

- Wybrać w pierwszej kolejności alternatywę za pomocą funkcji **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** .
- Notowanie hasła

Proszę w następujący sposób zabezpieczyć punkt odniesienia od nadpisywania:

- Softkey **PKT.ODN. ZMIENIC** nacisnąć

- Kolumnę **LOCKED** wybrać

- Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Zabezpieczenie punktu odniesienia bez hasła:

- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć
- > Sterowanie zapisuje **L** do kolumny **LOCKED**.

Zabezpieczenie punktu odniesienia z hasłem:

- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć
- Hasło zapisać w oknie napływowym

- Przy pomocy softkey **OK** lub przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić:
- > Sterowanie zapisuje **###** do kolumny **LOCKED**.

Anulować zabezpieczenie od zapisu

Aby móc edytować zabezpieczony od zapisu wiersz, proszę postąpić w następujący sposób:

- Softkey **PKT.ODN. ZMIENIC** nacisnąć

- Kolumnę **LOCKED** wybrać

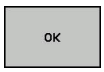
- Softkey **EDYCJA AKTUAL. POLA** nacisnąć

Punkt odniesienia zabezpieczony bez hasła:

- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC** nacisnąć
- > Sterowanie anuluje zabezpieczenie od zapisu.

Zabezpieczenie punktu odniesienia hasłem:

- Softkey **BLOKOWAC / ROZBLOKOWAC HASŁO** nacisnąć
- Hasło zapisać w oknie napływowym



- Przy pomocy softkey **OK** lub przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie anuluje zabezpieczenie od zapisu.

Aktywować punkt odniesienia

Aktywowanie punktu odniesienia w trybie pracy Praca ręczna .

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo znacznych szkód!

Nie zdefiniowane pola w tabeli punktów odniesienia zachowują się inaczej niż zdefiniowane z wartością **0** pola: z **0** definiowane pola nadpisują przy aktywowaniu poprzednią wartość, dla niezdefiniowanych pól pozostaje zachowana poprzednia wartość.

- Przed aktywowaniem punktu odniesienia sprawdzić, czy wszystkie kolumny są zapełnione wartościami

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia, sterowanie resetuje aktywne przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, obrót i współczynnik skalowania.
- Funkcja **Płaszczyznę roboczą nachylić** (cykl **19** lub **PLANE**) pozostaje aktywna.

- Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać

- Softkey **PKT.ODN. ZARZADZ.** nacisnąć

- Wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować

- Alternatywnie klawiszem **GOTO** wybrać numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować

- Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .

- Softkey **PKT.ODN. AKTYWOWAC** nacisnąć

- Potwierdzić aktywowanie punktu odniesienia
- > Sterowanie ustawia wyświetlacz i rotację podstawową

- Opuszczenie tabeli punktów odniesienia

Aktywowanie punktu odniesienia w programie NC

Dla aktywowania punktów odniesienia z tabeli punktów odniesienia podczas przebiegu programu, proszę używać cyklu 247. W cyklu 247 definiujemy numer punktu odniesienia, który chcemy aktywować.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

17.6 Wyznaczanie punktów odniesienia bez układu impulsowego 3D

Wskazówka

Przy wyznaczaniu punktów odniesienia ustawia się wyświetlacz sterowania na współrzędne znanej pozycji obrabianego detalu.

Przy pomocy układu impulsowego 3D dostępne są manualne funkcje próbkowania.

Dalsze informacje: "Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D ", Strona 784

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach.

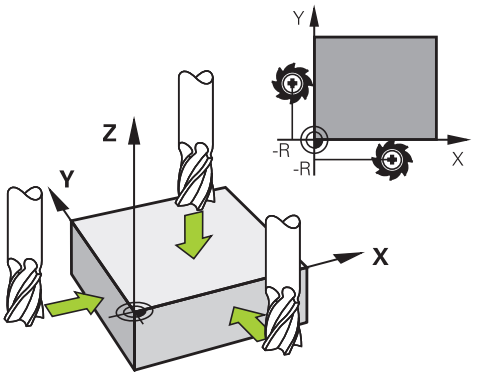
Przygotowanie

- zamocować i ustawić obrabiany przedmiot
- narzędzie zerowe o znanym promieniu zamontować
- Upewnić się, że sterowanie wyświetla rzeczywiste wartości położenia

Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy freza trzpieniowego

- Tryb pracy **Praca ręczna** wybrać

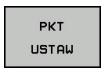
- Przesunąć ostrożnie narzędzie, aż dotknie obrabianego przedmiotu (porysuje go)



Wyznaczenie punktu odniesienia na osi

- Wybrać oś
- > Sterowanie otwiera okno dialogowe **PUNKT ODNIESIENIA - WYZNACZ Z=**

Alternatywnie:



- Softkey **PKT USTAW** nacisnąć
- Wybór osi przy pomocy softkey

- Narzędzie zerowe, oś wrzeciona: ustawić wyświetlacz na znaną pozycję obrabianego przedmiotu (np. 0) lub zapisać grubość blachy d. Na płaszczyźnie obróbki: uwzględnić promień narzędzia

Punkty odniesienia dla pozostałych osi wyznaczą Państwo w ten sam sposób.

Jeśli używamy w osi dosuwu ustawione wstępnie narzędzie, to proszę nastawić wyświetlacz osi dosuwu na długość L narzędzia lub na sumę Z=L+d.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Wyznaczony klawiszami osiowymi punkt bazowy sterowanie zapisuje automatycznie do pamięci w wierszu 0 tabeli punktów odniesienia.
- Jeśli producent obrabiarek zablokował jedną z osi, to na tej osi nie można wyznaczyć punktu odniesienia. Softkey odpowiedniej osi nie jest widoczny.

Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi

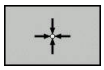
Jeśli na danej maszynie brak elektronicznej sondy pomiarowej 3D, to można wykorzystywać wszystkie opisane uprzednio manualne funkcje próbkowania (wyjątek: funkcje kalibrowania) także z mechanicznymi sondami lub dotykając po prostu powierzchni, .

Dalsze informacje: "Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D ", Strona 760

Zamiast elektronicznego sygnału, wytwarzanego automatycznie przez sondę pomiarową 3D podczas wykonywania funkcji próbkowania; inicjalizuje się sygnał przełączenia dla przejęcia **pozycji próbkowania** manualnie za pomocą klawisza.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- wybrać poprzez softkey dowolną funkcję próbkowania
- Mechaniczny trzpień przesunąć na pierwszą pozycję, która ma zostać przejęta przez sterowanie



- Przejąć pozycję: softkey **Przejęcie pozycji rzecz** nacisnąć

> Sterowanie zachowuje aktualną pozycję.

- Mechaniczny trzpień przesunąć na następną pozycję, która ma zostać przejęta przez sterowanie

- Przejąć pozycję: softkey **Przejęcie pozycji rzecz** nacisnąć

> Sterowanie zachowuje aktualną pozycję.

- W razie konieczności najechać dalsze pozycje i jak to uprzednio opisano przejąć
- **Punkt bazowy**: w oknie menu zapisać współrzędne nowego punktu odniesienia, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub zapisać wartości do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: klawisz **END** nacisnąć

Jeśli próbuje się na zablokowanej osi wyznaczyć punkt odniesienia, to sterowanie wydaje w zależności od ustawienia producenta obrabiarek ostrzeżenie lub komunikat o błędach.

17.7 Wykorzystanie sondy pomiarowej 3D

Wstęp

Zachowanie sterowania przy wyznaczaniu punktu odniesienia jest przy tym niezależne od nastawienia parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601):

- **chkTiltingAxes: On** sterowanie 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 sterowanie sprawdza, czy osie obrotu znajdują się na 0° (pozycje rzeczywiste). Jeżeli pozycje te nie są zgodne, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

  Funkcja próbkowania **PL** i **ROT** uwzględniają aktualne osie obrotu i punkty próbkowania są liczone od tej pozycji.

- **chkTiltingAxes: Off** sterowanie nie sprawdza, czy aktualne współrzędne osi obrotu (pozycje rzeczywiste) zgadzają się ze zdefiniowanymi kątami nachylenia.

Jeśli parametr maszynowy nie jest nastawiony, to sterowanie sprawdza jak przy **chkTiltingAxes: On**

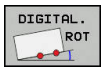
Wyznaczać punkt odniesienia zasadniczo zawsze na wszystkich trzech osiach głównych. Tym samym punkt odniesienia jest jednoznacznie i poprawnie zdefiniowany. Dodatkowo należy uwzględniać przy tym możliwe odchylenia, wynikające z pozycji nachylenia osi.

Przegląd

W trybie pracy **Praca ręczna** znajdują się do dyspozycji następujące cykle sondy pomiarowej:

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrowanie sondy 3D	769
	Określenie obrotu od podstawy 3D poprzez próbkowanie płaszczyzny	781
	Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	778
	Wyznaczenie punktu odniesienia na wybieralnej osi	785
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	786
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	787
	Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	791
	Administrowanie danymi sondy pomiarowej	Patrz Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Funkcje układu impulsowego nie są dostępne w połączeniu z funkcją **Globalne nastawienia programowe** . Jeśli przynajmniej jedna możliwość ustawienia jest aktywna, to sterowanie pokazuje przy wyborze manualnej funkcji sondy impulsowej lub przy odpracowywaniu automatycznego cyklu sondy komunikat o błędach.
- Wszystkie manualne cykle próbkowania można wykorzystywać w trybie toczenia, poza cyklami **Próbkowanie naroża** i **Próbkowanie płaszczyzna**. W trybie toczenia wartości pomiaru osi X odpowiadają wartościom średnicy.
- Aby wykorzystywać układ impulsowy w trybie toczenia, należy ten układ oddzielnie w trybie toczenia kalibrować. Ponieważ położenie podstawowe wrzeciona może różnić się w trybie toczenia i frezowania, należy kalibrować układ impulsowy bez offsetu centrum. W tym celu można utworzyć dla układu pomiarowego dodatkowe dane narzędzia, np. jako indeksowanego narzędzia.
- Przy aktywnym orientowaniu wrzeciona liczba obrotów wrzeciona przy otwartych drzwiach ochronnych jest ograniczona. Niekiedy zmienia się kierunek obrotu wrzeciona, przez co nie zawsze pozycjonowanie odbywa się po najkrótszej drodze.

Dalsze informacje na temat tabeli układu pomiarowego znajdują się w instrukcji obsługi Programowanie cykli.

Przemieszczenia w przypadku kółka z ekranem

Podczas manualnego cyklu układu impulsowego możliwe jest przekazanie kontroli do kółka ręcznego z ekranem.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Uruchomić manualny cykl próbkowania
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- ▶ Pierwszy punkt wypróbkować
- ▶ Na kółku ręcznym aktywować kółko
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące **Kółko ręczne aktywne** .
- ▶ Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- ▶ Na kółku ręcznym dezaktywować kółko
- > Sterowanie zamyka okno wyskakujące.
- ▶ Drugi punkt wypróbkować
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia
- ▶ Zakończyć funkcję próbkowania

Jeśli kółko ręcznej jest aktywne, nie można uruchomić cykli próbkowania.

Anulować monitorowanie sondy pomiarowej

Anulować monitorowanie sondy pomiarowej

Sterowanie wydaje przy wychylonym trzpieniu komunikat o błędach, jak tylko chcemy przemieścić oś maszyny.

Aby odsunąć sondę po odchyleniu wierszem pozycjonowania od materiału należy dezaktywować monitorowanie sondy impulsowej w trybie pracy **Praca ręczna** .

Monitorowanie sondy impulsowej dezaktywuje się na 30 sekund z softkey **MONITOR. UKŁ.IMPUL. OFF**.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach **Monitorowanie sondy na 30 sek. dezaktywowane** . Ten komunikat o błędach kasuje się automatycznie po 30 sekundach.

Jeśli sonda w przeciągu 30 sekund otrzyma stabilny sygnał, np. sonda nie odchylona, to aktywuje się automatycznie monitorowanie sondy i komunikat o błędach jest kasowany.

WSKAZÓWKA

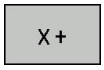
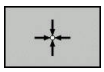
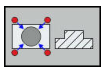
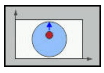
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Softkey **MONITOR. UKŁ.IMPUL. OFF** powstrzymuje przy odchylonym trzpieniu odpowiedni komunikat o błędach. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego kontrolowania kolizyjności trzpieniem dotykowym. Poprzez takie zachowanie należy zapewnić, aby trzpień mógł pewnie się przemieszczać. W przypadku błędnie wybranego kierunku przemieszczenia istnieje zagrożenie kolizji!

- Osie przemieszczać ostrożnie w trybie pracy **Praca ręczna** .

Funkcje w cyklach sondy pomiarowej

W manualnych cyklach sondy impulsowej są pokazywane softkeys, przy pomocy których można wybierać kierunek próbkowania lub rutynę próbkowania. Jakie softkeys są pokazywane, zależy od danego cyklu:

Softkey	Funkcja
	Wybrać kierunek próbkowania
	Przejąć aktualną wartość pozycji
	Próbkować odwiert (okrąg wewnętrzny) automatycznie
	Próbkować czop (okrąg zewnętrzny) automatycznie
	Okrąg wzorów (punkt środkowy kilku elementów) wypróbkować
	Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania dla wiercenia, czopów lub okręgu wzorów

Automatyczna rutyna próbkowania odwiertów, czopów i okręgu wzoru

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie przeprowadza automatycznego kontrolowania kolizyjności trzpieniem dotykowym. W przypadku automatycznych operacji próbkowania sterowanie pozycjonuje sondę samodzielnie na pozycje próbkowania. Przy błędnym pozycjonowaniu wstępnym i nieuwzględnionych przeszkodach istniej zagrożenie kolizji!

- Zaprogramować odpowiednią pozycję wstępną
- Uwzględnić przeszkody przy pomocy bezpiecznych odstępów

Jeśli wykorzystujemy rutynę próbkowania, aby wypróbkować odwiert lub czop albo okrąg szablonu automatycznie, to sterowanie otwiera formularz z koniecznymi polami dla zapisu.

Pola zapisu w formularzach Pomiar czopu oraz Pomiar odwiertu

Pole wprowadzenia	Funkcja
Srednica czopu? lub **Srednica odwiertu?**	Srednica elementu próbkowania (dla odwiertu opcjonalnie)
Odstęp bezpieczeństwa?	Odległość do elementu próbkowania na płaszczyźnie
Bezpieczna wysok. inkr.?	Pozycjonowanie sondy w kierunku osi wrzeciona (wychodząc z aktualnej pozycji)

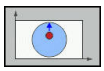
Pole wprowadzenia	Funkcja
Kat startu ?	Kąt dla pierwszej operacji próbkowania (0° = dodatni kierunek w osi głównej, tzn. dla osi wrzeciona Z w X+). Wszystkie dalsze kąty próbkowania wynikają z liczby punktów próbkowania.
Ilość punktów dotyku?	Liczba zabiegów próbkowania (3 - 8)
Kąt rozwarcia?	Próbkowanie koła pełnego (360°) wycinka koła (kąt rozwarcia<360°)

Automatyczna rutyna próbkowania:

- Wypozycjonować wstępnie sondę

- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CC** nacisnąć

- Odwiert ma być wypróbkowany automatycznie: softkey **ODWIERT** nacisnąć



- Wybrać równoległy do osi kierunek próbkowania
- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-start** nacisnąć

> Sterowanie wykonuje wszystkie pozycjonowania wstępne i zabiegi próbkowania automatycznie.

Dla najazdu pozycji sterowanie wykorzystuje zdefiniowany w tabeli układu impulsowego posuw **FMAX**. Właściwa operacja próbkowania zostaje wykonana ze zdefiniowanym posuwem próbkowania **F** .

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Zanim rozpoczniemy automatyczną rutynę próbkowania, należy wypozycjonować wstępnie sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania. Pozycjonować układ impulsowy w odwiercie z przesunięciem o około bezpieczny odstęp od ścianki. Bezpieczny odstęp odpowiada sumie wartości z tabeli układów impulsowych i z formularza danych wejściowych.
- W przypadku dużej średnicy okręgu wewnętrznego sterowanie 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° sterowanie próbkuje w dodatnim kierunku osi głównej).

Wybór cyklu sondy

- Tryb pracy **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne** wybrać

- Wybrać funkcje próbkowania: softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć

- Wybrać cykl sondy: np. softkey **PRÓBKOWANIE POS** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje na ekranie odpowiednie menu.

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Jeśli wybieramy manualną funkcję próbkowania, to sterowanie otwiera formularz, w którym są wyświetlane wszystkie konieczne informacje. Zawartość formularza zależy od odpowiedniej funkcji.
- W niektórych polach można zapisać także wartości. Aby przejść do żądanego pola, używać klawiszy ze strzałką. Można pozycjonować kursor tylko w polach, które są edytowalne. Pola, które nie są edytowalne, przestawiane są szarym kolorem.

Protokołowanie wartości pomiaru z cykli sondy pomiarowej

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Sterowanie musi być przygotowane dla tej funkcji przez producenta maszyn.

Po wykonaniu przez sterowanie dowolnego cyklu sondy, zapisuje ono wartości pomiaru do pliku TCHPRMAN.html.

Jeśli w parametrze maszynowym **fn16DefaultPath** (nr 102202) nie określono ścieżki, to sterowanie zachowuje pliki TCHPRMAN.html w katalogu głównym **TNC:** .

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Jeśli wykonuje się kilka cykli sondy jeden po drugim, to sterowanie zachowuje wartości pomiaru jedna po drugiej.

Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych

Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego detalu, to wykorzystać funkcję **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH**. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w bazowym układzie współrzędnych, to wykorzystać funkcję **ZAPIS PKT.ODN. TABELA**.

Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768

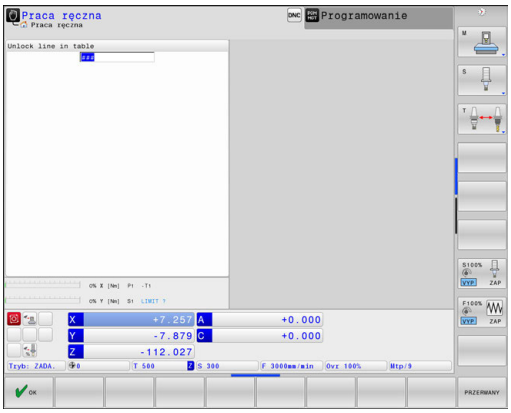
Poprzez softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** sterowanie może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych:

- 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 **Numer w tabeli?** podać
- Softkey **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH** nacisnąć
- > Sterowanie zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzoną nazwą do podanej tabeli punktów zerowych

Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia

Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w bazowym układzie współrzędnych, to wykorzystać funkcję **ZAPIS PKT.ODN. TABELA**. Jeśli chcemy zapisać wartości pomiaru do pamięci w układzie współrzędnych obrabianego detalu, to wykorzystać funkcję **ZAPIS TAB.PKT. ZEROWYCH**.

Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767



Poprzez softkey **ZAPIS PKT.ODN. TABELA** sterowanie może, po wykonaniu dowolnego cyklu sondy pomiarowej, zapisać wartości pomiaru do tabeli punktów zerowych: Wartości pomiaru zostaną wówczas zapisane w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny (REF-współrzędne). Tabela punktów odniesienia nosi nazwę PRESET.PR i jest zapisana w folderze TNC:\table\ do pamięci.

- Przeprowadzenie dowolnej funkcji próbkowania
- Zapisać żądane współrzędne punktu odniesienia do proponowanych pól wprowadzenia (w zależności od wykonanego cyklu sondy pomiarowej).
- Numer punktu odniesienia w polu **Numer w tabeli?** podać
- Softkey **ZAPIS PKT.ODN. TABELA** nacisnąć

> Sterowanie otwiera menu **Nadpisywać aktywny preset?**.

- Softkey **PKT.ODN. PRZEKROCZ.** nacisnąć

> Sterowanie zapisuje w pamięci punkt zerowy pod wprowadzonym numerem do tabeli punktów odniesienia

  - Numer punktu odniesienia nie dostępny: sterowanie zachowuje wiersz dopiero po naciśnięciu softkey **WIERSZ UTWORZYC** (Wiersz w tabeli utworzyc?)
  - Numer punktu odniesienia jest zabezpieczony: softkey **WPIS W ZABLOKOWANY WIERSZ** nacisnąć, aby nadpisać aktywny punkt odniesienia
  - Numer punktu odniesienia jest zabezpieczony hasłem: softkey **WPIS W ZABLOKOWANY WIERSZ** nacisnąć i podać hasło, aktywny punkt odniesienia zostaje nadpisany

Jeśli zapełnianie wiersza w tabeli nie jest możliwe ze względu na zablokowanie, to sterowanie pokazuje wskazówkę. Przy tym funkcja próbkowania nie zostaje przerwana.

17.8 Kalibrowanie sondy pomiarowej 3D

Wstęp

Aby określić dokładnie rzeczywisty punkt przełączenia sondy pomiarowej 3D, należy kalibrować sondę. Inaczej sterowanie nie może określać dokładnych wartości przy pomiarze.

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Należy kalibrować sondę zawsze ponownie w następujących przypadkach:
  - Uruchamianie
  - Złamanie trzpienia sondy
  - Zmiana trzpienia sondy
  - Zmiana posuwu próbkowania
  - Wystąpienie niedociągłości, np. przez rozgrzanie maszyny
  - Zmiana 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.

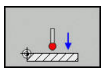
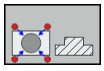
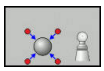
Przy kalibrowaniu sterowanie ustala użyteczną długość trzpienia sondy i użyteczny promień kulistej końcówki sondy. Dla kalibrowania 3D-sondy pomiarowej zamocowujemy pierścień nastawczy lub czop o znanej wysokości i znanym promieniu na stole maszyny.

Sterowanie dysponuje cyklami kalibrowania dla kalibrowania długości oraz kalibrowania promienia:

- Softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć

- Pokazać cykle kalibrowania: **TS KALIBROW.** nacisnąć
- Wybrać cykl kalibrowania

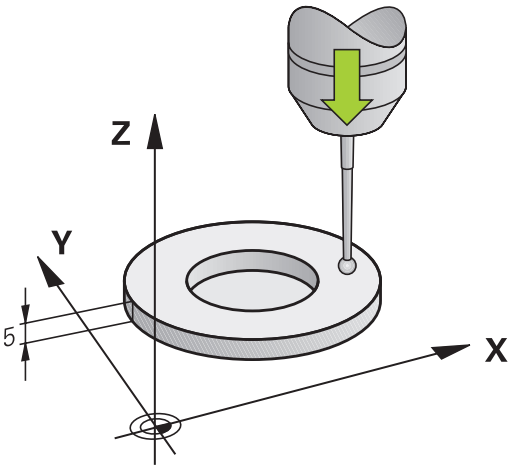
Cykle kalibrowania

Softkey	Funkcja	Strona
	Kalibrować długość	770
	Określenie promienia i offsetu środka pierścieniem kalibrującym	771
	Określenie promienia oraz przesunięcia współosiowości przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego	771
	Określenie promienia i offsetu środka kulką kalibrującą 3D-kalibrowanie (opcja #92)	771

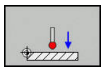
Kalibrowanie długości

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. Punkt odniesienia narzędzia znajduje się często na tak zwanym nosie wrzeciona (powierzchnia płaska wrzeciona). Producent maszyn może także uplasować punkt odniesienia narzędzia w innym miejscu.



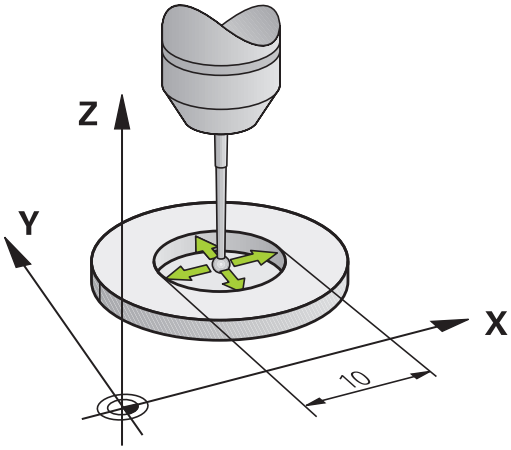
- Tak wyznaczyć punkt odniesienia w osi wrzeciona, iż dla stołu maszyny obowiązuje: Z=0.



- Wybrać funkcję kalibrowania dla długości sondy pomiarowej: softkey **KAL. L** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje aktualne dane kalibrowania.
- **Baza dla długości?**: zapisać wysokość pierścienia nastawczego w oknie menu
- Przemieścić sondę pomiarową blisko nad powierzchnią pierścienia nastawczego
- Jeśli to konieczne zmienić kierunek przemieszczenia przy pomocy softkey lub klawiszami ze strzałką
- Próbkowanie powierzchni: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **PRZERWANY** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- > Sterowanie protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

Kalibrować promień i wyrównać offset współosiowości sondy pomiarowej

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Przy kalibrowaniu promienia kulki sondy sterowanie wykonuje automatyczną rutynę próbkowania. W pierwszym przejściu sterowanie 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. Inne sondy są konfigurowane przez producenta maszyn.

Oś sondy pomiarowej nie znajduje się normalnie rzecz biorąc dokładnie w osi wrzeciona. Funkcja kalibrowania może określać przesunięcie pomiędzy osią sondy pomiarowej i osią wrzeciona poprzez pomiar odwrócony (obrót o 180°) oraz wyrównywać je obliczeniowo.

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.

W zależności od tego, jak sonda pomiarowa może być orientowana, przebiega różnie rutyna kalibrowania:

- Orientacja niemożliwa lub orientacja tylko w jednym kierunku możliwa: sterowanie 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): sterowanie 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): sterowanie 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

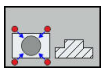
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje aktualne dane kalibrowania.
- Zapisać średnicę pierścienia nastawczego
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- > 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócenia jest możliwy, to sterowanie oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- > Sterowanie protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.

Kalibrowanie przy pomocy czopu lub trzpienia kalibrującego

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z czopem lub kłem kalibrującym w następujący sposób:



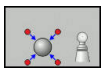
- Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Praca ręczna** po środku nad kłem kalibrującym
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Wprowadzić średnicę zewnętrzną czopu
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- > 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócenia jest możliwy, to sterowanie oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.
- > Sterowanie protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.

Kalibrowanie przy pomocy kulki kalibrującej

Proszę przeprowadzić manualne kalibrowanie z kulką w następujący sposób:



- Główkę sondy pozycjonować w trybie pracy **Praca ręczna** po środku nad kulką kalibrującą
- Wybrać funkcję kalibrowania: softkey **KAL. R** nacisnąć
- Zapisać średnicę zewnętrzną kulki
- Zapisać bezpieczny odstęp
- Zapisać kąt startu
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- W razie potrzeby wybrać pomiar długości
- W razie potrzeby zapisać bazę dla długości
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- > 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów i oblicza rzeczywisty promień główki sondy Jeśli pomiar odwrócenia jest możliwy, to sterowanie oblicza offset współosiowości
- Wynik skontrolować
- Softkey **OK** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **K-EC** nacisnąć, aby zakończyć funkcję kalibrowania lub podać liczbę punktów próbkowania dla kalibrowania 3D
- > Sterowanie protokołuje operację kalibrowania w pliku TCHPRMAN.html.

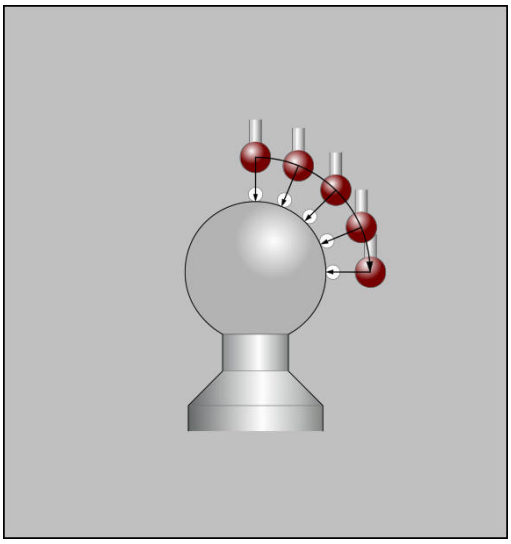
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

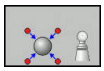
Aby określić przesunięcie współosiowości główki sondy, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.

Kalibrowanie 3D przy pomocy kulki kalibrującej (opcja #92)

Po kalibrowaniu przy pomocy kulki sterowanie oferuje możliwość, kalibrowania sondy pomiarowej w zależności od kąta. W tym celu sterowanie dokonuje detekcji kulki kalibrującej w obrębie jednej czwartej okręgu pionowo. Dane kalibrowania 3D opisują zachowanie przy wychyleniu sondy w dowolnymi kierunku detekcji.

Warunkiem tego jest opcja software **3D-ToolComp** (opcja #92).





- Przeprowadzenie kalibrowania przy pomocy kulki kalibrującej
- Zapisać liczbę punktów próbkowania
- Klawisz **NC-start** nacisnąć

> 3D-sonda pomiarowa dokonuje próbkowania automatyczną rutyną wszystkich koniecznych punktów.

- Softkey **OK** nacisnąć
- Softkey **K-EC** nacisnąć aby zakończyć funkcję kalibrowania.

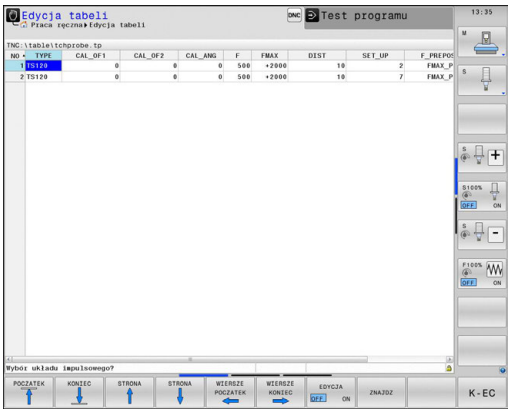
> Sterowanie zachowuje odchylenia w tabeli wartości korekcji pod **TNC:\system\3D-ToolComp**.

Sterowanie tworzy dla każdej kalibrowanej sondy pomiarowej własną tabelę. W tabeli narzędzi wykonywane jest odpowiednie referencjonowanie w kolumnie **DR2TABLE** automatycznie.

Wyświetlanie wartości kalibrowania

Sterowanie zapisuje do pamięci w tabeli narzędzi użyteczną długość i użyteczny promień sondy. Przesunięcie współosiowości sondy sterowanie zapisuje w tabeli sondy, w kolumnach **CAL_OF1** (oś główna) i **CAL_OF2** (oś pomocnicza). Aby wyświetlić zachowane wartości, proszę nacisnąć softkey **TABELA UKŁ. IMP.**.

Przy kalibrowaniu sterowanie generuje automatycznie plik protokołu TCHPRMAN.html, w której zachowywane są wartości kalibrowania.



Upewnić się, iż numer narzędzia w tablicy narzędzi i numer sondy w tablicy układów impulsowych pasują do siebie. To obowiązuje 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.

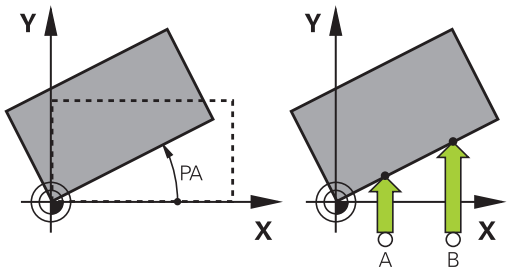
17.9 Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D

Wprowadzenie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Zależy od obrabiarki, czy ukośne zamocowanie detalu można kompensować z offsetem (kąt obrotu stołu).

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Ukośne zamocowanie obrabianego przedmiotu sterowanie kompensuje obliczeniowo poprzez rotację podstawową (kąt rotacji podstawowej) lub poprzez offset (kąt obrotu stołu).

W tym celu sterowanie ustawia kąt obrotu na ten kąt, który ma utworzyć powierzchnia przedmiotu z osią bazową kąta płaszczyzny obróbki.

Rotacja podstawowa: sterowanie interpretuje zmierzony kąt jako rotację wokół kierunku narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu i zachowuje te wartości w kolumnach SPA, SPB i SPC tabeli punktów odniesienia.

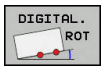
Offset: sterowanie interpretuje zmierzony kąt jako osiowe przesunięcie w układzie współrzędnych maszyny i zachowuje te wartości w kolumnach A_OFFS, B_OFFS lub C_OFFS tabeli punktów odniesienia.

Dla określenia rotacji podstawowej lub offsetu należy wypróbkować dwa punkty na bocznej stronie przedmiotu. Kolejność próbkowania tych punktów wpływa na obliczany kąt. Określony kąt wskazuje od pierwszego do drugiego punktu próbkowania. Można określać rotację od podstawy także poprzez odwierty lub czopy.

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Kierunek próbkowania dla pomiaru ukośnego położenia przedmiotu wybierać zawsze prostopadle do osi bazowej kąta.
- Aby obrót podstawy został właściwie przeliczony w przebiegu programu, należy zaprogramować w pierwszym wierszu przemieszczenia obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Można używać także rotacji podstawowej w kombinacji z funkcją **PLANE**(poza **PLANE AXIAL**). W tym przypadku należy najpierw aktywować rotację podstawową a następnie funkcję **PLANE**.
- Można aktywować rotację podstawową lub offset także bez próbkowania przedmiotu. Zapisać w tym celu wartość w menu obrotu podstawowego oraz nacisnąć softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** lub **OBROT STOŁU NASTAW**.
- Zachowanie sterowania przy wyznaczaniu punktu odniesienia jest przy tym niezależne od nastawienia parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601).
  Dalsze informacje: "Wstęp", Strona 760

Określenie obrotu podstawowego



- Softkey **Próbkowanie rotacja** nacisnąć
- Sterowanie otwiera menu **Probkowanie obrotu**.
- Następujące pola są wyświetlane:
  - **Kąt rotacji podstawowej**
  - **Offset stołu obrotowego**
  - **Numer w tabeli?**
- Sterowanie pokazuje aktualną rotację podstawową i offset w polu.
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybór kierunku próbkowania lub rutyny próbkowania przy pomocy softkey
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- Sterowanie określa rotację podstawową i offset oraz wyświetla je.
- Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć
- Softkey **KONIEC** nacisnąć

Sterowanie protokołuje operację próbkowania w pliku TCHPRMAN.html.

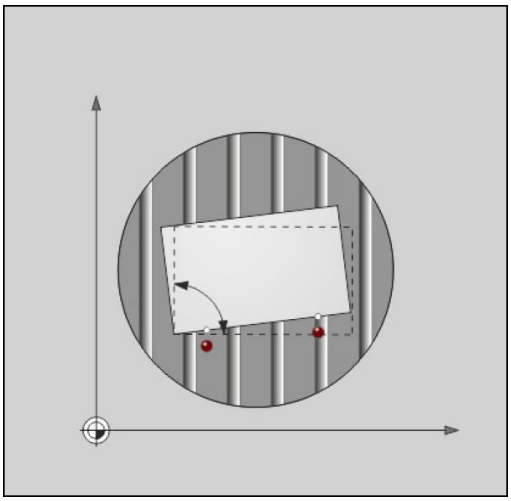
Zachowanie rotacji podstawowej w tabeli punktów odniesienia

- Po operacji próbkowania wprowadzić numer punktu odniesienia w polu wprowadzenia **Numer w tabeli?** , pod którym sterowanie ma zachować aktywną rotację podstawową
- Softkey **OBROT P. DO TAB.PRES.** nacisnąć
- Sterowanie otwiera menu **Nadpisywać aktywny preset?**.
- Softkey **PKT.ODN. PRZEKROCZ.** nacisnąć
- Sterowanie zachowuje rotację podstawową w tabeli punktów odniesienia.

Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu poprzez obrót stołu

Dostępne są trzy możliwości, kompensowania ukośnego położenia detalu obrotem stołu:

- Ustawić stół obrotowy
- Określić obrót stołu
- Obrót stołu zachować w tabeli punktów odniesienia



Ustawić stół obrotowy

Określone ukośne położenie można kompensować odpowiednim pozycjonowaniem stołu obrotowego.

> Aby wykluczyć podczas ruchów kompensacyjnych kolizje, pozycjonować wstępnie wszystkie osie przed obrotem stołu. Sterowanie wydaje przed obrotem stołu dodatkowo meldunek ostrzegawczy.

- ▶ Po operacji próbkowania softkey **STOŁ OBR. JUSTOWAC** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera ostrzeżenie.
- ▶ W razie konieczności z softkey **OK** potwierdzić
- ▶ Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie ustawia stół obrotowy.

Określić obrót stołu

Można naznaczyć manualny punkt odniesienia na osi stołu obrotowego.

- ▶ Po operacji próbkowania softkey **OBROT STOŁU NASTAW** nacisnąć
- > Jeśli rotacja podstawowa jest już nastawiona, to sterowanie otwiera menu **Rotację podstawową zresetować?**.
- ▶ Softkey **OBR.OD PODST. USUN** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa rotację podstawową w tabeli punktów odniesienia i wstawia offset.
- ▶ Alternatywnie **OBR.OD PODST. ZACHOWAC** nacisnąć
- > Sterowanie wstawia offset do tabeli i dodatkowo zachowuje rotację podstawową w tabeli punktów odniesienia.

Obrót stołu zachować w tabeli punktów odniesienia

Można także zachować ukośne położenie stołu obrotowego w dowolnym wierszu tabeli punktów odniesienia. Sterowanie zachowuje kąt w kolumnie offsetu stołu obrotowego, np. w kolumnie C_OFFS w przypadku osi C.

- Po operacji próbkowania softkey **OBR.STOŁU DO TA.PRESET** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menu **Nadpisywać aktywny preset?**.
- Softkey **PKT.ODN. PRZEKROCZ.** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje offset w tabeli punktów odniesienia.

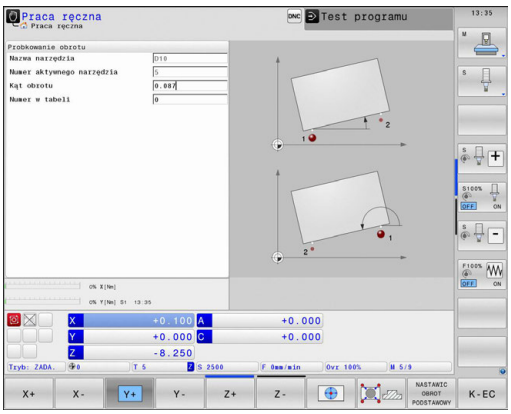
W razie konieczności należy zmienić podgląd w tabeli punktów odniesienia z softkey **TRANSFORMACJA BAZ./OFFSET** , aby tym samym została pokazana ta kolumna.

Wyświetlić rotację podstawową i offset

Jeżeli wybieramy funkcję **DIGITAL. ROT** , to sterowanie pokazuje aktywny kąt rotacji podstawowej w polu **Kąt rotacji podstawowej** i aktywny offset w polu **Offset stołu obrotowego** .

Poza tym rotacja podstawowa i offset są wyświetlane w układzie ekranu **PROGRAM + POLOZENIE** w zakładce **STATUS WSPOŁRZ.** .

Jeśli sterowanie przemieszcza osie zgodnie z rotacją podstawową, to zostaje wyświetlony symbol dla rotacji we wskazaniu statusu.



Anulować rotację podstawową i offset

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- **Kąt rotacji podstawowej**: **0** podać
- Alternatywnie **Offset stołu obrotowego**: **0** podać
- Z softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** przejąć
- Alternatywnie z softkey **OBROT STOŁU NASTAW** przejąć
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

Określenie obrotu od podstawy 3D

Poprzez próbkowanie trzech pozycji można określić ukośne położenie dowolnie nachylonej powierzchni. Przy pomocy funkcji **Probkowanie plaszczyzna** określamy to położenie ukośne i zapisujemy jako rotację podstawową 3D do tabeli punktów odniesienia.

Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Kolejność i położenie punktów próbkowania określają, jak sterowanie 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

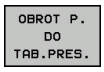
Przy pomocy opcjonalnego zapisu kąta bazowego jesteśmy w stanie, zdefiniować zadane ustawienie próbkowanej płaszczyzny.

- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE PL** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje aktualną rotację podstawową 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.
- > Sterowanie określa rotację podstawową 3D i pokazuje wartości dla SPA, SPB i SPC, w odniesieniu do aktywnego układu współrzędnych
- W razie potrzeby zapisać kąt bazowy

Aktywować obrót od podstawy 3D:

- Softkey **NASTAWIC OBROT PODSTAWOWY** nacisnąć

Zachowanie rotacji podstawowej 3D w tabeli punktów odniesienia:



- Softkey **OBROT P. DO TAB.PRES.** nacisnąć

- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

Sterowanie zapisuje do pamięci rotację podstawową 3D w kolumnach SPA, SPB lub SPC tabeli punktów odniesienia.

Ustawić obrót od podstawy 3D

Jeśli maszyna dysponuje dwoma osiami obrotu i wypróbkowany obrót od podstawy 3D jest aktywny, to można ustawić osie obrotu w odniesieniu do obrotu od podstawy 3D przy pomocy softkey **OSIE OBROTU JUSTOWAC** . Przy tym Nachylenie płaszczyzny obróbki będzie aktywne dla wszystkich trybów pracy maszyny.

Po ustawieniu płaszczyzny można następnie ustawić oś główną za pomocą funkcji **Próbkowanie Rot** .

Wyświetlenie obrotu od podstawy 3D

Jeśli w aktywnym układzie odniesienia zachowana jest rotacja podstawowa 3D, to sterowanie wyświetla symbol dla rotacji 3D we wskazaniu stanu. Sterowanie przemieszcza osie maszyny odpowiednio do rotacji podstawowej 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

17.10 Wyznaczenie punktu odniesienia przy pomocy sondy impulsowej 3D

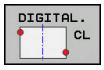
Przegląd

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach.

Jeśli próbuje się na zablokowanej osi wyznaczyć punkt odniesienia, to sterowanie wydaje w zależności od ustawienia producenta obrabiarek ostrzeżenie lub komunikat o błędach.

Funkcje dla wyznaczenia punktu bazowego na ustawionym przedmiocie zostają wybierane przy pomocy następujących softkey:

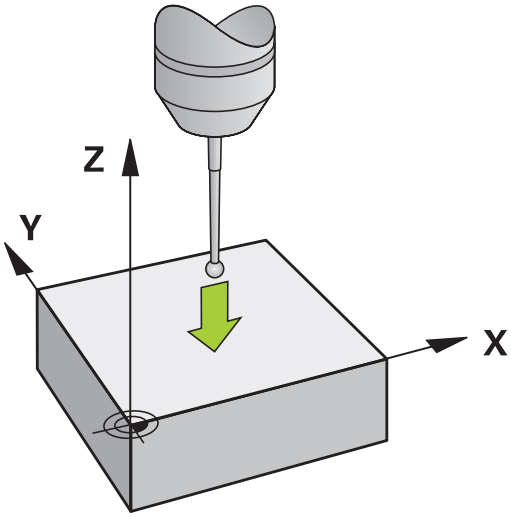
Softkey	Funkcja	Strona
	Wyznaczanie punktu bazowego w dowolnej osi	785
	Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	786
	Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	787
	Oś środkowa jako punkt odniesienia Wyznaczenie osi środkowej jako punktu odniesienia	791

Przy aktywnym przesunięciu punktu zerowego określona wartość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (niekiedy manualnego punktu odniesienia trybu **Praca ręczna**). We wskazaniu położenia przesunięcie punktu zerowego zostaje przeliczone .

Wyznaczenie punktu odniesienia w dowolnej osi

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.

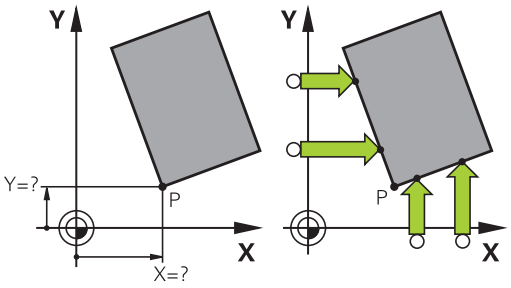
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZYCJI** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Przez softkey wybrać oś i kierunek próbkowania, np. próbkowanie w kierunku Z-
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać współrzędną zadaną
- Z softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Naroże jako punkt odniesienia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zależy od obrabiarki, czy ukośne zamocowanie detalu można kompensować z offsetem (kąt obrotu stołu).

Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Cykl próbkowania Naroże jako punktu odniesienia określa kąt oraz punkt przecięcia dwóch prostych.

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE P** .
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na pierwszej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu pierwszego punktu próbkowania na drugiej krawędzi obrabianego przedmiotu
- Wybór kierunku próbkowania: wybrać przy pomocy softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Pozycjonować sondę w pobliżu drugiego punktu próbkowania na tej samej krawędzi
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać obydwie współrzędne punktu odniesienia w oknie menu
- Z softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Można określić punkt przecięcia dwóch prostych także poprzez odwierty lub czopy i wyznaczyć jako punkt odniesienia.

Oprócz wyznaczania punktu odniesienia można przy pomocy tego cyklu aktywować także rotację podstawową lub offset. W tym celu sterowanie udostępnia dwa softkeys, przy pomocy których decydujemy, jakie proste chcemy wykorzystywać.

Z softkey **ROT 1** można aktywować kąt pierwszej prostej jako rotację podstawową lub offset, z softkey **ROT 2** kąt lub offset drugiej prostej.

Jeśli aktywujemy rotację podstawową, to sterowanie zapisuje automatycznie pozycje i rotację podstawową do tabeli punktów odniesienia.

Jeśli aktywujemy offset, to sterowanie zapisuje automatycznie pozycje i offset lub tylko pozycje do tabeli punktów odniesienia.

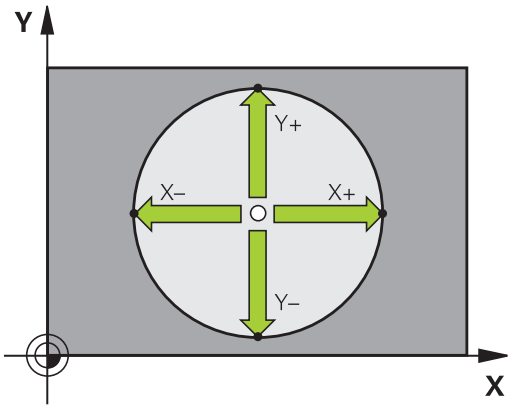
Punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia

Punkty środkowe odwiertów, kieszeni okrągłych, pełnych cylindrów, czopów, wysepek w kształcie koła, można wyznaczać jako punkty bazowe.

Koło wewnętrzne:

Sterowanie próbkuje ściankę wewnętrzną okręgu we wszystkich czterech kierunkach osi współrzędnych.

W przypadku przerwanych okręgów (łuków kołowych) można dowolnie wybierać kierunek próbkowania.



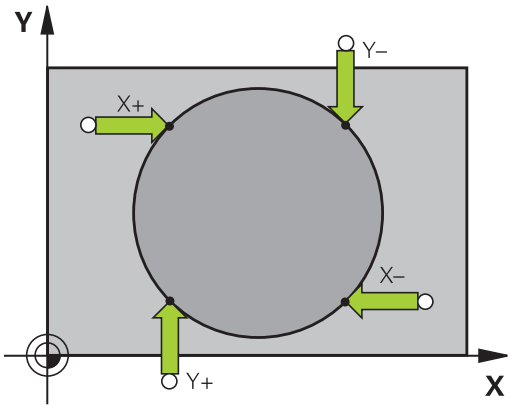
- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu środka okręgu

- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu w oknie menu
- Z softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

Sterowanie 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 pozycjonować wstępnie sondę zawsze na środku.

Okrąg zewnętrzny:

- Pozycjonować główkę sondy w pobliżu pierwszego punktu próbkowania poza okręgiem
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć
- Wybrać softkey wymaganego kierunku próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć. Sonda dokonuje próbkowania wewnętrznej ścianki okręgu w wybranym kierunku. Powtórzyć tę operację. Po trzeciej operacji próbkowania można obliczać punkt środkowy (zalecane są cztery punkty próbkowania)
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać współrzędne punktu odniesienia
- Z softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Po próbkowaniu sterowanie ukazuje aktualne współrzędne punktu środkowego okręgu i promień okręgu.

Wyznaczenie punktu bazowego za pomocą kilku odwiertów / czopów okrągłych

Manualna funkcja próbkowania **Okrąg wzoru** jest częścią funkcji **Okr.** okręgu. Pojedyńcze okręgi można określać równoległymi do osi operacjami próbkowania.

Na drugim pasku softkey znajduje się softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)**, przy pomocy którego można wyznaczyć punkt odniesienia poprzez 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:

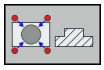
- Wypozycjonować wstępnie sondę

Wybrać funkcję próbkowania **Okrąg wzoru**

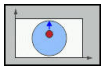
- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DIGITAL. CC** nacisnąć

- Softkey **DIGITAL. CC (okrąg wzoru)** nacisnąć

Czop okrągły wypróbkować



- Czop okrągły ma zostać wypróbkowany automatycznie: softkey **Czop** nacisnąć

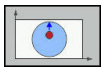


- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać

- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-start** nacisnąć

Odwiert wypróbkować

- Odwierty mają zostać wypróbkowane automatycznie: softkey **Odwiert** nacisnąć

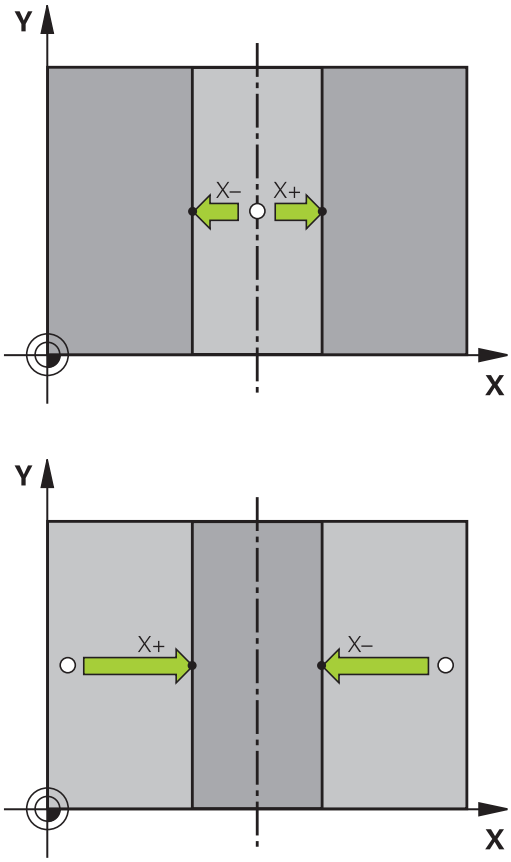


- Kąt startu zapisać lub przy pomocy softkey wybrać

- Uruchomić funkcję próbkowania: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Powtórzyć operację dla pozostałych elementów
- Zakończyć operację próbkowania, przejść do menu ewaluacji: softkey **EWALUACJA** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać obydwie współrzędne punktu środkowego okręgu w oknie menu
- Z softkey **PUNKT ODNIES. USTAW** przejąć
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć

Oś środkowa jako punkt odniesienia

- Wybór funkcji próbkowania: softkey **PROBKOWANIE CL** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- **Punkt bazowy**: podać współrzędne punktu odniesienia w oknie menu, z softkey **PKT USTAW** przejąć lub wartości zapisać do tabeli
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów zerowych", Strona 767
  Dalsze informacje: "Zapis wartości pomiarowych z cykli sondy do tabeli punktów odniesienia", Strona 768
- Zakończyć funkcję próbkowania: softkey **K-EC** nacisnąć



Po drugim punkcie próbkowania zmieniamy w menu ewaluacji w razie konieczności położenie osi środkowej i tym samym oś dla określania punktu odniesienia. Przy pomocy softkeys wybieramy przy tym pomiędzy osią główną, pomocniczą lub osią narzędzia. W ten sposób raz określone pozycje można zachowywać zarówno na osi głównej jak i na osi pomocniczej.

Pomiar obrabianych przedmiotów z układem pomiarowym 3D

Można wykorzystywać także sondę pomiarową w trybach pracy **Praca ręczna** i **Elektroniczne kółko ręczne** , aby przeprowadzać proste pomiary na obrabianym detalu. Dla kompleksowych zadań pomiarowych znajdują się do dyspozycji programowalne cykle próbkowania .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej określamy:

- współrzędne położenia i z tego
- wymiary i kąt na przedmiocie

Określanie współrzędnej pozycji na ustawionym przedmiocie

- Wybrać funkcję próbkowania: softkey **PROBKOWANIE POZ** nacisnąć
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu punktu próbkowania
- Wybrać kierunek próbkowania i jednocześnie oś, do której ma się odnosić współrzędna: nacisnąć odpowiedni softkey.
- Uruchomić operację próbkowania: klawisz **NC-start** nacisnąć

Sterowanie ukazuje współrzędną punktu próbkowania jako punkt odniesienia.

Określenie współrzędnych punktu narożnego na płaszczyźnie obróbki

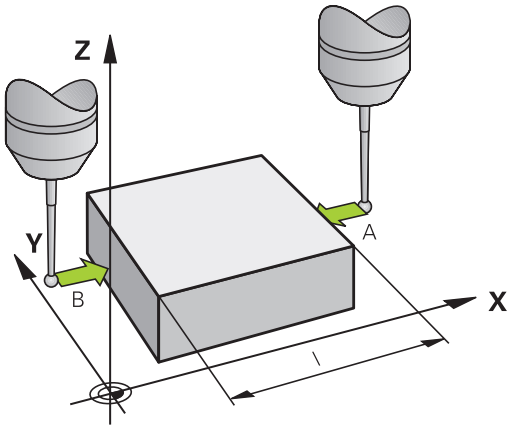
Określić współrzędne punktu narożnego.

Dalsze informacje: "Naroże jako punkt odniesienia ", Strona 786

Sterowanie ukazuje współrzędne wypróbkowanego naroża jako punkt odniesienia.

Określenie wymiarów przedmiotu

- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu pierwszego punktu próbkowania A
- Wybrać kierunek próbkowanie z softkey
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć
- Wyświetloną wartość zanotować jako punkt odniesienia (tylko,jeśli uprzednio wyznaczony punkt odniesienia dalej działa)
- Punkt odniesienia: **0** podać
- Przerwać dialog: klawisz **END** nacisnąć
- Wybrać ponownie funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POZ**
- Pozycjonować sondę pomiarową w pobliżu drugiego punktu próbkowania B
- Wybór kierunku próbkowania przy pomocy softkey: ta sama oś, jednakże przeciwny kierunek jak przy pierwszym próbkowaniu.
- Próbkowanie: klawisz **NC-start** nacisnąć



We wskazaniu **Wartość pomiaru** znajduje się odległość pomiędzy obydwoma punktami na osi współrzędnych.

Ustawić wyświetlacz położenia ponownie na wartości przed pomiarem długości

- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE POS**
- Pierwszy punkt próbkowania ponownie wypróbkować
- Ustawić punkt bazowy na zanotowaną wartość
- Przerwać dialog: nacisnąć klawisz **END**

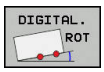
Pomiar kąta

Przy pomocy 3D-sondy pomiarowej można określić kąt na płaszczyźnie obróbki. Zmierzony zostaje

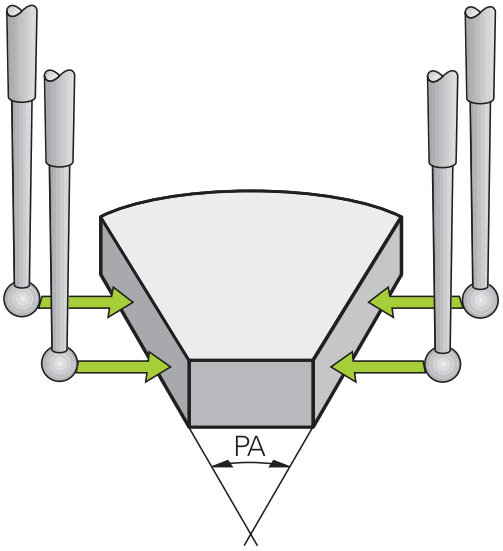
- kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu lub
- kąt pomiędzy dwoma krawędziami

Zmierzony kąt zostaje wyświetlony jako wartość maksymalnie 90°.

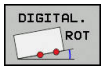
Określić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią obrabianego przedmiotu



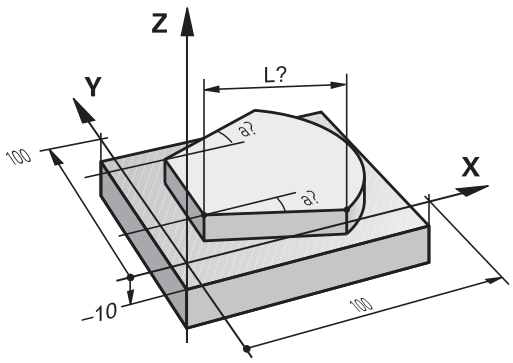
- Wybrać funkcję próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT**
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną
  Dalsze informacje: "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D ", Strona 776
- Przy pomocy softkey **PROBKOWANIE ROT** wyświetlić kąt pomiędzy osią bazową kąta i krawędzią przedmiotu jako kąt obrotu
- Anulować obrót podstawowy lub odtworzyć pierwotny obrót podstawowy
- ustawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



Określić kąt pomiędzy dwoma krawędziami przedmiotu



- Wybór funkcji próbkowania: nacisnąć softkey **PROBKOWANIE ROT** .
- Kąt obrotu: wyświetlony kąt obrotu zanotować, jeśli chcemy uprzednio przeprowadzony obrót podstawowy później ponownie odtworzyć
- Przeprowadzić obrót od podstawy z przewidzianą do porównania stroną
  Dalsze informacje: "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D ", Strona 776
- Drugą stronę wypróbkować tak samo jak przy pierwszym obrocie podstawowym, kąta obrotu nie ustawiać tu na 0
- Przy pomocy softkey **PROBKOWANIE ROT** wyświetlić kąt PA pomiędzy krawędziami przedmiotu jako kąt obrotu
- Anulować obrót lub odtworzyć ponownie pierwotną wartość obrotu od podstawy: nastawić kąt obrotu na zanotowaną wartość



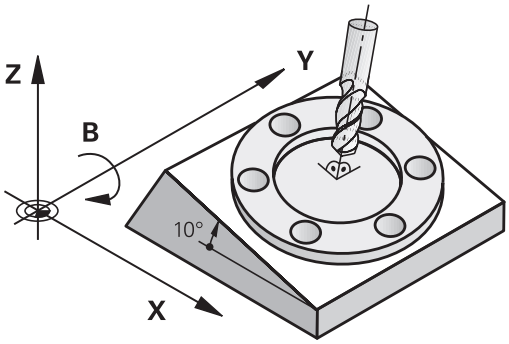
17.11 Nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Zastosowanie, sposób pracy

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcje dla **Płaszczyznę roboczą nachylić** są dopasowywane przez producenta obrabiarek do sterowania i obrabiarki.

Producent maszyn określa, czy programowane kąty zostają interpretowane przez sterowanie jako współrzędne osi obrotowych (kąty osi) lub jako komponenty kątowe ukośnej płaszczyzny (kąty przestrzenne).



Sterowanie 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. Przy tym płaszczyzna obróbki zostaje zawsze pochylona o aktywny punkt zerowy. 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 798
- Sterowane nachylenie, cykl **19 PŁASZCZYZNA OBROBKI** w programie obróbki
  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli
- Sterowane nachylenie, **PLANE**-funkcja w programie obróbki
  Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 599

Funkcje sterowania dla nachylania płaszczyzny obróbki stanowią transformację współrzędnych. Przy tym płaszczyzna obróbki leży zawsze prostopadle do kierunku osi narzędzia.

Zasadniczo rozróżnia sterowanie przy pochyleniu płaszczyzny obróbki dwa typy maszyn:

- **Maszyna ze stołem obrotowym podziałowym**
  - Należy ustawić obrabiany przedmiot poprzez odpowiednie pozycjonowanie stołu obrotowego, np. przy pomocy L-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie transformowanej osi narzędzia **nie** zmienia się w odniesieniu do stałego układu współrzędnych maszyny. Jeśli stół – czyli obrabiany przedmiot – np. obracamy o 90°, to cały układ współrzędnych **nie** obraca się wraz z nim. Jeśli w trybie pracy **Praca ręczna** naciśniemy klawisz kierunkowy osi Z+, to narzędzie przemieszcza się w kierunku Z+
  - Sterowanie 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 L-wiersza, na wymagane położenie obróbkowe
  - Położenie nachylonej (przekształconej) osi narzędzia zmienia się w stosunku do stałego układu współrzędnych maszyny: jeśli obracamy głowicę obrotową maszyny –to znaczy narzędzie– np. w osi B o +90°, to obraca się układ współrzędnych. Jeśli naciśniemy w trybie pracy **Praca ręczna** klawisz kierunkowy osi Z+, to narzędzie przesuwa się w kierunku X+ stałego układu współrzędnych maszyny
  - Sterowanie uwzględnia dla obliczenia przekształconego układu współrzędnych mechanicznie uwarunkowane wzajemne przesunięcia głowicy obrotowej (translatoryjne przypadające wielkości) i wzajemne przesunięcia, które powstają poprzez nachylenie narzędzia (3D korekcja długości narzędzia)

Sterowanie obsługuje funkcję **Płaszczyznę roboczą nachylić** wyłącznie w połączeniu z osią wrzeciona Z.

Wyświetlenie położenia w układzie pochylonym

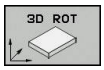
Wyświetlone w polu stanu pozycje (**ZAD.** i **RZECZ.**) odnoszą się do nachylonego układu współrzędnych.

Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) można decydować, w jakim układzie współrzędnych wskazanie statusu pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

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

Aktywować manualne nachylenie



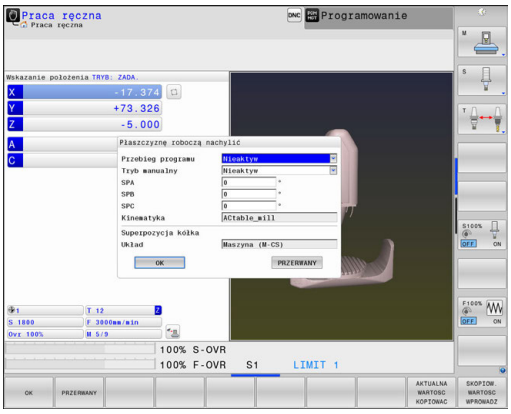
- Wybrać ręczne nachylenie: softkey **3D OBR** nacisnąć

- Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna** .

- Aktywować manualne nachylenie: softkey **AKTYWNA** nacisnąć

- Kursor pozycjonować klawiszem ze strzałką na żądaną oś obrotu
- Wprowadzić kąt nachylenia

- Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć



Jeśli funkcja Nachylić płaszczyznę obróbki jest aktywna i sterowanie przemieszcza osie maszyny odpowiednio do nachylonych osi, to wyświetlacz stanu ukazuje symbol .

Jeśli funkcję nachylenia płaszczyzny obróbki ustawimy dla trybu pracy **Wykonanie prog.** na **Aktyw.** , to obowiązuje zapisany w menu kąt nachylenia od pierwszego wiersza odpracowywanego programu obróbki. Jeśli używamy w programie obróbki cyklu **19 PŁASZCZYZNA OBROBKI** lub funkcji **PLANE**, to działają zdefiniowane tam wartości kąta. Wprowadzone do menu wartości kątowe zostają przepisane wartościami wywołanymi.

Sterowanie wykorzystuje następujące **rodzaje transformacji** przy nachyleniu:

- **COORD ROT**
  - jeśli uprzednio odpracowywano **PLANE**-funkcję z **COORD ROT**
  - po **PLANE RESET**
  - przy odpowiedniej konfiguracji parametru maszynowego **CfgRotWorkPlane** (nr 201200) przez producenta obrabiarki
    - po uruchomieniu sterowania
    - po przełączeniu kinematyki
    - po odpracowaniu cyklu **19 PŁASZCZYZNA OBROBKI**
- **TABLE ROT**
  - jeśli uprzednio odpracowywano **PLANE**-funkcję z **TABLE ROT** .
  - przy odpowiedniej konfiguracji parametru maszynowego **CfgRotWorkPlane** (nr 201200) przez producenta obrabiarki
    - po uruchomieniu sterowania
    - po przełączeniu kinematyki
    - po odpracowaniu cyklu **19 PŁASZCZYZNA OBROBKI**

Jeśli nachylenie jest aktywne przy wyłączeniu sterowania, to sterowanie przemieszcza po restarcie także na nachylonej płaszczyźnie.

Dalsze informacje: "Przejechanie punktu odniesienia przy nachylonej płaszczyźnie obróbki", Strona 727

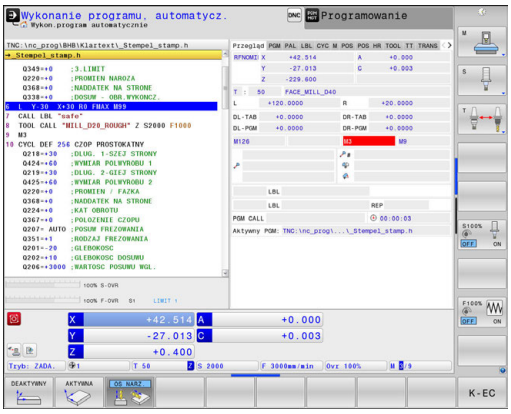
Dezaktywować manualne nachylenie

Dla dezaktywowania ustawić w menu **Płaszczyznę roboczą nachylić** wymagane tryby pracy na **Nieaktyw**.

Nawet jeśli **3D-ROT**-dialog w trybie pracy **Praca ręczna** jest ustawiony na **Aktyw.** , to resetowanie nachylenia (**PLANE RESET**) funkcjonuje poprawnie przy aktywnej transformacji bazowej.

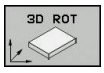
Nastawić aktualny kierunek osi narzędzia jako aktywny kierunek obróbki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.



Przy pomocy tej funkcji można w trybach pracy **Praca ręczna** oraz **Elektroniczne kółko ręczne** przemieszczać narzędzie klawiszami kierunkowymi osi lub kółkiem ręczny w kierunku, w którym momentalnie wskazuje oś narzędzia. Używać tej funkcji, jeśli

- chcemy wysunąć narzędzie z materiału podczas przerwania przebiegu programu 5-osiowego w kierunku osi narzędzia
- chcemy przy pomocy kółka lub zewnętrznych klawiszy kierunkowych w trybie manualnym przeprowadzić obróbkę z podstawionym narzędziem



- Wybrać ręczne nachylenie: softkey **3D OBR** nacisnąć

- Pozycjonować kursor klawiszem ze strzałką na punkt menu **Praca ręczna** .

- Aktywowanie aktywnego kierunku osi narzędzia jako aktywnego kierunku obróbki: softkey **NARZ-oś**

- Zakończyć zapis: klawisz **END** nacisnąć

Dla dezaktywowania ustawiamy w menu Nachylenie płaszczyzny obróbki punkt menu **Praca ręczna** na nieaktywny.

Jeśli funkcja Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia jest aktywna, to wskazanie stanu pokazuje symbol .

Wyznaczyć punkt odniesienia w układzie pochylonym

Kiedy pozycjonowanie osi obrotowych zostało zakończone, proszę wyznaczyć punkt odniesienia jak w układzie nie pochylonym. Zachowanie sterowania przy wyznaczaniu punktu odniesienia jest przy tym niezależne od nastawienia parametru maszynowego **chkTiltingAxes** (nr 204601):

Dalsze informacje: "Wstęp", Strona 760

17.12 Sprawdzanie kamerą sytuacji zamocowania VSC (opcja #136)

Podstawy

Zastosowanie

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

Monitorowanie kamerą sytuacji zamocowania (opcja #136 Visual Setup Control) sprawdza aktualną sytuację zamocowania przed i podczas obróbki oraz porównuje ze stanem przewidzianym (zadanym). Po skonfigurowaniu dostępne są proste cykle dla automatycznego monitorowania.

System kamer wykonuje zdjęcia referencyjne aktualnej przestrzeni roboczej. Przy pomocy cykli 600 **PRZEST. ROB.GLOBALNIE** lub 601 **PRZEST.ROB. LOKALNIE** sterowanie wykonuje zdjęcia przestrzeni roboczej i porównuje je z uprzednio wykonanymi zdjęciami referencyjnymi. Te cykle mogą wskazywać na niezgodności w przestrzeni roboczej. Obsługujący decyduje w takiej sytuacji, czy program NC ma być przerwany w przypadku błędu czy też ma być kontynuowany.

Zastosowanie VSC oferuje następujące zalety:

- Sterowanie może rozpoznawać elementy (np. narzędzia lub mocowadła itd.) , znajdujące się po starcie programu w przestrzeni roboczej
- Jeśli chcemy mocować półwyrób zawsze na tej samej pozycji (np. odwiert z prawej u góry) to sterowanie może skontrolować sytuację zamocowania
- W celach dokumentacyjnych można wykonać zdjęcie aktualnej przestrzeni roboczej (np. sytuacji zamocowania, która rzadko jest konieczna przy obróbce)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Warunki

Oprócz opcji software #136 konieczny jest dla funkcji VSC system kamer firmy HEIDENHAIN.

Należy generować dostateczną liczbę obrazów referencyjnych, aby sterowanie mogło pewnie porównywać sytuację.

Pojęcia

W związku z VSC używa się następujących pojęć:

Pojęcie	Objaśnienie
Obraz referencyjny	Obraz referencyjny pokazuje sytuację w przestrzeni roboczej, którą uważa się za bezpieczną. Proszę dlatego też wykonywać zdjęcia referencyjne tylko pewnych i bezpiecznych sytuacji.
Obraz wartości średniej	Sterowanie wykonuje zdjęcie średniej wartości, przy tym uwzględnia ono wszystkie zdjęcia referencyjne. Nowe zdjęcia sterowanie porównuje przy ewaluacji ze zdjęciem wartości średniej.
Obraz błędu	Jeśli wykonujemy zdjęcie, na którym przedstawiona jest niewłaściwa sytuacja (jak np. półwyrób błędnie zamocowany), to można wygenerować tzw. zdjęcie błędu. Nie jest sensownym, zaznaczanie zdjęcia błędu jednocześnie jako zdjęcia referencyjnego.
Obszar monitorowania	Definiuje zakres, rozciągany przez operatora myszką. Sterowanie uwzględnia przy ewaluacji nowych zdjęć wyłącznie ten zakres. Fragmenty zdjęcia poza obszarem monitorowania nie mają wpływu na wynik monitorowania. Można definiować także kilka obszarów monitorowania. Obszary monitorowania nie są związane ze zdjęciami.
Błąd	Obszar na zdjęciu, który zawiera odchylenie od wymaganego stanu. Błędy odnoszą się zawsze do tego zdjęcia, do którego zostały zachowane (zdjęcie błędu) lub do ostatniego ewaluowanego zdjęcia.
Faza monitorowania	W fazie monitorowania nie są wykonywane zdjęcia referencyjne. Można wykorzystywać cykl dla automatycznego monitorowania przestrzeni roboczej. W tej fazie sterowanie wydaje tylko wówczas komunikat, jeśli przy porównywaniu zdjęć stwierdzi odchylenie.

Przegląd

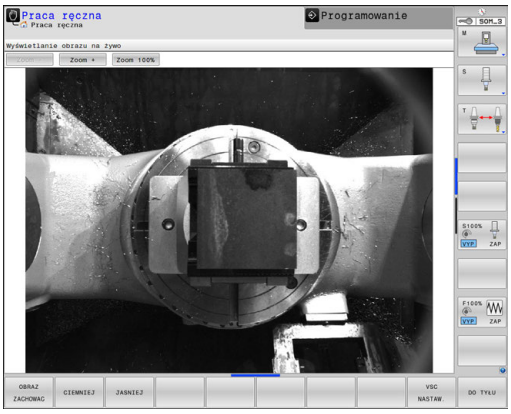
W trybie pracy **Praca ręczna** sterowanie oferuje następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	Otwarcie menu głównego VSC
LIVE WIDOK	Pokazanie aktualnego widoku kamery Generowanie obrazu na żywo
DANE ONITOROWANI ZARZADZANIE	Otwarcie menedżera plików VSC Sterowanie pokazuje zachowane dane z cyklu 600 i cyklu 601.
DEKIEL KAMERY OTWORZYC	Otworzyć pokrywkę kamery
DEKIEL KAMERY ZAMKNAC	Zamknąć pokrywkę kamery

Generowanie obrazu na żywo

Można w trybie pracy **Praca ręczna** wyświetlić aktualny obraz kamery jako obraz na żywo i zachować w pamięci.

Sterowanie nie wykorzystuje tak wykonanego zdjęcia dla automatycznego monitorowania sytuacji zamocowania. Zdjęcia, wykonywane w tym menu mogą posłużyć w celach dokumentacji lub późniejszego prześledzenia obróbki. Przy tym można np. sfotografować aktualną sytuację zamocowania. Wykonane zdjęcie sterowanie zachowuje jako plik .png w wybranym folderze .



Sposób postępowania

Aby zachować obraz na żywo kamery w pamięci, proszę postąpić w następujący sposób:

- Softkey **KAMERA** nacisnąć

- Softkey **LIVE WIDOK** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje aktualny widok kamery.
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- Podać żądaną nazwę pliku
- Wybrać żądany folder docelowy

- Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie zachowuje aktualny obraz na żywo.
- Alternatywnie softkey **Do pam.** nacisnąć

Możliwości w trybie obrazu na żywo

Sterowanie daje następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
JASNIEJ	Zwiększenie jasności kamery Tu dokonane nastawienia działają tylko w trybie obrazu na żywo. Nie mają one wpływu na zdjęcia w trybie automatycznym.
CIEMNIEJ	Zmniejszenie jasności kamery Tu dokonane nastawienia działają tylko w trybie obrazu na żywo. Nie mają one wpływu na zdjęcia w trybie automatycznym.
VSC NASTAW.	Konfigurowanie pola widzenia kamery Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Te ustawienia są możliwe po zapisie kodu.
DO TYŁU	Powrót do poprzedniego ekranu

Zarządzanie danymi monitorowania

W trybie pracy **Praca ręczna** zarządzamy zdjęciami cykli 600 i 601.

Dla zarządzania danymi monitorowania należy:

- Softkey **KAMERA** nacisnąć

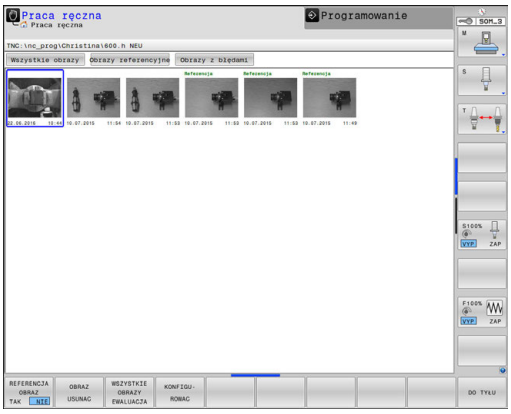
- Softkey **DANE MONITOROWANIA ZARZĄDZANIE** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje listę monitorowanych programów NC.

- Softkey **OTWORZ** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje listę monitorowanych punktów.
- Edycja wymaganych danych

Wybrać dane

Myszką można wybrać przyciski. Te przyciski służą do ułatwienia szukania i bardziej przejrzystej prezentacji.

- **Wszystkie obrazy**: wszystkie zdjęcia tego pliku monitorowania pokazać
- **Obrazy referencyjne**: tylko zdjęcia referencyjne pokazać
- **Obrazy z błędami**: pokazać wszystkie zdjęcia, na których zaznaczono błąd



Możliwości menedżera danych monitorowania

Softkey	Funkcja
REFERENCJA OBRAZ TAK NIE	Wybrane zdjęcie odznaczyć jako zdjęcie referencyjne Proszę uwzględnić: zdjęcie referencyjne pokazuje sytuację w przestrzeni roboczej, którą uważa się za bezpieczną. Wszystkie zdjęcia referencyjne zostaną uwzględnione przy ewaluacji. Jeśli jedno zdjęcie zostanie wstawione lub usunięte jako zdjęcie referencyjne, to ma to wpływ na wynik ewaluacji zdjęć.
OBRAZ USUNAC	Aktualnie wybrane zdjęcie usunąć
WSZYSTKIE OBRAZY EWALUACJA	Wykonać automatyczną ewaluację zdjęć Sterowanie przeprowadza ewaluację zdjęć w zależności od zdjęć referencyjnych oraz obszarów monitorowania.
KONFIGU-ROWAC	Obszar monitorowania zmienić lub błąd zaznaczyć **Dalsze informacje:** "Konfiguracja", Strona 808
DO TYŁU	Powrót do poprzedniego ekranu Jeśli zmieniono konfigurację, to sterowanie dokonuje ewaluacji zdjęć.

Konfiguracja

Operator ma możliwość zmiany w każdej chwili ustawień odnośnie obszaru monitorowania i błędów. Poprzez naciśnięcie softkeys **KONFIGUROWAC** przełączamy pasek z softkey i można dokonywać zmian w ustawieniach.

Softkey	Funkcja
KONFIGU-ROWAC	Zmiany ustawień obszaru monitorowania i czułości. Jeśli dokonujemy zmian w tym menu, to może to zmienić wynik ewaluacji zdjęć.
ZAKRES RYSOWAC	Oznaczenie nowego obszaru monitorowania Jeśli określamy nową strefę monitorowania lub już określone strefy zmieniamy lub usuwamy, to ma to wpływ na wynik ewaluacji zdjęć. Dla wszystkich zdjęć referencyjnych obowiązuje ten sam obszar monitorowania.
BŁĄD RYSOWAC	Oznaczenie nowego błędu
OBRAZ EWALUACJA	Sterowanie sprawdza, czy lub jak wpływają nowe ustawienia na to zdjęcie
WSZYSTKIE OBRAZY EWALUACJA	Sterowanie sprawdza, czy lub jak wpływają nowe ustawienia na wszystkie zdjęcia
ZAKRESY POKAZ	Sterowanie pokazuje wszystkie oznaczone obszary monitorowania
POROWNANIE POKAZ	Sterowanie porównuje aktualną ilustrację z ilustracją wartości średniej
ZACHOWAC I DO TYŁU	Zachować aktualne zdjęcie i powrót do poprzedniego ekranu Jeśli zmieniono konfigurację, to sterowanie dokonuje ewaluacji zdjęć.
DO TYŁU	Anulować zmiany i powrót do poprzedniego ekranu

Dodatkowo można przyciskami zoomować ilustrację i wycinek zoomowanego obrazu myszką lub klawiszami ze strzałką przesunąć.

Oznaczanie obszaru monitorowania lub obszaru błędu

Proszę postąpić następująco:

- Nacisnąć wymagany softkey, np. **ZAKRES RYSOWAC**
- Kliknąć na obraz i rozciągnąć myszką
- > Sterowanie pokazuje wybrany obszar w ramkach.
- Naciśniętym klawiszem myszki w razie konieczności przesunąć

Podwójnym kliknięciem ustalić oznaczony obszar i w ten sposób zabezpieczyć przed przypadkowym przesunięciem.

Skasowanie oznaczonych obszarów

Jeśli oznaczono kilka obszarów monitorowania lub obszarów błędów, to można te obszary pojedynczo skasować.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Kliknąć na te zakresy, które chcemy usunąć
- > Sterowanie pokazuje wybrany obszar w ramkach.
- ▶ Klawisz **Usuń** nacisnąć

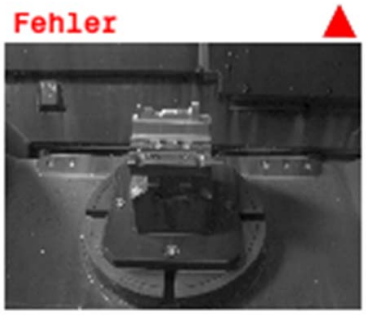
Wynik ewaluacji zdjęć

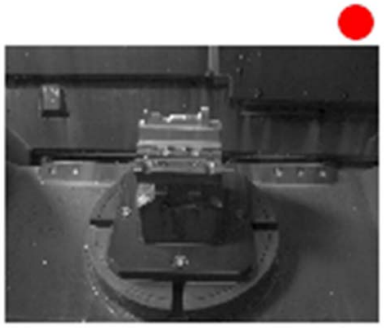
Wynik ewaluacji zdjęć jest zależny do obszaru monitorowania i od zdjęć referencyjnych. Przy ewaluacji wszystkich zdjęć każde zdjęcie z aktualną konfiguracją zostaje ewaluowane i wynik jest porównywany z ostatnio zachowanymi danymi.

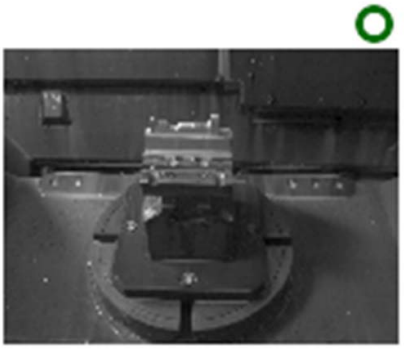
Jeśli dokonamy zmian obszaru monitorowania lub zdjęcia referencyjne zostają dołączane bądź usuwane, to niekiedy zdjęcia są opatrzone następującym symbolem:

- **Trójkąt:** zmieniono dane monitorowania, np. zdjęcie z błędami zostało oznaczone jako zdjęcie referencyjne lub usunięto obszar monitorowania. Monitorowanie stało się przez to mniej czułe na zmiany.

  To ma wpływ z kolei na zdjęcia referencyjne i zdjęcie wartości średniej. Poprzez zmiany w konfiguracji sterowanie nie może stwierdzić więcej błędów, które były zachowane w pamięci do danego zdjęcia! Jeśli chcemy kontynuować, to należy potwierdzić tę zmniejszoną czułość monitorowania i nowe ustawienia zostaną przejęte.
- **Koło pełne:** zmieniono dane monitorowania, monitorowanie jest bardziej czułe.
- **Pusty okrąg:** brak meldunku o błędach: wszystkie zachowane na zdjęciu odchylenia zostały rozpoznane, monitorowanie nie rozpoznaje sprzeczności.







18

Pozycjono-wanie z ręcznym wprowadzeniem danych

18.1 Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych

Dla prostej obróbki lub dla wstępnego ustalenia położenia narzędzia przeznaczony jest rodzaj pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**. Tu można, w zależności od parametru maszynowego **programInputMode** (nr 101201), zapisać krótki program w języku dialogowym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO oraz bezpośrednio wykonać. Ten program zostanie wprowadzony w pamięć w pliku $MDI.

Następujące funkcje można m.in. wykorzystywać:

- Cykle
- Korekcje promienia
- Powtórzenie części programu
- Q-parametry

W trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** można aktywować dodatkowe wskazanie stanu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie traci poprzez określone manualne interakcje działające modalnie informacje programowe i tym samym tzw. kontekst. Po utracie kontekstu może dochodzić do nieprzewidzianych bądź niepożądanych przemieszczeń. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Unikać następujących interakcji:
  - Przemieszczenie kursora na inny wiersz NC
  - Instrukcja skoku **GOTO** na inny wiersz NC
  - Edycja wiersza NC
  - Zmiana wartości parametrów Q przy pomocy softkey **Q INFO**
  - Zmiana trybu pracy
- Odtworzenie kontekstu poprzez powtórzenie koniecznych wierszy NC

Zastosować pozycjonowanie z ręcznym wprowadzaniem danych

- Tryb pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** wybrać
- Programowanie wymaganej dostępnej funkcji

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje wyodrębiony wiersz NC.
  Dalsze informacje: "Programowanie i odpracowanie prostych zabiegów obróbkowych", Strona 812

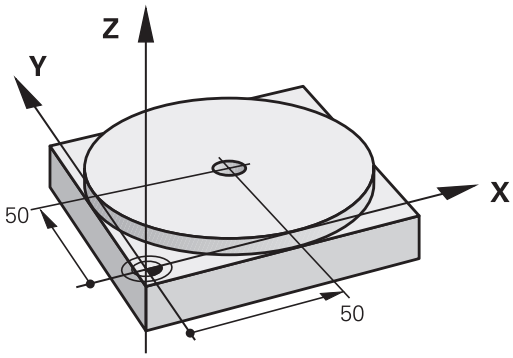
Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Następujące funkcje nie są dostępne w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** :
  - Programowanie dowolnego konturu FK
  - Wywołanie programu
    - **PGM CALL**
    - **SEL PGM**
    - **CALL SELECTED PGM**
  - Grafika programowania
  - Grafika przebiegu programu
- Przy pomocy softkey **BLOK ZAZNACZ**, **BLOK WYTNIJ** itd. można szybko i komfortowo wykorzystywać ponownie także części programu z innych programów NC.
  Dalsze informacje: "Części programu zaznaczać, kopiować, usuwać i wstawiać", Strona 178
- Przy pomocy softkey **QPARAMETRY LISTA** oraz **Q INFO** można kontrolować parametry Q i dokonywać ich zmiany.
  Dalsze informacje: "Kontrolowanie i zmiany parametrów Q", Strona 396

Przykład

Na pojedynczym przedmiocie ma być wykonany odwiert o głębokości 20 mm. Po umocowaniu przedmiotu, wyregulowaniu i wyznaczeniu punktów odniesienia, można wykonanie tego otworu programować kilkoma wierszami programu i wypełnić.

Najpierw ustala się wstępne położenie narzędzia przy pomocy wierszy prostych nad obrabianym przedmiotem i z odstępem bezpieczeństwa 5 mm nad wierconym otworem. Następnie zostaje wykonany odwiert przy pomocy cyklu **200 WIERCENIE** .



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Narzędzie wywołać: oś narzędzia Z,
	Prędkość obrotowa wrzeciona 2000 obr/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Narzędzie wysunąć (F MAX = bieg szybki)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Narzędzie z FMAX pozycjonować nad otworem, włączyć wrzeciono
4 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu WIERCENIE
Q200=5 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	Głębokość wiercenia (znak liczby=kierunek pracy)
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	Posuw wiercenia
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	Głębokość każdego wcięcia w materiał przed powrotem
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	Czas przebywania tam po każdym wyjściu z materiału w sekundach
Q203=-10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Bezpieczny odstęp narz. nad odwiertem
Q211=0.2 ;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
5 CYCL CALL	Wywołać cykl WIERCENIE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Wyjście narzędzia z materiału
7 END PGM $MDI MM	Koniec programu

Funkcja prostych:

Dalsze informacje: "Prosta L", Strona 305

Przykład: zniwelować ukośne położenie obrabianego detalu na maszynach ze stołem obrotowym

- Wykonać rotację podstawową przy pomocy sondy pomiarowej 3D
  Dalsze informacje: "Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu z układem pomiarowym 3D ", Strona 776
- Zanotować kąt obrotu i anulować rotację

- Tryb pracy wybrać: klawisz **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** nacisnąć

- Wybrać oś stołu obrotowego, wprowadzić zanotowany kąt obrotu i posuw np.**L C+2.561 F50**

- Zakończyć wprowadzenie

- Klawisz **NC-start** nacisnąć: położenie ukośne zostanie usunięte poprzez obrót stołu

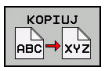
Programy z $MDI zabezpieczać

Plik $MDI jest używany z reguły dla krótkich i przejściowo potrzebnych programów. Jeśli powinien jakiś program mimo to zostać zachowany, proszę postąpić w następujący sposób:

- Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć

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

- Plik **$MDI** zaznaczyć



- Plik kopiować: softkey **KOPIUJ** nacisnąć

PLIK DOCELOWY =

- Proszę zapisać nazwę, pod którą aktualna zawartość pliku $MDI ma zostać zachowana w pamięci, np. **Odwiert**.

- Softkey **OK** nacisnąć

- Opuszczenie menedżera plików: softkey **K-EC** nacisnąć

Dalsze informacje: "Kopiowanie pojedyńczego pliku", Strona 189

19

Test programu i przebieg programu

19.1 Grafiki

Zastosowanie

W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** oraz **Wykonanie programu, automatycz.** i w trybie pracy **Test programu** sterowanie symuluje obróbkę graficznie.

Sterowanie oferuje następujące podglądy:

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

> W trybie pracy **Test programu** dostępna jest poza tym grafika liniowa 3D.

Grafika odpowiada przedstawieniu definiowanego przedmiotu, który obrabiany jest narzędziem cylindrycznej formy.

Przy aktywnej tabeli narzędzi sterowanie uwzględnia dodatkowo zapisy w kolumnach LCUTS, T-ANGLE oraz R2.

Przy **ustawieniu grafiki** typ modelu 3D widoczne są w trybie toczenia także płytki tnące narzędzi tokarskich z **toolturn.trn**.

Sterowanie 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 5-osiową lub nachyloną obróbką mogą zmniejszać szybkość symulacji. W menu MOD **Ustawienia grafiki** można **Jakość modelu** zmniejszyć i w ten sposób zwiększyć szybkość symulacji.

> Jeżeli pracujemy na TNC 640 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.
>
> **Dalsze informacje:** "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 135

Szybkość Ustawienie testu programu

Ostatnio nastawiona szybkość pozostaje aktywną do przerwy w zasilaniu. Po włączeniu sterowania szybkość jest ustawiona na MAX.

Po uruchomieniu programu, sterowanie ukazuje następujące softkeys, przy pomocy których można nastawić szybkość symulacji:

Softkey	Funkcje
	Testować program z szybkością, z którą zostaje on odpracowywany (zaprogramowane posuwy zostaną uwzględnione)
	Szybkość symulacji zwiększać stopniowo
	Szybkość symulacji zmniejszać stopniowo
	Program testować z maksymalną możliwą szybkością (nastawienie podstawowe)

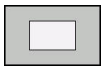
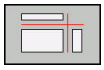
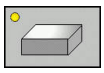
Można nastawić szybkość symulacji także przed startem programu:

- Wybrać funkcje dla nastawienia szybkości symulacji

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. stopniowe zwiększenie szybkości symulacji

Przegląd: widoki

W trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** oraz **Wykonanie programu, automatycz.** i w trybie pracy **Test programu** sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Widok
	Widok z góry
	przedstawienie w 3 płaszczyznach
	3D-prezentacja

Położenie softkeys zależne jest od wybranego trybu pracy.

Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące widoki:

Softkey	Widok
	Widok objętościowy
	Widok objętościowy i drogi narzędzia
	Tory narzędzia

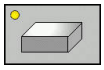
Ograniczenie w czasie przebiegu programu

Jeśli pojemność obliczeniowa sterowania jest wyczerpana przez kompleksowe zadania obróbkowe, to symulacja może być z błędami.

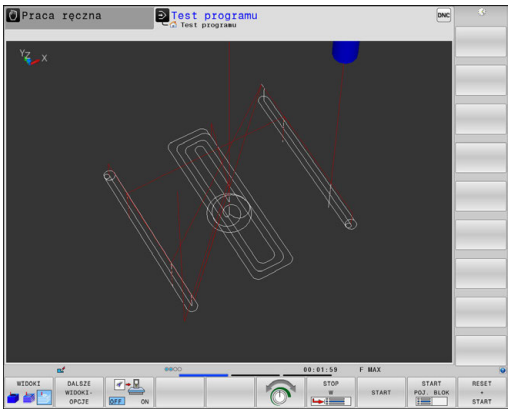
3D-prezentacja

Wybrać 3D-prezentację:

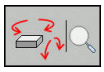
Przy pomocy prezentacji 3D o dużej rozdzielczości można jeszcze lepiej przedstawić powierzchnię obrabianego przedmiotu. Sterowanie wytwarza poprzez symulowane źródło światła realną sytuację wizualną światła i cienia.



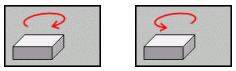
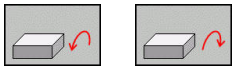
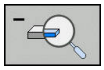
- Softkey Prezentacja 3D nacisnąć



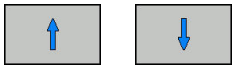
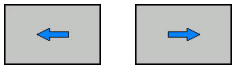
Prezentację 3D obracać, zoomować i przesunąć



- ▶ Wybrać funkcję dla obracania i zoomowania
- > Sterowanie pokazuje następujące softkeys.

Softkeys	Funkcja
	Obrócenie prezentacji 5°-krokami w pionie
	Odwrócenie prezentacji 5°-krokami w poziomie
	Prezentację powiększać stopniowo
	Prezentację zmniejszać stopniowo
	Prezentację zresetować na pierwotną wielkość i kąt

- ▶ Pasek softkey dalej przełączać

Softkeys	Funkcja
	Prezentację przesuwać w górę i w dół
	Prezentację przesuwać w lewo i w prawo
	Prezentację zresetować na pierwotną pozycję i kąt

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

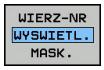
- ▶ Aby obracać przedstawiany model trójwymiarowo: trzymać naciśniętym prawy klawisz myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można obracać model poziomo lub pionowo
- ▶ aby przesuwać przedstawiony model: trzymać naciśniętym środkowy klawisz myszy lub kółko myszy i przemieszczać mysz. Jeśli jednocześnie naciśniemy klawisz Shift, to można przesuwać model poziomo lub pionowo
- ▶ Aby zmienić wielkość określonego segmentu: naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar.
- > Po zwolnieniu lewego klawisza myszy sterowanie powiększa ten widok.
- ▶ Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- ▶ Aby powrócić do widoku standardowego: nacisnąć klawisz Shift i podwójne kliknięcie prawego klawisza myszy. Jeśli klikniemy podwójnie tylko na prawy klawisz myszy, to kąt rotacji pozostaje zachowany

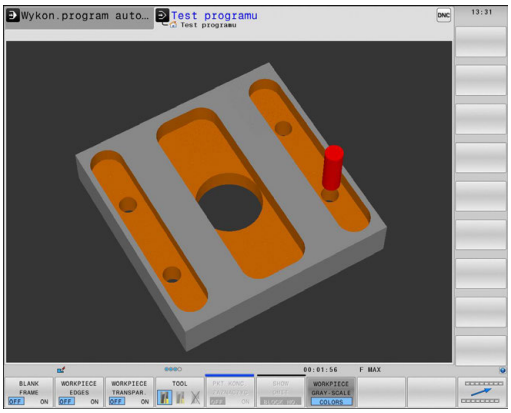
Prezentacja 3D w trybie pracy Test programu

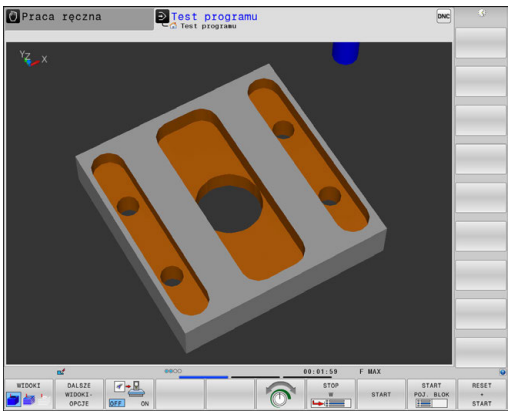
Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące widoki:

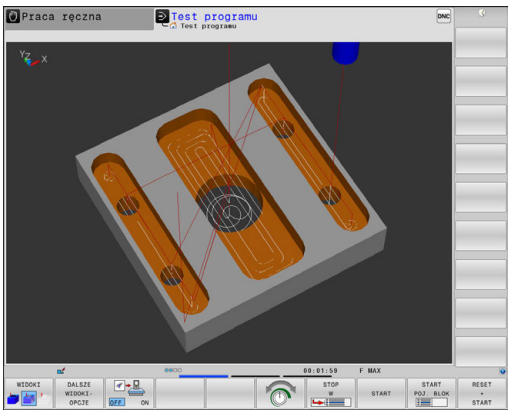
Softkeys	Funkcja
	Widok objętościowy
	Widok objętościowy i drogi narzędzia
	Drogi narzędzia

Tryb pracy **Test programu** udostępnia dodatkowo następujące funkcje:

Softkeys	Funkcja
	Włączyć monitorowanie kolizji **Dalsze informacje:** "Monitorowanie kolizji w trybie pracy Test programu", Strona 521
	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
	Zresetowanie modelu objętościowego
	Zresetowanie trajektorii narzędzia
	Wyświetlenie przemieszczeń na biegu szybkim
	Aktywowanie pomiaru Jeśli pomiar jest aktywowany, to sterowanie pokazuje odpowiednie współrzędne w przybliżeniu, jeśli pozycjonuje się wskaźnik myszy na grafikę 3D detalu.







Sterowanie zachowuje nastawienie następujących softkeys remanentnie, nawet w przypadku przerwy w zasilaniu:

- Monitorowanie kolizji
- Ruchy na biegu szybkim
- Ramki detalu
- Krawędzie detalu
- Detal transparentny
- Detal kolorowy

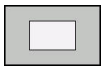
Wskazówki dotyczące obsługi:

- Dostępne funkcje zależą od nastawionej jakości modelu. Jakość modelu ustawiamy w funkcji MOD **Ustawienia grafiki**.
- Przy pomocy parametru maszynowego **clearPathAtBlk** (nr 124203) określamy, czy tory narzędzi w trybie pracy **Test programu** zostają skasowane dla nowej BLK-formy czy też nie.
- Jeśli punkty nie zostały poprawnie wydane przez postprocesor, to pojawiają się ślady obróbki na detalu. Aby we właściwym czasie rozpoznać te niepożądane ślady obróbki (przed obróbką), można sprawdzać zapisane zewnętrznie programy NC wyświetlaniem torów narzędzi na odpowiednie niedociągłości.
- Aby móc szybko rozpoznawać szczegóły na wyświetlanych torach narzędzi, oddano do dyspozycji wydajną funkcję zoom.
- Sterowanie przedstawia przemieszczenia na biegu szybkim czerwonym kolorem.

Widok z góry

Widok z góry w trybie pracy **Test programu** wybrać:

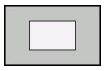
- Softkey **DALSZE WIDOKIOPCJE** nacisnąć



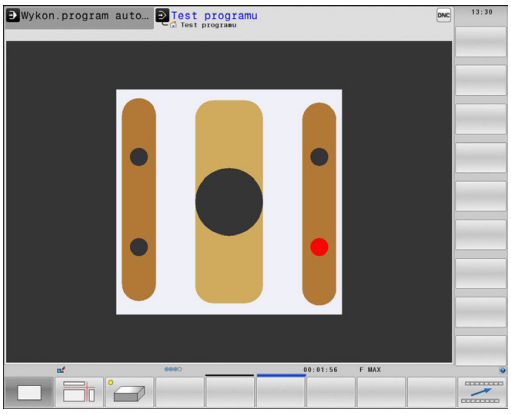
- Softkey **Widok z góry** nacisnąć

Widok z góry w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** wybrać:

- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



- Softkey **Widok z góry** nacisnąć

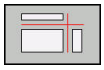


Przedstawienie w 3 płaszczyznach

Prezentacja pokazuje trzy płaszczyzny skrawania i model 3D, podobnie jak rysunek techniczny.

Prezentację w 3 płaszczyznach w trybie pracy **Test programu** wybrać:

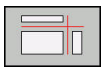
- Softkey **DALSZE WIDOKIOPCJE** nacisnąć



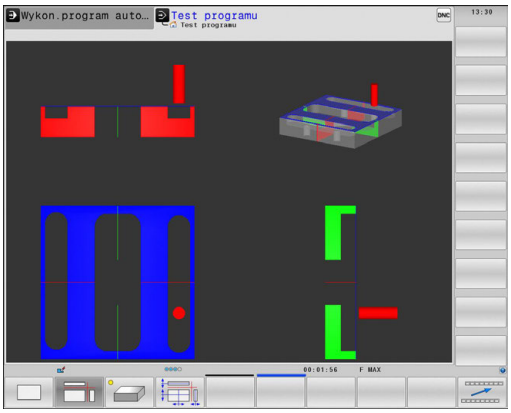
- Softkey **Prezentacja w 3 płaszczyznach** nacisnąć

Widok z góry w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** wybrać:

- Softkey **GRAFIKA** nacisnąć



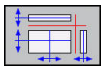
- Softkey **Prezentacja w 3 płaszczyznach** nacisnąć



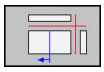
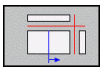
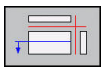
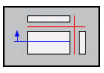
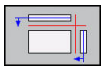
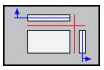
Płaszczyzny skrawania przesunąć

Nastawienie podstawowe płaszczyzny skrawania jest tak wybrane, iż leży ona na płaszczyźnie obróbki na środku półwyrobu i na osi narzędzia na górnej krawędzi półwyrobu.

Płaszczyznę skrawania przesuwamy w następujący sposób:



- Softkey **Przesunięcie płaszczyzny skrawania** nacisnąć
- Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

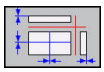
Softkeys		Funkcja
		Przesunąć pionową płaszczyznę skrawania na prawo lub na lewo
		Przesunięcie pionowej płaszczyzny skrawania w przód lub w tył
		Przesunąć poziomą płaszczyznę skrawania do góry lub na dół

Położenie płaszczyzny skrawania jest widoczna w czasie przesuwania modelu 3D. Przesunięcie pozostaje aktywne, nawet jeśli aktywujemy nowy detal.

Płaszczyznę skrawania zresetować

Przesunięta płaszczyzna skrawania pozostaje aktywna, nawet jeśli aktywujemy nowy detal. Jeśli wykonuje się restart sterowania, to płaszczyzna skrawania resetuje się automatycznie.

Można umieścić płaszczyznę skrawania również manualnie w położenie wyjściowe:



- Softkey **Resetowanie płaszczyzny skrawania** nacisnąć

Powtórzenie symulacji graficznej

Program obróbki można dowolnie często graficznie symulować. W tym celu można grafikę zresetować ponownie na półwyrób.

Softkey	Funkcja
UST.PONOW BLK KSZTALT	Wyświetlić nieobrobiony półwyrób w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**
MODEL OBJETOSCIOWY ZRESETOWAC	Wyświetlić nieobrobiony detal w trybie pracy **Test programu**

Wyświetlanie narzędzia

Niezależnie od trybu pracy można wyświetlać narzędzie podczas symulacji.

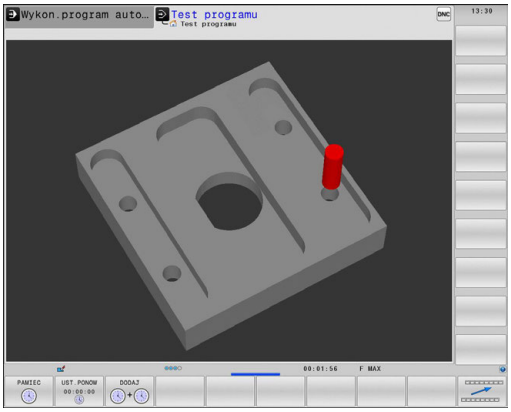
Softkey	Funkcja
NARZEDZIA WYSWIETL. WYGASIC	**Wykonanie programu, automatycz.** / **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**
NARZEDZIE	**Test programu**

Sterowanie pokazuje narzędzie różnymi kolorami:

- czerwony: narzędzie wcina w materiał
- niebieski: narzędzie jest odblokowane

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).

Określone za pomocą symulacji graficznej czasy obróbki nie są zgodne z rzeczywistymi czasami obróbki. Powodem tego w przypadku kombinowanej obróbki frezowaniem i toczeniem jest m.in. przełączenie trybów obróbki.

Czas obróbki w trybach pracy maszyny

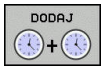
Wskazanie czasu od startu programu do końca programu. W przypadku przerw czas zostaje zatrzymany.

Wybrać funkcję stopera

- Przełączyć pasek softkey, aż pojawi się softkey wyboru dla funkcji stopera

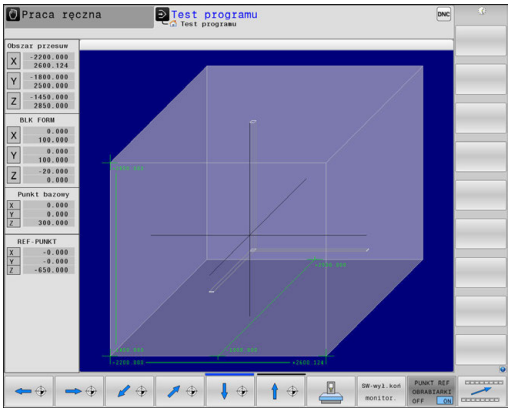
- Wybór funkcji stopera

- Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey, np. zachowanie wyświetlonego czasu

Softkey	Funkcje stopera
	Zapamiętywać wyświetlony czas
	Sumę z zapamiętanego i wyświetlanego czasu pokazać
	Skasować wyświetlony czas

19.2 Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej

Zastosowanie



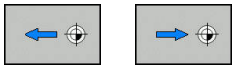
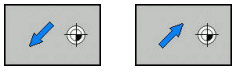
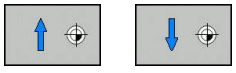
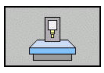
W trybie pracy **Test programu** można sprawdzić graficznie położenie detalu i punktu odniesienia w przestrzeni roboczej obrabiarki. Grafika pokazuje wyznaczony w programie NC z cyklem 247 punkt odniesienia. Jeśli nie określono w programie NC punktu odniesienia, to grafika pokazuje aktywny na obrabiarce punkt odniesienia.

Można aktywować monitorowanie przestrzeni roboczej w trybie pracy **Test programu** : nacisnąć w tym celu softkey **CZESC W PRACY PRZESTRZ.**. Z softkey **SW-wył.koń monitor.** można tę funkcję aktywować lub dezaktywować.

Dalszy transparentny prostopadłościan przedstawia półwyrób, którego wymiary zawarte są w tabeli **BLK FORM** . Sterowanie przejmuje wymiary z definicji półwyrobu wybranego programu.

Gdzie dokładnie znajduje się półwyrób w przestrzeni roboczej jest normalnie rzecz biorąc bez znaczenia dla testu programu. Jeśli jednakże aktywujemy nadzorowanie przestrzeni roboczej, to należy tak graficznie przesunąć nieobrobiony detal, iż znajdzie się on w obrębie przestrzeni roboczej. Proszę używać w tym celu ukazanych w następnej tabeli softkeys.

Oprócz tego można aktywować aktualny punkt odniesienia dla trybu pracy **Test programu** .

Softkeys	Funkcja
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku X
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Y
	Przesuwanie półwyrobu w dodatnim/ujemnym kierunku Z
	Wyświetlić półwyrób odniesiony do wyznaczonego punktu odniesienia
AKTYWNE ZAKRESY ZEMIESZCZEN	Wyświetlanie aktywnego zakresu przemieszczenia
WYBIERZ ZAKRES ZEMIESZCZEN	Skonfigurowane przez producenta obrabiarek zakresy przemieszczenia są tu pokazywane i mogą zostać odpowiednio wybrane
SW-wył.koń monitor.	Włączanie i wyłączanie funkcji monitorowania
PUNKT REF OBRABIARKI OFF ON	Wyświetlenie punktu referencyjnego maszyny

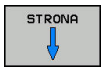
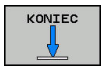
Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przy **BLK FORM CYLINDER** zostaje przedstawiony prostopadłościan jako detal w przestrzeni roboczej.
- Przy zastosowaniu **BLK FORM ROTACJA** nie zostaje przedstawiony żaden detal w przestrzeni roboczej.

19.3 Funkcje wyświetlania programu

Przegląd

W trybach pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** i **Wykon.program automatycznie** sterowanie pokazuje softkeys, przy pomocy których można wyświetlać program obróbki stronami:

Softkey	Funkcje
	W programie NC o stronę ekranu przekartkować do tyłu
	W programie NC o stronę ekranu przekartkować do przodu
	Wybrać początek programu
	Wybrać koniec programu

19.4 Test programu

Zastosowanie

W trybie pracy **Test programu** symuluje się przebieg programów NC i części programu, aby zredukować błędy programowania podczas przebiegu programu. Sterowanie wspomaga przy wyszukiwaniu

- geometrycznych niezgodności
- brakujących danych
- nie możliwych do wykonania skoków
- naruszeń przestrzeni roboczej
- stosowania zablokowanych narzędzi

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

Proszę uwzględnić podczas testu programu

Sterowanie rozpoczyna test programu w przypadku detali 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**

Sterowanie rozpoczyna test programu w przypadku rotacyjnie symetrycznych detali po wywołaniu narzędzia z następującej pozycji:

- Na płaszczyźnie obróbki na pozycji X=0, Y=0
- Na osi narzędzia 1 mm nad zdefiniowanym półwyrobem

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie nie uwzględnia w trybie pracy **Test programu** wszystkich ruchów osi obrabiarki, np. pozycjonowania PLC i przemieszczenia z makro zmiany narzędzia i funkcji M. Dlatego też bezbłędnie wykonany test może odbiegać od późniejszej obróbki. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Przetestować program NC z późniejszej pozycji obróbki (**CZESC W PRACY PRZESTRZ.**)
- Zaprogramować pewną pozycję pośrednią po zmianie narzędzia i przed pozycjonowaniem wstępnym
- Program NC ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .
- Jeśli to możliwe używać funkcji **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** .

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent obrabiarek może także dla trybu pracy **Test programu** zdefiniować makro zmiany narzędzia, symulujące dokładnie zachowanie maszyny.

Często producent obrabiarek zmienia przy tym symulowaną pozycję zmiany narzędzia.

Przeprowadzenie testu programu

Dla testu programu należy aktywować tabelę narzędzi (status S). Wybrać w tym celu w trybie pracy **Test programu** poprzez menedżera plików wymaganą tabelę narzędzi.

Dla narzędzi tokarskich można wybrać tabelę narzędzi tokarskich z rozszerzeniem pliku .trn, która to jest kompatybilna z wybraną tabelą narzędzi. Przy tym narzędzia tokarskie muszą być zgodne w obydwu wybranych tabelach.

Można wybrać dla testu programu dowolną tabelę punktów odniesienia (status S).

W wierszu 0 przejściowo załadowanej tabeli punktów odniesienia 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 punktów odniesienia testu programu.

Przy pomocy funkcji **CZESC W PRACY PRZESTRZ.** aktywujemy monitorowanie przestrzeni roboczej dla testu programu,

Dalsze informacje: "Przedstawienie półwyrobu w przestrzeni roboczej ", Strona 829

- Tryb pracy: klawisz **Test programu** nacisnąć
- Menedżer plików: klawisz **PGM MGT** i wybrać plik, który chcemy przetestować

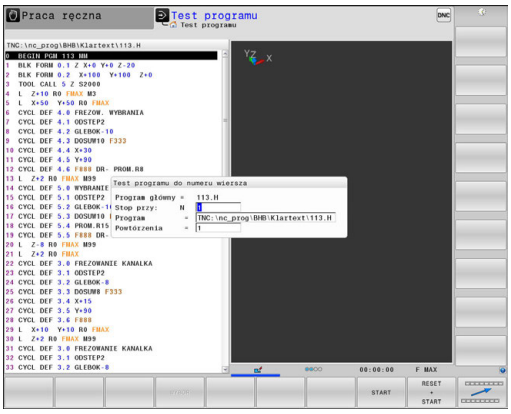
Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcje
RESET + START	Zresetować półwyrób, zresetować dotychczasowe dane narzędzia i cały program przetestować
START	Przeprowadzić test całego programu
START POJ. BLOK	Przeprowadzić test każdego wiersza programu oddzielnie
STOP W	Wykonuje **Test programu** do wiersza N
STOP	Zatrzymanie testu programu (softkey pojawia się tylko, jeśli uruchomiono test programu)

Test programu można w każdej chwili – także w cyklach obróbki – przerwać i ponownie kontynuować. Aby móc ponownie kontynuować test, nie należy przeprowadzać następujących akcji:

- Przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza **GOTO** wybrać inny wiersz
- przeprowadzać zmian w programie
- wybierać nowego programu

Test programu wykonać do określonego wiersza



Przy pomocy **STOP W** sterowanie wykonuje **Test programu** tylko do wiersza o numerze **N** .

Aby **Test programu** zatrzymać na dowolnym wierszu, należy:

- Softkey **STOP W** nacisnąć
- **Stop przy: N** = podać numer wiersza, na którym symulacja ma być zatrzymana
- **Program** = podać nazwę programu, w którym znajduje się wiersz o wybranym numerze.
  > Sterowanie pokazuje nazwę wybranego programu
- Jeśli Stop ma nastąpić w wywołanym z **PGM CALL** programie, to podać tę nazwę
- **Powtórzenia** = podać liczbę powtórzeń, które mają być wykonane, jeśli **N** znajduje się w obrębie powtórzenia części programu. Default 1: sterowanie zatrzymuje się przed symulacją **N**

Możliwości w stanie zatrzymania

Jeśli przerywamy **Test programu** przy pomocy funkcji **STOP W** , to w tym stanie dostępne są następujące możliwości:

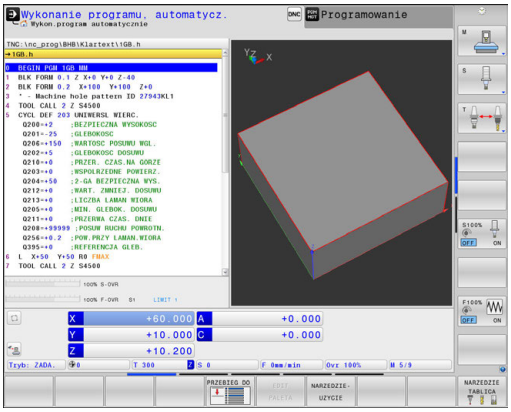
- **Wiersze pominąć** włączyć lub wyłączyć
- **Wybieralne zatrzymanie programu** włączyć lub wyłączyć
- Zmiana rozdzielczości grafiki i modelu
- Dokonywanie zmian w programie NC w trybie pracy **Programowanie** .

Jeśli w trybie pracy **Programowanie** dokonuje się zmiany programu NC, to symulacja zachowuje się w następujący sposób:

- Zmiany przed miejscem przerwania: symulacja rozpoczyna się od początku
- Zmiany po miejscu przerwania: z **GOTO** możliwe jest pozycjonowanie na miejsce zatrzymania programu

19.5 Przebieg programu

Zastosowanie



W trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** sterowanie wykonuje program obróbki nieprzerwanie do końca programu lub zaprogramowanego przerwania pracy.

W trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** sterowanie wykonuje każdy wiersz po naciśnięciu zewnętrznego klawisza **NC-Start** oddzielnie. W cyklach wzorów punktowych i **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie.

Następujące funkcje sterowania można wykorzystywać w trybach pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** :

- Przerwanie przebiegu programu
- Przebieg programu od określonego bloku
- Pominąć wiersze
- Edycja tabeli narzędzi TOOL.T
- Q-parametry kontrolować i zmieniać
- Dołączenie pozycjonowania kółkiem
- Funkcje dla prezentacji graficznej
- Dodatkowy wyświetlacz stanu

Wykonanie programu obróbki

Przygotowanie

1 Zamocować obrabiany przedmiot na stole maszyny
2 Określenie punktu bazowego
3 Konieczne tabele oraz pliki palet wybrać (status M)
4 Wybrać program obróbki (status M)

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Posuw i prędkość obrotową wrzeciona można zmieniać przy pomocy potencjometrów.
- Można poprzez softkey **FMAX** zredukować prędkość posuwu. Ta redukcja dotyczy wszystkich przemieszczeń na biegu szybkim i przemieszczeń z posuwem nawet po restarcie sterowania.

Przebieg programu sekwencją wierszy

- Program obróbki klawiszem **NC-start** uruchomić

Przebieg programu pojedyńczymi wierszami

- Każdy wiersz programu obróbki klawiszem **NC-start** oddzielnie uruchomić

Obróbkę przerwać, zatrzymać lub anulować

Istnieją różne możliwości zatrzymania przebiegu programu:

- Przerwanie przebiegu programu, np. przy pomocy funkcji dodatkowej **M0**
- Zatrzymanie przebiegu programu, np. przy pomocy klawisza **NC-stop**
- Anulowanie przebiegu programu, np. przy pomocy klawisza **NC-stop** w połączeniu z softkey **WEWNETRZ. STOP**
- Zakończenie przebiegu programu, np. przy pomocy funkcji dodatkowych **M2** lub **M30**

Aktualny stan przebiegu programu sterowanie pokazuje we wskazaniu stanu:

Dalsze informacje: "Ogólne wskazanie statusu", Strona 102

Przerwany, anulowany (zakończony) przebieg programu umożliwia w przeciwieństwie do zatrzymanego stanu m.in. następujące akcje użytkownika:

- Wybór tryb pracy
- Sprawdzanie i zmiana parametru Q przy pomocy funkcji **Q INFO**.
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z **M1** opcjonalnego przerwania
- Zmiana ustawienia dla zaprogramowanego z **/** pomijania wierszy NC

Sterowanie kończy w przypadku poważnych błędów przebieg programu, np. po wywołaniu cyklu ze stojącym wrzecionem.

Sterowane programowo przerwania programu

Przerwania pracy można określić bezpośrednio w programie NC. Sterowanie przerywa przebieg programu w NC-wierszu, zawierającym następujące dane:

- programowany stop **STOPP** (z lub bez funkcji dodatkowej)
- programowany stop **M0**
- uwarunkowany stop **M1**

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie traci poprzez określone manualne interakcje działające modalnie informacje programowe i tym samym tzw. kontekst. Po utracie kontekstu może dochodzić do nieprzewidzianych bądź niepożądanych przemieszczeń. Podczas następnych zabiegów obróbkowych istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Unikać następujących interakcji:
  - Przemieszczenie kursora na inny wiersz NC
  - Instrukcja skoku **GOTO** na inny wiersz NC
  - Edycja wiersza NC
  - Zmiana wartości parametrów Q przy pomocy softkey **Q INFO**
  - Zmiana trybu pracy
- Odtworzenie kontekstu poprzez powtórzenie koniecznych wierszy NC

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcja dodatkowa **M6** może również prowadzić do przerwania przebiegu programu. Zakres funkcji dodatkowej ustala producent maszyn.

Manualne przerwanie programu

Podczas odpracowywania programu w trybie pracy **Wykonanie programu, automatycz.** , wybieramy tryb pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok**. Sterowanie przerywa obróbkę, po tym kiedy został wykonany aktualny krok obróbki.

Anulowanie obróbki

- Klawisz **NC-stop** nacisnąć

- > Sterowanie nie wykonuje do końca aktualnego wiersza NC
- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zatrzymanego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, nie są możliwe
- > Kontynuowanie programu klawiszem **NC-start** jest możliwe

- Softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć

- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla przerwania programu

- > Sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol dla zakończonego, nieaktywnego stanu
- > Operacje, jak np. zmiana trybu pracy, są ponownie możliwe

Przesunięcie osi maszyny w czasie przerwania obróbki

Można przesunąć osi maszyny w czasie przerwy jak i w rodzaju pracy **Praca ręczna** .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Podczas przerwania przebiegu programu można manualnie przemieszczać osie, np. dla wyjścia z odwiertu. Jeśli w momencie przerwania funkcja **Tilt the working plane** jest aktywna, to softkey **3D ROT** jest dostępny. Przy pomocy softkeys **3D ROT** można dezaktywować nachyloną płaszczyznę obróbki lub przemieszczenie manualne ograniczyć wyłącznie do aktywnej osi narzędzia. Przy błędnym ustawieniu **3D ROT**istnieje zagrożenie kolizji!

- Korzystne jest stosowanie funkcji **OS NARZ.** .
- Używać niewielkiego posuwu

Zmiana punktu odniesienia podczas przerwy w pracy

Jeśli podczas przerwy w pracy dokonujemy zmiany aktywnego punktu odniesienia, to możliwe jest ponowne wejście do przebiegu programu tylko z **GOTO** lub przebiegiem do wiersza w miejscu przerwania.

Przykład zastosowania: przemieszczenie wrzeciona od materiału po złamaniu narzędzia

- Przerwanie obróbki
- Odblokować klawisze kierunkowe osi: softkey **RECZNA OBSLUGA** nacisnąć
- Przemieszczać osie maszyny przy pomocy zewnętrznych klawiszy kierunkowych

Na niektórych obrabiarkach należy po softkey **RECZNA OBSLUGA** nacisnąć klawisz **NC-Start** dla zwolnienia klawiszy kierunkowych osi. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Kontynuowanie przebiegu programu po przerwaniu

Sterowanie zachowuje przy przerwaniu przebiegu programu następujące dane:

- ostatnie wywoływane narzędzie
- aktywne transformacje współrzędnych (np. przesunięcie punktu zerowego, obrót, odbicie lustrzane)
- współrzędne ostatnio zdefiniowanego punktu środkowego okręgu

Zapamiętane dane zostają wykorzystywane dla ponownego najechania na kontur po przesunięciu ręcznym osi maszyny w czasie przerwy w pracy maszyny (softkey **POZYCJA URUCHOM.**) .

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Zachowane dane pozostają do zresetowania aktywne, np. przez wybór programu.
- Po przerwaniu programu przy pomocy softkey **WEWNETRZ. STOP**, należy uruchomić obróbkę na początku programu lub przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW** (przebieg do wiersza)
- W przypadku przerwania programu w obrębie powtórzeń części programu lub podprogramów ponowne wejście do programu musi nastąpić w miejscu przerwania za pomocą 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.

Kontynuowanie programu klawiszem NC-start

Po przerwie można kontynuować przebieg programu przy pomocy zewnętrznego klawisza **NC-start** , jeśli zatrzymano program w następujący sposób:

- Klawisz **NC-stop** naciśnięty
- Programowane przerwanie pracy

Przebieg programu kontynuować po wykryciu błędu

Przy usuwalnym komunikacie o błędach:

- usunąć przyczynę błędu
- Usuwanie komunikatu o błędach na ekranie: nacisnąć klawisz **CE** .
- Ponowny start lub przebieg programu rozpocząć w tym miejscu, w którym nastąpiło przerwanie

Wyjście z materiału po przerwie w zasilaniu

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Tryb pracy **Wyjście z materiału** konfiguruje i aktywuje producent obrabiarek.

Za pomocą trybu pracy **Wyjście z materiału** można odsunąć narzędzie od materiału po przerwie w zasilaniu.

Jeśli przed przerwą w zasilaniu aktywowano ograniczenie posuwu, to jest ono jeszcze aktywne. Ograniczenie posuwu można dezaktywować przy pomocy softkey **OGRANICZENIE POSUWU ANULOWAC** .

Tryb pracy **Wyjście z materiału** jest wybieralny w następujących sytuacjach:

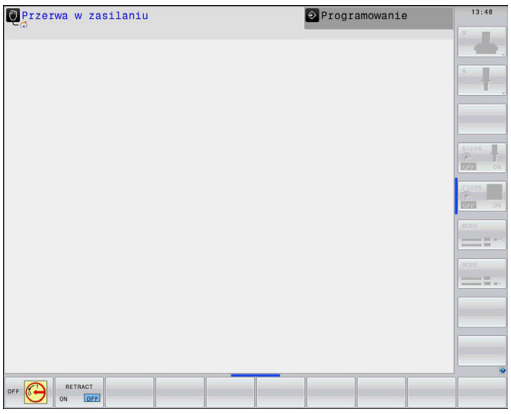
- Przerwa w dopływie prądu
- Brak napięcia na przekaźniku
- Przejechanie punktów referencyjnych

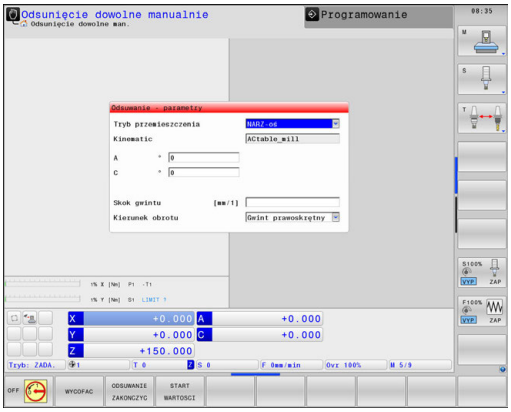
Tryb pracy **Wyjście z materiału** oferuje dodatkowo następujące tryby przemieszczenia:

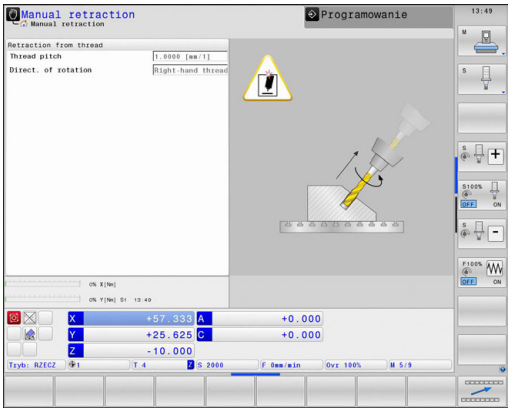
Tryb	Funkcja
Osie maszyny	Przemieszczenia wszystkich osi w układzie współrzędnych obrabiarki
Nachylony system	Przemieszczenia wszystkich osi w aktywnym układzie współrzędnych Działające parametry: pozycja osi nachylenia
NARZ-oś	Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych
Gwint	Przemieszczenia osi narzędzia w aktywnym układzie współrzędnych z ruchem kompensującym wrzeciona Działające parametry: skok gwintu i kierunek obrotu

Jeśli funkcja **Tilt the working plane** (opcja #8) jest odblokowana na sterowaniu, to dostępny jest dodatkowo tryb przemieszczenia **nachylony system** .

Sterowanie wybiera wstępnie automatycznie tryb przemieszczenia oraz przynależne parametry. Jeśli tryb przemieszczenia albo parametry nie zostały właściwie wybrane z góry, to można je nastawić manualnie.







WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Przerwa w dopływie prądu podczas obróbki może prowadzić do niekontrolowanego tak zwanego zjechania lub do wyhamowania osi. Jeśli narzędzie znajdowało się przed przerwą w zasilaniu w materiale, to dodatkowo osie po restarcie sterowania nie mogą być referencjonowane. Dla osi nie referencjonowanych sterowanie przejmuje ostatnio zachowane wartości osiowe jako aktualną pozycję, która może odbiegać od rzeczywistej pozycji. Następne ruchy przemieszczenia nie są dlatego też zgodne z przemieszczeniami przed przerwą w zasilaniu. Jeśli narzędzie znajduje się przy tych przemieszczeniach jeszcze w materiale, to może dojść do naprężeń i tym samym do uszkodzenia narzędzia oraz detalu!

- Używać niewielkiego posuwu
- Dla nie referencjonowanych osi uwzględnić, iż monitorowanie obszaru przemieszczenia nie jest dostępne

Przykład

Podczas gdy cykl nacinania gwintu został odpracowany na nachylonej płaszczyźnie obróbki , nastąpiła przerwa w zasilaniu. Należy odsunąć gwintownik od materiału:

- Włączyć napięcie zasilające sterowania i obrabiarki
- > Sterowanie uruchamia system operacyjny. Ta operacja może potrwać kilka minut
- > Następnie sterowanie pokazuje w paginie górnej ekranu dialog **Przerwa w zasilaniu** .

- Tryb pracy **Wyjście z materiału** aktywować: softkey **WYCOFAC** nacisnąć.
- > Sterowanie pokazuje komunikat **Odsunięcie wybrano** .

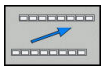
- Pokwitować przerwę w zasilaniu: klawisz **CE** nacisnąć
- > Sterowanie konwersuje program PLC.

- Włączyć zasilanie
- > Sterowanie sprawdza funkcjonowanie wyłączenia awaryjnego. Jeśli przynajmniej jedna oś nie jest referencjonowana, to należy porównać wyświetlane wartości położenia z rzeczywistymi wartościami osiowymi i zgodność potwierdzić, i/lub kontynuować dialog.

- Sprawdzić wybrany z góry tryb przemieszczenia: w razie potrzeby **GWINT** wybrać
- Sprawdzić wybrany z góry skok gwintu: w razie potrzeby skok gwintu zapisać
- Wybrany z góry kierunek obrotu sprawdzić: w razie konieczności wybrać kierunek obrotu gwintu
  Gwint prawoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku ruchu wskazówek zegara przy wejściu w materiał półwyrobu, w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wyjściu z materiału. Gwint lewoskrętny: wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym do wskazówek zegara przy wejściu w materiał przedmiotu, w kierunku wskazówek zegara przy wyjściu

- Aktywować wyjście: softkey **WYCOFAC** nacisnąć

- Wyjście z materiału: wysunąć narzędzie zewnętrznymi klawiszami osiowymi lub przy pomocy elektronicznego kółka ręcznego
  Klawisz osiowy Z+: wyjście z półwyrobu
  Klawisz osiowy Z-: najazd do półwyrobu



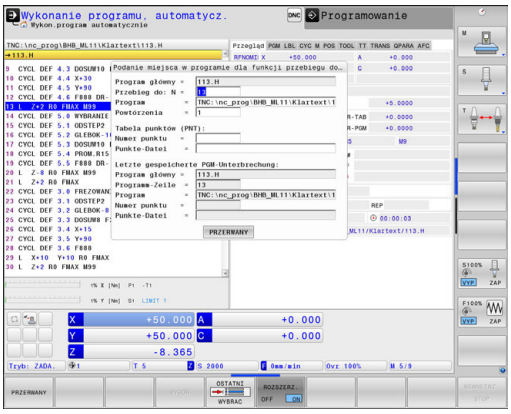
- Zamknięcie wyjścia z materiału: powrócić do pierwotnego paska softkey

- Tryb pracy **Wyjście z materiału** zakończyć: softkey **ODSUWANIE ZAKONCZYC** nacisnąć.
- > Sterowanie 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.
- > Sterowanie skrywa dialog **Odsunięcie wybrano** .
- Dokonać inicjalizacji maszyny: w razie konieczności przejechać punkty referencyjne
- Ustawić wymagany stan maszyny: w razie konieczności zresetować nachyloną płaszczyznę obróbki

Dowolne wejście do programu (przebieg do wiersza)

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcja **SKANOW. BLOKOW** musi zostać aktywowana przez producenta obrabiarek i przez niego dopasowana.



Przy pomocy funkcji **SKANOW. BLOKOW** można program NC odpracowywać od dowolnie wybranego wiersza NC. Obróbka przedmiotu do tego wiersza NC zostaje uwzględniona obliczeniowo przez sterowanie.

Jeśli program NC został anulowany w następujących warunkach, to sterowanie zachowuje punkt przerwania pracy:

- Softkey **WEWNETRZ. STOP**
- Wyłączenie awaryjne
- Przerwa w zasilaniu

Jeśli sterowanie znajdzie przy restarcie zachowany w pamięci punkt przerwania obróbki, to wydaje komunikat. Można przeprowadzić skanowanie wierszy bezpośrednio do miejsca przerwania.

Istnieją następujące możliwości kontynuowania przebiegu do wiersza:

- Przebieg do wiersza w programie głównym, niekiedy z powtórzeniami
- Wielostopniowy przebieg do wiersza w podprogramach i cyklach sondy
- Przebieg do wiersza w tablicach punktów
- Przebieg do wiersza w programach palet

Sterowanie resetuje na początku przebiegu do wiersza wszystkie dane jak przy wyborze programu NC. Podczas przebiegu do wiersza można przechodzić między **Wykon.program automatycznie** i **Wykon. progr. pojedyń. blok** .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **SKANOW. BLOKOW** pomija zaprogramowane cykle układu impulsowego. W ten sposób parametry wyniku nie zawierają żadnych lub zawierają niekiedy błędne wartości. Jeśli następna obróbka wykorzystuje parametry wyniku, to istnieje zagrożenie kolizji!

- Funkcję **SKANOW. BLOKOW** wykorzystywać wielostopniowo
  Dalsze informacje: "Sposób postępowania przy wielostopniowym przebiegu do wiersza", Strona 849

Funkcja **SKANOW. BLOKOW** nie może być stosowana wraz z następującymi funkcjami:

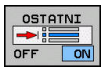
- Aktywny filtr stretch
- Cykle sondy pomiarowej 0, 1, 3 i 4 są wykorzystywane w fazie szukania wiersza

Sposób postępowania przy prostym przebiegu do wiersza

	Sterowanie udostępnia tylko te dialogi w oknie wyskakującym, które są konieczne dla wykonania.

- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje okno wyskakujące, w którym zadany jest z góry aktywny program główny.
- **Przebieg do: N** = Numer wiersza NC podać, w którym ma nastąpić wejście do programu NC
- **Program** = nazwa i ścieżka programu NC, w którym znajduje się wiersz NC, sprawdzić albo przy pomocy softkey **WYBOR** podać
- **Powtórzenia** = zapisać liczbę powtórzeń, które mają być uwzględnione przy przebiegu do wiersza startu, jeśli wiersz NC znajduje się w obrębie powtórzenia programu.
  Default 1 oznacza pierwszą obróbkę

- W razie konieczności softkey **ROZSZERZ.** nacisnąć



- Softkey **OSTATNI WIERSZ NC ON** nacisnąć, aby wybrać ostatnie zachowane przerwanie pracy

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia przebieg do wiersza, oblicza do podanego wiersza NC i pokazuje następny dialog.

Jeśli zmieniono status obrabiarki:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odtwarza ponownie status obrabiarki, np. TOOL CALL, funkcje M i pokazuje następny dialog.

Jeśli zmieniono pozycje osi:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie przejeżdża w podanej kolejności na wybrane pozycje i pokazuje następny dialog. Najechanie osi w samodzielnie wybranej kolejności:
  Dalsze informacje: "Ponowny najazd konturu", Strona 853

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje dalej program NC.

Przykład prosty przebieg do wiersza

Po wewnętrznym stop należy wejść w wierszu 12 w trzeciej obróbce LBL 1 do programu.

Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:

- **Przebieg do: N** =12
- **Powtórzenia** = 3

Sposób postępowania przy wielostopniowym przebiegu do wiersza

Jeśli chcemy wejść do podprogramu, wywoływanego kilkakrotnie przez program główny, to należy wykorzystywać wielostopniowy przebieg do wiersza. Przy tym przechodzi się najpierw w programie głównym do wymaganego wywołania podprogramu. Przy pomocy funkcji **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** przechodzimy od tego miejsca dalej.

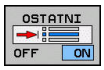
Wskazówki dotyczące obsługi:

- Sterowanie udostępnia tylko te dialogi w oknie wyskakującym, które są konieczne dla wykonania.
- Można **SKANOW. BLOKOW** kontynuować, bez odtwarzania statusu obrabiarki i pozycji osi pierwszego miejsca wejścia. Nacisnąć softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC**, zanim klawiszem **NC-start** potwierdzimy odtworzenie.

Przebieg do wiersza pierwszego wejścia:

- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Zapisać pierwszy wiersz NC, do którego chcemy wejść

- W razie konieczności softkey **ROZSZERZ.** nacisnąć



- Softkey **OSTATNI WIERSZ NC ON** nacisnąć, aby wybrać ostatnie zachowane przerwanie pracy

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie uruchamia przebieg do wiersza, oblicza do podanego wiersza NC.

Jeśli sterowanie ma odtworzyć status obrabiarki na podanym wierszu NC:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odtwarza ponownie status obrabiarki, np. TOOL CALL, funkcje M.

Jeśli sterowanie ma odtworzyć pozycje osi:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie przejeżdża w podanej kolejności na wybrane pozycje.

Jeśli sterowanie ma odpracować wiersz NC:

- Tu wybrać tryb pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** .

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- > Sterowanie odpracowuje wiersz NC.

Przebieg do wiersza następnego wejścia:

- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Zapisać wiersz NC, do którego chcemy wejść

Jeśli zmieniono status obrabiarki:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

Jeśli sterowanie ma odpracować wiersz NC:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- Kroki ewentualnie powtórzyć, aby przejść do następnego miejsca wejścia do programu

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

> Sterowanie odpracowuje dalej program NC.

Przykład wielostopniowego przebiegu do wiersza

Odpracowuje się program główny z kilkoma wywołaniami podprogramów do programu Sub.h. W programie głównym pracujemy z cyklem sondy pomiarowej. Wynik cyklu sondy pomiarowej wykorzystuje się później dla pozycjonowania.

Po wewnętrznym stop należy wejść w wierszu 8 do drugiego wywołania podprogramu. To wywołanie podprogramu znajduje się w wierszu 53 programu głównego. Cykl sondy pomiarowej znajduje się w wierszu 28 programu głównego, czyli przed wymaganym miejscem wejścia do programu.

- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =28
  - **Powtórzenia** = 1

- Tu wybrać tryb pracy **Wykon. progr. pojedyń. blok** .

- Klawisz **NC-start** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje cykl sondy pomiarowej

> Sterowanie zachowuje wynik.

- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =53
  - **Powtórzenia** = 1

- Klawisz **NC-start** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje ten wiersz NC

> Sterowanie przechodzi do podprogramu Sub.h.

- Softkey **PRZEBIEG DO WIERSZA STARTU KONTYNUOWAC** nacisnąć
- Proszę zapisać w oknie wyskakującym następujące dane:
  - **Przebieg do: N** =8
  - **Powtórzenia** = 1

- Klawisz **NC-start** nacisnąć, aż sterowanie odpracuje ten wiersz NC

> Sterowanie odpracowuje dalej podprogram i przechodzi następnie z powrotem do programu głównego.

Przebieg do wiersza w tabelach punktów

Jeśli wchodzimy do tabeli punktów, wywoływanej z programu głównego, wykorzystujemy softkey **ROZSZERZ.**.

- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć

> Sterowanie ukazuje okno napływowe.

- Softkey **ROZSZERZ.** nacisnąć

> Sterowanie rozszerza okno wyskakujące.

- **Numer punktu** = podać numer wiersza tabeli punktów, do której wchodzimy
- **Plik punktów** = podać nazwę i ścieżkę tablicy punktów

- Softkey **OSTATNI WIERSZ NC WYBRAĆ** nacisnąć, aby wybrać ostatnie zachowane przerwanie pracy

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

Jeśli chcemy wejść do szablonu punktów przy pomocy skanowania wierszy, to należy postąpić jak w przy wejściu do tablicy punktów. W polu **Numer punktu** = podajemy wymagany numer punktu. Pierwszy punkt w szablonie punktów ma numer **0**.

Skanowanie wierszy w programach palet

Wraz z menedżerem palet można wykorzystywać funkcję **SKANOW. BLOKOW** także w połączeniu z tablicami palet.

Jeśli przerywanym odpracowywanie tabeli palet, to sterowanie oferuje ostatnio wybrany wiersz NC przerwanego programu NC dla funkcji **SKANOW. BLOKOW** .

> W przypadku **SKANOW. BLOKOW** w tabelach palet definiujemy dodatkowo pole **Wiersz palety** =. Zapis odnosi się do wiersza tabeli palet **NR**. Zapis ten jest konieczny, ponieważ program NC może częściej występować w jednej tabeli palet.
>
> **SKANOW. BLOKOW** następuje zawsze z orientacją na detal, nawet jeśli wybrano metodę obróbki **TO** i **CTO** . Po **SKANOW. BLOKOW** sterowanie pracuje ponownie według wybranej metody obróbki.

- Softkey **SKANOW. BLOKOW** nacisnąć
- Sterowanie ukazuje okno napływowe.
- **Wiersz palety** = podać numer wiersza tabeli palet
- W razie konieczności **Powtórzenia** = zapisać, jeśli wiersz NC znajduje się w obrębie powtórzenia części programu

- W razie konieczności softkey **ROZSZERZ.** nacisnąć
- Sterowanie rozszerza okno wyskakujące.

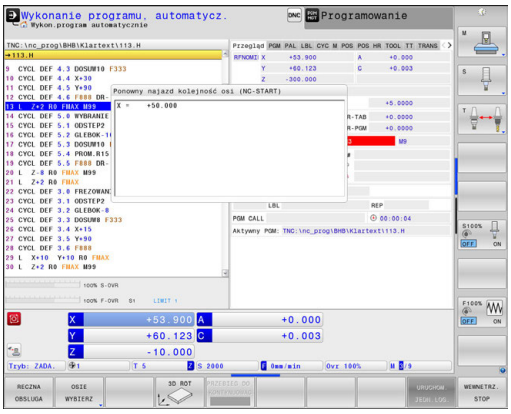
- Softkey **WYBRAĆ OSTATNI WIERSZ** nacisnąć, aby wybrać ostatnie zachowane przerwanie pracy

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

Ponowny najazd konturu

Przy pomocy funkcji **POZYCJA URUCHOM.** sterowanie przemieszcza narzędzie w następujących sytuacjach do konturu obrabianego detalu:

- Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu po przesunięciu osi maszyny w czasie przerwy, która została wykonana bez **WEWNETRZ. STOP** .
- Ponowny najazd po przebiegu do wiersza z **PRZEBIEG DO WIERSZA N**, np. po przerwie z **WEWNETRZ. STOP**
- Jeśli pozycja osi zmieniła się po otwarciu obwodu regulacji w czasie przerwy w programie (zależne od maszyny)



Sposób postępowania

Aby najechać kontur należy:

POZYCJA URUCHOM.

- Softkey **POZYCJA URUCHOM.** nacisnąć
- W razie potrzeby odtworzyć stan maszyny

Najechać osie w kolejności, pokazywanej przez sterowanie:

- Klawisz **NC-start** nacisnąć

Najechać osie w samodzielnie wybranej kolejności:

OSIE WYBIERZ

- Softkey **OSIE WYBIERZ** nacisnąć
- Nacisnąć softkey pierwszej osi
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- Nacisnąć softkey drugiej osi
- Klawisz **NC-start** nacisnąć
- Operację powtórzyć dla każdej osi

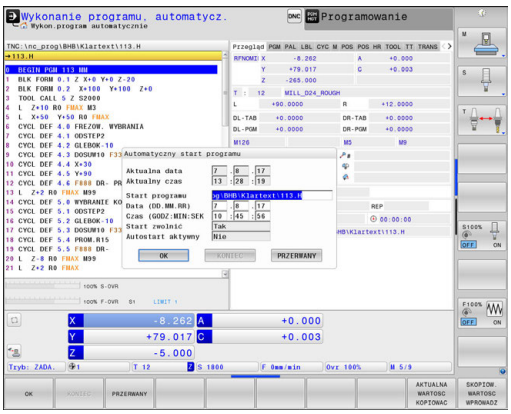
Jeśli narzędzie znajduje się na osi narzędzia poniżej punktu najazdu, to sterowanie udostępnia oś narzędzia jako pierwszy kierunek przemieszczenia.

19.6 Automatyczny start programu

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Aby móc przeprowadzić automatyczne uruchomienie programu, sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn.



⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

Funkcja **AUTOSTART** uruchamia obróbkę automatycznie. Otwarte obrabiarki z niezabezpieczoną przestrzenią obróbki są znacznym zagrożeniem dla obsługującego!

- Funkcji **AUTOSTART** używać na zamkniętych obrabiarkach

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

19.7 Pomijanie wierszy

Zastosowanie

Wiersze, oznaczone przy programowaniu znakiem **/**, można pominąć podczas **Test programu** lub **Przebieg prog.autom./ pojed.wierszami** :

- Wierszy NC ze znakiem **/**nie wykonywać lub testować: softkey na **ON** ustawić

- Wiersze NC ze znakiem **/**wykonywać i testować: softkey ustawić na **OFF** .

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Ta funkcja nie działa dla wierszy **TOOL DEF**.
- Ostatnio wybrane nastawienie pozostaje zachowane także po przerwie w dopływie prądu.

/-znak wstawić

- W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać wstawiony znak wygaszania

- Softkey **WSTAW** nacisnąć

/-znak usunąć

- W trybie pracy **Programowanie** wybrać ten wiersz, w którym ma zostać usunięty znak wygaszania

- Softkey **USUNAC** nacisnąć

19.8 Zatrzymanie przebiegu programu do wyboru operatora

Zastosowanie

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Zachowanie tej funkcji jest zależne od maszyny.

Sterowanie 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 sterowanie nie wyłącza wrzeciona i chłodziwa.

- **Przebieg programu** lub **Test programu** nie przerywać w wierszach z M1: softkey na **OFF** ustawić

- **Przebieg programu** lub **Test programu** przerywać w wierszach z M1: softkey na **ON** ustawić

20

MOD-funkcje

20.1 MOD-funkcja

Poprzez MOD-funkcje można wybierać dodatkowe wskazania i możliwości wprowadzenia danych. Oprócz tego można zapisać liczby kodu, aby zwolnić dostęp do zabezpieczonych obszarów.

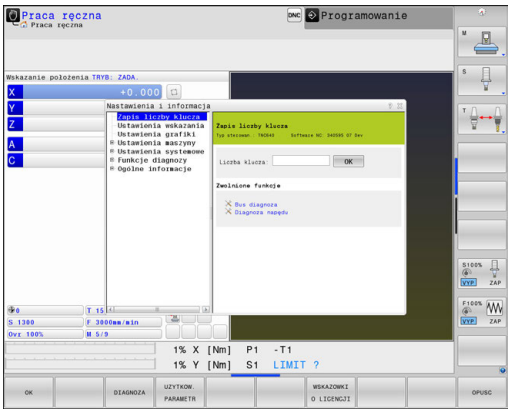
MOD-funkcje wybierać

Otworzyć okno napływające przy pomocy funkcji MOD:

MOD

- Klawisz **MOD** nacisnąć.

> Sterowanie otwiera okno napływające, w którym są pokazane dostępne funkcje MOD



Zmienić nastawienia

W funkcjach MOD oprócz obsługi przy pomocy myszy możliwa jest także nawigacja na klawiaturze:

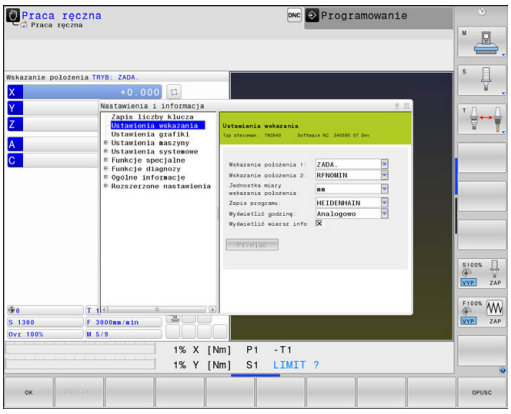
- Przełączyć klawiszem Tab z okna zapisu po prawej stronie do okna wyboru funkcji MOD z lewej strony
- MOD-funkcję wybrać
- Klawiszem Tab lub klawidzem ENT przejść do pola zapisu
- W zależności od funkcji zapisać wartość i z **OK** potwierdzić lub dokonać wyboru i z **Przejąć** potwierdzić

> Jeśli mamy do dyspozycji kilka możliwości nastawienia, to można przez naciśnięcie klawisza **GOTO** wyświetlić okno, w którym widoczne są wszystkie możliwości ustawienia naraz. Klawiszem **ENT** wybieramy ustawienie. Jeśli nie chcemy zmienić ustawienia, to proszę zamknąć okno przy pomocy klawisza **END**.

MOD-funkcje zamknąć

- Zamknąć funkcję MOD: softkey **KONIEC** lub klawisz **END** nacisnąć

Przegląd funkcji MOD



W zależności od wybranego trybu pracy oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

Zapis liczby klucza

- Liczba klucza

Ustawienia wskazania

- Wyświetlacze położenia
- Jednostka miary (mm/cale) dla wskazania położenia
- Zapis programowania dla MDI
- Wyświetlić godzinę
- Wyświetlić wiersz info

Ustawienia grafiki

- Typ modelu
- Jakość modelu

Ustawienia licznika

- Aktualny stan licznika
- Wartość docelowa dla licznika

Ustawienia maszyny

- Kinematyka
- Limity przemieszczenia
- Plik eksploatacji narzędzia
- Zewnętrzny dostęp
- Konfigurowanie kółka na sygnale
- Konfigurowanie układów pomiarowych

Ustawienia systemowe

- Nastawienie czasu systemowego
- Definiowanie połączenia sieciowego
- Sieć: IP konfiguracja

Funkcje diagnozy

- Bus diagnoza
- Diagnoza napędu
- HeROS-informacja

Ogólne informacje

- Informacja o wersji
- Informacja o licencji
- Czasy maszynowe

20.2 Ustawienia grafiki

Przy pomocy funkcji MOD **Ustawienia grafiki** można wybrać typ modelu oraz jakość modelu .

Ustawienia grafiki wybieramy w następujący sposób:

- W menu MOD grupę **Ustawienia grafiki** wybrać
- Wybrać typ modelu
- Wybrać jakość modelu
- Softkey **PRZEJAC** nacisnąć
- Softkey **OK** nacisnąć

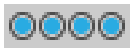
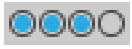
Sterowanie pokazuje w trybie pracy **Test programu** symbole aktywnego **Ustawienia grafiki**.

Dla **Ustawienia grafiki** sterowania dostępne są następujące parametry symulacji:

Typ modelu

Symbol	Wybór	Właściwości	Zastosowanie
	3D	bardzo szczegółowy, kompleksowy czasowo i dużo miejsca pamięci	obróbka frezowaniem z tylnym nacinaniem, obróbka frezowaniem i toczeniem
	2.5D	szybko	obróbka frezowaniem bez tylnego nacinania
	bez modelu	bardzo szybko	grafika liniowa

Jakość modelu

Symbol	Wybór	Właściwości
	bardzo wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia odtworzenie punktów końcowych wiersza i numerów wierszy możliwe
	wysoka	duża ilość danych, dokładna geometria narzędzia
	średnia	średnia ilość danych, przybliżona geometria narzędzia
	niska	niska ilość danych, nieznacznie przybliżona geometria narzędzia

20.3 Ustawienia licznika

Przy pomocy funkcji MOD **Ustawienia licznika** można dokonać zmiany aktualnego stanu licznika (wartość rzeczywista) i wartości docelowej (wartość zadana).

Ustawienia licznika wybieramy w następujący sposób:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia licznika** .
- Wybrać aktualny stan licznika
- Wybrać wartość docelową dla licznika
- Softkey **PRZEJAC** nacisnąć
- Softkey **OK** nacisnąć

Sterowanie przejmuje wybrane wartości natychmiast do wskazania statusu.

Ustawienia licznika można zmieniać z softkey w następujący sposób:

Softkey	Znaczenie
	Stan licznika zresetować
	Zwiększyć stan licznika
	Zredukować stan licznika

Podłączoną myszą można bezpośrednio podawać żądane wartości.

Dalsze informacje: "Definiowanie licznika", Strona 576

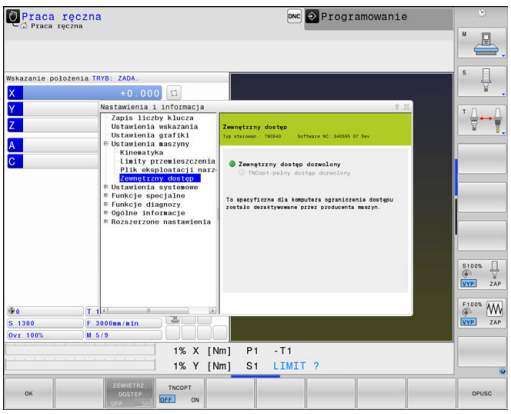
20.4 Ustawienia maszynowe

Zewnętrzny dostęp

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu.

Zależnie od obrabiarki przy pomocy softkey **TNCOPT** można zezwolić na dostęp dla zewnętrznej diagnozy lub dla oprogramowania włączenia do eksploatacji lub odmówić dostępu.



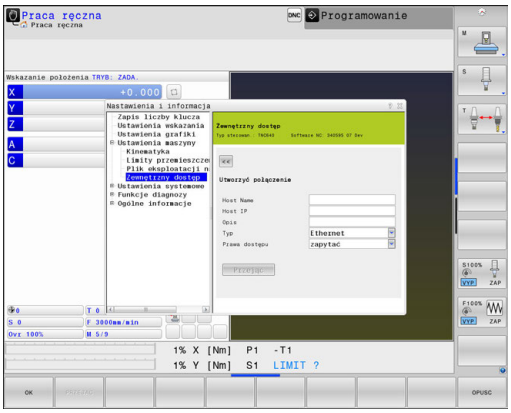
Przy pomocy funkcji MOD **Zewnętrzny dostęp** można odblokować lub zablokować dostęp do sterowania. Jeśli zablokowano zewnętrzny dostęp, to połączenie ze sterowaniem oraz wymiana danych w sieci lub poprzez szeregowy interfejs nie jest możliwa, np. za pomocą oprogramowania dla transmisji danych TNCremo.

Zewnętrzny dostęp blokujemy w następujący sposób:

- W menu MOD grupę **Ustawienia maszyny** wybrać
- Menu **Zewnętrzny dostęp** wybrać
- Softkey **ZEWNETRZ. DOSTEP ON/OFF** na **OFF/AUS** ustawić
- Softkey **OK** nacisnąć

Specyficzna komputerowa kontrola dostępu

Jeśli producent maszyn nastawił specyficzną komputerową kontrolę dostępu (parametr maszynowy **CfgAccessCtrl** nr 123400), to można zezwolić na dostęp dla 32 zwolnionych przez operatora połączeń. Wybrać **Dołączyć**, aby utworzyć nowe połączenie. Sterowanie otwiera okno zapisu, w którym można wprowadzić dane połączenia.



Ustawienia dostępu	
Host nazwa	Nazwa Host zewnętrznego komputera
Host IP	Adres sieciowy zewnętrznego komputera
Opis	Dodatkowa informacja (tekst jest pokazywany na liście przeglądu)
Typ:	
Ethernet	Połączenie sieciowe
Com 1	Szeregowy interfejs 1
Com 2	Szeregowy interfejs 2
Prawa dostępu:	
Zapytać	Dla zewnętrznego dostępu sterowanie otwiera dialog zapytania
Odmówić	Dostęp sieciowy nie zezwolić
Zezwolić	Dostęp sieciowy zezwolić bez zapytania zwrotnego

Jeśli przypisujemy do połączenia prawo dostępu **Zapytać** i z tego adresu następuje dostęp, to sterowanie otwiera okno wyskakujące. W tym oknie należy zezwolić na Zewnętrzny dostęp lub odmówić tego dostępu:

Zewnętrzny dostęp	Autoryzacja
Tak	Jednokrotnie zezwolić
Zawsze	Na stałe zezwolić
Nigdy	Na stałe odmówić
Nie	Jednorazowo odmówić

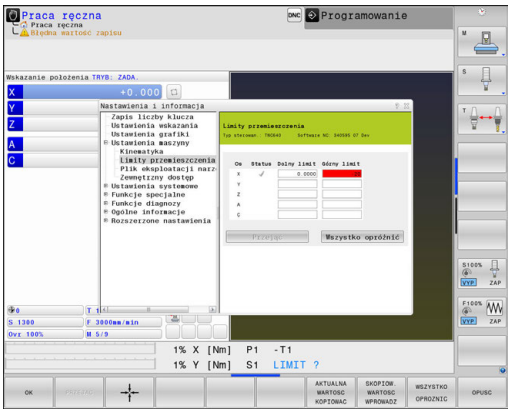
Na liście przeglądowej zielony symbol oznacza aktywne połączenie.

Połączenia bez autoryzacji dostępu są na liście przeglądowej przedstawione szarym kolorem.

Zapisać limity przemieszczenia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcję **Limity przemieszczenia** konfiguruje i aktywuje producent obrabiarki.



Przy pomocy funkcji MOD **Limity przemieszczenia** ograniczamy rzeczywiście używalny zakres przemieszczenia w obrębie maksymalnego zakresu przemieszczenia. W ten sposób można na każdej osi zdefiniować strefę ochronną, aby np. aparaturę zabezpieczyć przed kolizją.

Zapis limitów przemieszczenia:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszyny**
- Wybrać menu **Limity przemieszczenia**
- Zapisać wartości wymaganych osi jako wartość REF lub przejąć aktualną pozycję przy pomocy softkey **PRZEJECIE POZYCJI RZECZ.**
- Nacisnąć softkey **PRZEJAC**.
- > Sterowanie sprawdza zapisane wartości na ich ważność
- Nacisnąć softkey **OK**

Wskazówki dotyczące obsługi:

- Strefa ochronna jest automatycznie aktywna, kiedy tylko na osi wyznaczymy limit. Ustawienie to pozostaje zachowane także po restarcie sterowania.
- Strefę ochronną można wyłączyć tylko, jeśli usuniemy wszystkie wartości lub naciśniemy softkey **WSZYSTKO OPROZNIC** .

Plik eksploatacji narzędzia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Funkcja sprawdzania użycia narzędzia musi być aktywowana przez producenta maszyn.

Przy pomocy funkcji MOD **Plik eksploatacji narzędzia** wybieramy, czy sterowanie ma generować plik eksploatacji narzędzia wcale nigdy, jednorazowo lub zawsze.

Generowanie pliku eksploatacji narzędzia:

- Wybrać w menu MOD grupę **Ustawienia maszyny**
- Wybrać menu **Plik eksploatacji narzędzia**
- Wybrać wymagane ustawienie dla trybów pracy **Przebieg prog.autom./pojed.wierszami** i **Test programu**
- Nacisnąć softkey **PRZEJAC**.
- Nacisnąć softkey **OK**

Wybór kinematyki

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję **Wybór kinematyki** konfiguruje i aktywuje producent obrabiarki.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Wszystkie zachowane kinematyki mogą być wybrane jako aktywna kinematyka obrabiarki. Według niej są wykonywane wszystkie manualne przemieszczenia i obróbka. Podczas wszystkich następnych przemieszczeń osi istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Funkcji **Wybór kinematyki** używać wyłącznie w trybie pracy **Test programu** .
- Funkcji **Wybór kinematyki** używać tylko w razie konieczności dla wyboru aktywnej kinematyki 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.

Proszę zwrócić uwagę, aby wybrano dla sprawdzenia obrabianego przedmiotu właściwą kinematykę przy testowaniu programu.

20.5 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.

Czas systemowy nastawiamy w następujący sposób:

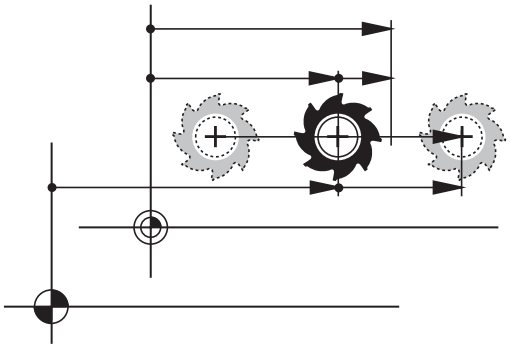
- W menu MOD grupę **Ustawienia systemowe** wybrać
- Softkey **DATE/ GODZINE NASTAWIC** nacisnąć
- W punkcie **Strefa czasowa** wybrać żądaną strefę czasu
- Softkey **NTP on/ein** nacisnąć, aby wybrać opcję **Nastawić czas manualnie** .
- W razie konieczności zmienić ustawienie daty oraz godziny
- Softkey **OK** nacisnąć

Nastawić czas systemowy za pomocą serwera NTP:

- W menu MOD grupę **Ustawienia systemowe** wybrać
- Softkey **DATE/ GODZINE NASTAWIC** nacisnąć
- W punkcie **Strefa czasowa** wybrać żądaną strefę czasu
- Softkey **NTP off/aus** nacisnąć, aby wybrać opcję **Czas synchronizować przez NTP serwer** .
- Zapisać nazwę hosta albo URL serwera NTP
- Softkey **Dołączyć** nacisnąć
- Softkey **OK** nacisnąć

20.6 Wybrać wyświetlacz położenia

Zastosowanie



W trybie pracy **Praca ręczna** i w trybach **Wykonanie programu, automatycz.** i **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** można wpływać na wskazanie współrzędnych:

Ilustracja po prawej stronie pokazuje różne położenia narzędzia:

- Pozycja wyjściowa
- Położenie docelowe narzędzia
- Punkt zerowy obrabianego przedmiotu
- Punkt zerowy maszyny

Dla odczytu położenia sterowania można wybierać następujące współrzędne:

Wskazanie	Funkcja
ZAD.	Pozycja zadana; zadana aktualnie przez sterowanie wartość Wskazanie ZAD i RZECZ różnią się wyłącznie odnośnie błędu nadążania.
RZECZ.	Pozycja rzeczywista; momentalna pozycja narzędzia Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent obrabiarki definiuje, czy wskazanie ZAD i RZECZ odbiega o naddatek DL wywołania narzędzia od zaprogramowanej pozycji.
REFRZECZ	Pozycja referencyjna; pozycja rzeczywista w odniesieniu do punktu zerowego maszyny
RFNOMIN	Pozycja referencyjna; pozycja zadana w odniesieniu do punktu zerowego maszyny
BŁ.NAD.	Błąd opóźnienia; różnica pomiędzy pozycją zadaną i rzeczywistą

Wskazanie	Funkcja
AKTDY	Dystans do zaprogramowanej pozycji w wejściowym układzie współrzędnych; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową Przykłady z cyklem 11: ▶ Współczynnik skalowania 0.2 ▶ L IX+10 > AKTDY pokazuje 10 mm. > Współczynnik skalowania nie ma wpływu. Przykład z cyklem 11 i nachyloną płaszczyzną obróbki: ▶ Nachylenie A o 45° ▶ Współczynnik skalowania 0.2 ▶ L IX+10 > AKTDY pokazuje 10 mm. > Współczynnik skalowania i nachylenie nie mają wpływu.
REFDY	Dystans do zaprogramowanej pozycji w układzie współrzędnych maszyny; różnica pomiędzy pozycją rzeczywistą i docelową Przykłady z cyklem 11: ▶ Współczynnik skalowania 0.2 ▶ L IX+10 > REFDY pokazuje 2 mm. > Współczynnik skalowania ma wpływ na drogę i na wskazanie. Przykład z cyklem 11 i nachyloną płaszczyzną obróbki: ▶ Nachylenie A o 45° ▶ Współczynnik skalowania 0.2 ▶ L IX+10 > REFDY pokazuje 1.4 mm w osi X i Z. > Współczynnik skalowania i nachylenie mają wpływ na drogę i na wskazanie.
M118	Odcinki przemieszczenia, które zostały pokonane przy pomocy funkcji superpozycji kółka (**M118**) **i** Dla superpozycji kółka funkcji **Globalne nastawienia programowe** powinna być wykorzystywana zakładka **HR POS** rozszerzonego wskazania statusu (dodatkowe **VT**-wskazanie).

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.

20.7 System miar wybrać

Zastosowanie

Przy pomocy tej MOD-funkcji określa się, czy sterowanie ma wyświetlać współrzędne w mm lub calach.

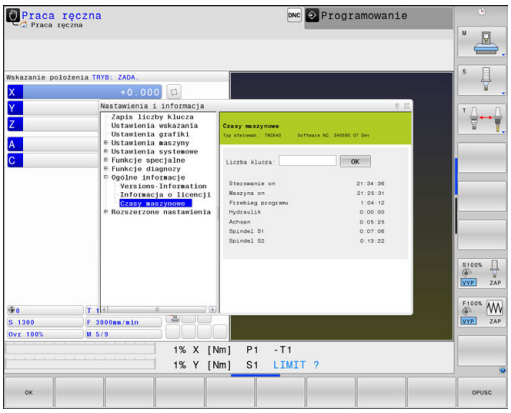
- Metryczny system miar: np. X = 15,789 (mm) wskazanie z 3 miejscami po przecinku
- System calowy: np. X = 0,6216 (cale) wskazanie z 4 miejscami po przecinku

Jeśli wyświetlacz calowy jest aktywny, to sterowanie ukazuje posuw również w cal/min. W programie wykonywanym w calach należy wprowadzić posuw ze współczynnikiem 10 większym.

20.8 Wyświetlanie czasu roboczego

Zastosowanie

Poprzez funkcję MOD **CZASY MASZYNOWE** można wyświetlać różne rodzaju czasu eksploatacji:



Przepracowany czas	Znaczenie
Sterowanie on	Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji
Maszyna on	Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji
Przebieg programu	Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu.

20.9 Numery software

Zastosowanie

Następujące numery software znajdują się po wyborze funkcji MOD **Wersja software** na ekranie sterowania:

- **Typ sterowan.**: oznaczenie sterowania (administrowane przez firmę HEIDENHAIN)
- **NC-SW**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **NCK**: numer software NC (administrowany przez firmę HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: numer lub nazwa software PLC (administrowane przez producenta maszyn)

Producent maszyn może dołączyć jeszcze inne numery software, np. podłączonej kamery.

W funkcji MOD **FCL-informacja** sterowanie pokazuje następujące informacje:

- **Stan rozwojowy (FCL=Feature Content Level):** Zainstalowana na sterowaniu wersja rozwojowa
  Dalsze informacje: "Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)", Strona 13

20.10 kod liczbowy zapisać

Zastosowanie

Sterowanie potrzebuje kodu dla następujących funkcji:

Funkcja	Liczba kodu
Wybór parametrów użytkownika	123
Ethernet-kartę skonfigurować	NET123
Zwolnienie funkcji specjalnych przy programowaniu Q-parametrów	555343

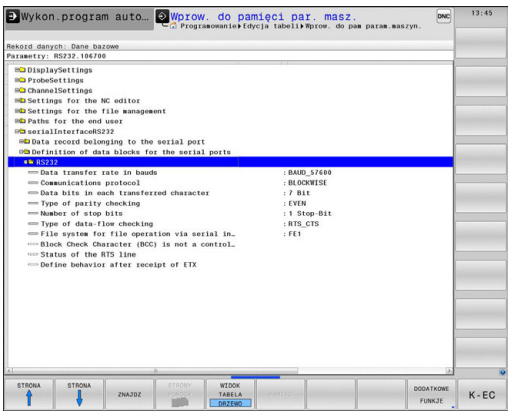
20.11 Konfigurowanie interfejsu danych

Szeregowe interfejsy na TNC 640

Urządzenie TNC 640 wykorzystuje automatycznie protokół transmisji LSV2 dla szeregowego przesyłania danych. Protokół LSV2 jest na stałe zaimplementowany i poza nastawieniem szybkości transmisji w bodach (parametr maszynowy **baudRateLsv2** nr 106606), nie może zostać zmieniony. Można określić również inny rodzaj transmisji (interfejs). Opisane poniżej możliwości nastawienia działają wówczas tylko dla nowego zdefiniowanego interfejsu.

Zastosowanie

Dla skonfigurowania interfejsu danych nacisnąć klawisz **MOD**. Proszę zapisać kod 123. W parametrze maszynowym **CfgSerialInterface** (Nr. 106700) można dokonać następujących ustawień:



Nastawienie interfejsu RS-232

Otworzyć folder RS232. Sterowanie pokazuje następujące opcje ustawienia:

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).

Wskazówki dotyczące obsługi:
- Ustawienie **BLOCKWISE** oznacza w tym przypadku formę przesyłania danych, przy której dane zostają zestawione w bloki.
- Ustawienie **BLOCKWISEnie** należy mylić z blokowym odbiorem danych i jednoczesnym blokowym odpracowywaniem na starszych modelach sterowań. Ta funkcja nie znajduje się już więcej do dyspozycji na aktualnych sterowaniach.

Protokół transmisji danych	Wybor
Transmisja standardowa danych (transmisja wierszami)	STANDARD
Pakietowe przesyłanie danych	BLOCKWISE
Transmisja bez protokołu (tylko transmisja znaków)	RAW_DATA

Bity danych ustawić (dataBits nr 106703)

Przy pomocy nastawienia dataBits definiujemy, czy znak zostaje przesyłany z 7 lub 8 bitami danych.

Parytet sprawdzić (parity nr 106704)

Przy pomocy bitu parzystości zostają rozpoznawane błędy w transmisji. Bit parzystości może być formowany trzema różnymi sposobami:
- Brak parzystości (NONE): rezygnuje się z rozpoznawania błędów
- Parzystość (EVEN): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi nieparzystą liczbę wyznaczonych bitów
- Nieparzystość (ODD): w tym przypadku występuje błąd, jeśli odbiorca przy kontroli stwierdzi parzystą liczbę wyznaczonych bitów

Bity stop ustawić (stopBits nr 106705)

Za pomocą bitu startu i jednego lub dwóch bitów stop umożliwia się odbiorcy przy szeregowej transmisji danych synchronizację każdego przesyłanego znaku.

Handshake ustawić (flowControl nr 106706)

Przy pomocy handshake dwa urządzenia dokonują kontroli transmisji danych. Rozróżnia się software-handshake i hardware-handshake.

- Brak kontroli przesyłania danych (NONE): handshake nie jest aktywny
- Uzgodnienie na poziomie sprzętowym (RTS_CTS): stop przesyłania przez RTS aktywny
- Uzgodnienie na poziomie oprogramowania (XON_XOFF): stop przesyłania przez DC3 (XOFF) aktywny

System plików dla operacji plików (fileSystem nr 106707)

Przy pomocy **fileSystem** określamy system plików dla szeregowego interfejsu. Ten parametr maszynowy nie jest konieczny, jeśli nie jest potrzebny specjalny system plików.

- EXT: minimalny system plików dla drukarki lub innego niż HEIDENHAIN fabrykatu oprogramowania transmisyjnego. Analogiczny do trybu pracy EXT1 oraz EXT2 starszych wersji sterowań HEIDENHAIN.
- FE1: komunikacja z oprogramowaniem dla PC TNCserver lub zewnętrzną jednostką dyskietek.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar nr 106708)

Przy pomocy Block Check Character (opcjonalnie) bez znaku kontrolnego, określamy, czy suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu.

- TRUE: suma kontrolna nie odpowiada żadnemu znakowi kontrolnemu
- FALSE: suma kontrolna może odpowiadać znakowi kontrolnemu

Stan linii RTS (rtsLow nr 106709)

Przy pomocy stanu linii RTS (opcjonalnie) określamy, czy poziom **low** stanie bezruchu jest aktywny.

- TRUE: w stanie spoczynku poziom jest na **low**
- FALSE: w stanie spoczynku poziom nie jest na **low**

Zachowanie po przyjęciu ETX zdefiniować (noEotAfterEtx nr 106710)

Z definiowaniem zachowania po przyjęciu ETX (opcjonalnie) określamy, czy po przyjęciu znaku ETX ma być wysyłany znak EOT.

- TRUE: znak EOT nie jest wysyłany
- FALSE: znak EOT jest wysyłany

Ustawienia dla transmisji danych z PC-software TNCserwer

Wykonać w parametrze maszynowym **RS232** (nr 106700) następujące ustawienia:

Parametry	Wybór
Szybkość transmisji danych w bodach	musi być zgodna z nastawieniem w TNCserver
Protokół transmisji danych	BLOCKWISE
Bity danych w każdym przesyłanym znaku	7 bit
Rodzaj kontroli parzystości	EVEN
Liczba bitów stop	1 bit stop
Określić rodzaj uzgodnienia (handshake)	RTS_CTS
System plików dla operacji z plikami	FE1

Wybrać tryb pracy zewnętrznego urządzenia (fileSystem)

Funkcje **wszystkie programy wczytać**, **proponowany program wczytać** i **katalog wczytać** nie są dostępne w trybach pracy **FE2** i **FEX** .

Symbol	Zewnętrzne urządzenie	Tryb pracy
	PC z software firmy HEIDENHAIN TNCremo dla przesyłania danych	LSV2
	Dyskietki HEIDENHAIN	FE1
	Urządzenia zewnętrzne jak drukarka, czytnik, dziurkarka, PC bez TNCremo	FEX

Oprogramowanie dla transmisji danych

Dla transmisji danych od i do sterowania, należy używać oprogramowania firmy HEIDENHAIN dla transmisji danych TNCremo. Przy pomocy TNCremo można sterować poprzez szeregowy interfejs lub interfejs Ethernet wszystkimi modelami sterowań firmy HEIDENHAIN.

Aktualną wersję software **TNCremo** można pobrać bezpłatnie na stronie internetowej HEIDENHAIN.

Warunki systemowe dla zastosowania TNCremo:

- PC z 486 procesorem lub wydajniejszym
- System operacyjny Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MByte pamięci roboczej
- 5 MByte wolne na dysku twardym
- Wolny szeregowy interfejs lub podłączenie do TCP/IP-sieci

Instalacja w Windows

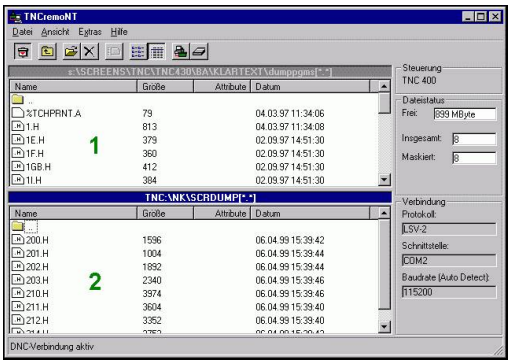
- Proszę rozpocząć instalację programu SETUP.EXE z menedżerem plików (Explorer)
- Proszę postępować zgodnie z poleceniami programu Setup

Uruchomić TNCremo w Windows

- Kliknąć na <Start>, <Programy>, <HEIDENHAIN aplikacje>, <TNCremo>

Jeżeli uruchomiamy TNCremo po raz pierwszy, to TNCremo próbuje automatycznie uzyskać połączenie ze sterowaniem.

Przesyłanie danych pomiędzy sterowaniem i TNCremo



Proszę sprawdzić, czy sterowanie 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 sterowania i wyświetla je w dolnej części okna głównego **2** .
- Aby przesłać plik ze sterowania do PC, proszę wybrać plik w oknie sterowania poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna PC **1**
- Aby przesłać plik od PC do sterowania, proszę wybrać plik w oknie PC poprzez kliknięcie myszką i przesunąć zaznaczony plik przy naciśniętym klawiszu myszki do okna sterowania **2**

Jeśli chcemy sterować przesyłaniem danych ze sterowania, to proszę utworzyć połączenie na PC w następujący sposób:

- Wybrać <Narzędzia>, <TNCserver>. TNCremo uruchamia wówczas tryb pracy serwera i może przyjmować dane ze sterowania lub wysyłać dane do sterowania
- Proszę wybrać na sterowaniu funkcje dla zarządzania plikami poprzez klawisz **PGM MGT** i przesłać wymagane pliki
  Dalsze informacje: "Transmisja danych do/od zewnętrznego nośnika danych", Strona 208

Jeśli eksportowano tabelę narzędzi ze sterowania, to typy narzędzi są przekształcane na numer typu narzędzia.

Dalsze informacje: "Dostępne typy narzędzi", Strona 282

TNCremo zamknąć

Wybrać punkt menu <Plik>, <Zamknąć>

Kontekstową funkcję pomocy software **TNCremo** otwieramy klawiszem **F1**.

20.12 Interfejs Ethernet

Wprowadzenie

Sterowanie jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. Sterowanie przesyła dane przez kartę Ethernet z

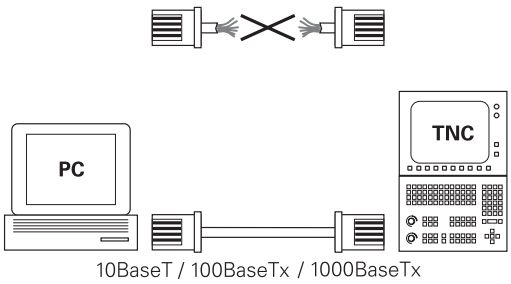
- **smb**-protokołu (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**grupą protokołów (**T**ransmission **C**ontrol **p**rotocol/**I**nternet **P**rotocol) i za pomocą NFS (**N**etwork **F**ile **S**ystem).

Najlepsza ochrona danych i sterowania to eksploatowanie obrabiarek i innych urządzeń w zabezpieczonej sieci.

Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę sterowania poprzez RJ45-złącze (X26, 100BaseTX lub 10BaseT) do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.

W przypadku 1000 Base TX, 100Base TX lub 10BaseT-łącza proszę używać Twisted Pair-kabla, aby podłączyć sterowanie do sieci.



Maksymalna długość kabla zależna jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci (1000BaseTX, 100BaseTX lub 10BaseT)

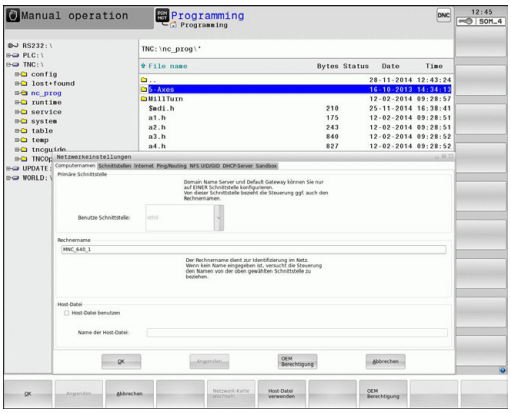
Sterowanie konfigurować

Proszę zlecić konfigurowanie sterowania fachowcom do spraw sieci komputerowej.

- Klawisz **MOD** nacisnąć.
- Kod **NET123** zapisać
- Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Softkey **SIEC** nacisnąć

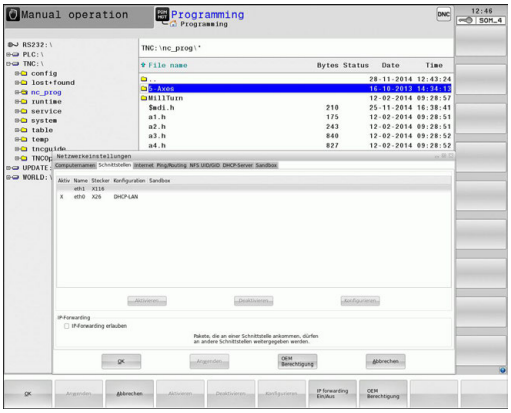
Ogólne ustawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey **KONFIGUR. SIECI** dla podania ogólnych ustawień sieciowych. Zakładka **Nazwa komputera** jest aktywna:



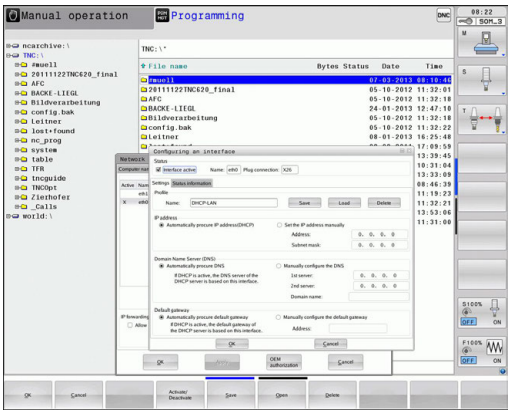
Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą sterowanie ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych**: nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

- Wybrać zakładkę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:



Nastawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Przycisk **Aktywować**: aktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktyw.**) ■ Przycisk **Dezaktywować**: dezaktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktyw.**) ■ Przycisk **Konfigurowanie**: otworzyć menu konfiguracji
IP-Forwarding zezwolić	**Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana**. Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp poprzez sterowanie do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

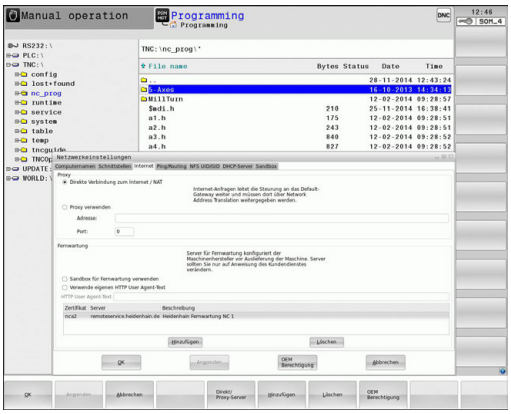
- Wybrać przycisk **Konfigurowanie** dla otwarcia menu konfigurowania:



Nastawienie	Znaczenie
Status	■ **Interfejs aktywny**: status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: nazwa interfejsu, który jest właśnie konfigurowany ■ **Połączenie wtyczkowe:** numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania
Profil	Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe: ■ **DHCP-LAN**: ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej ■ **MachineNet**: ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać
IP-adres	■ Opcja **IP-adres automatycznie pobierać**: sterowanie ma pobierać adres IP z serwera DHCP ■ Opcja **IP-adres nastawić manualnie**: zdefiniować adres IP i Subnet-Mask manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np.**160.1.180.20** i **255.255.0.0**
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie zająć**: sterowanie ma automatycznie pobierać adres IP serwera Domain Name ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwerów oraz nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie zająć**: sterowanie ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW skonfigurować manualnie**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

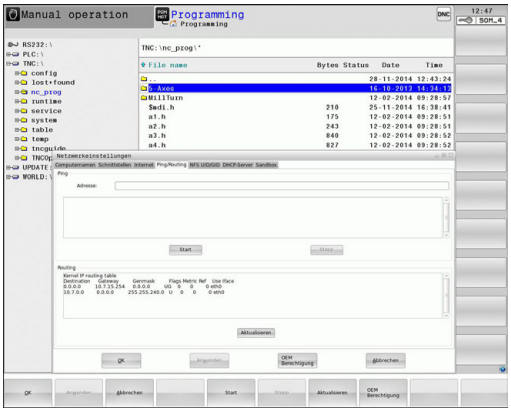
- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Przerwanie** odrzucić

- Wybrać zakładkę **Internet**.



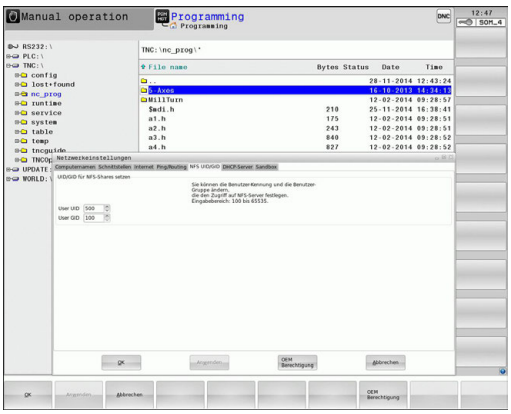
Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie do Internetu / NAT**: : zapytania z Internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np.przy bezpośrednim podłączeniu do modemu) ■ **Używać proxy**: **adres** i **port** routera Internetu w sieci zdefiniować, zapytać u administratora sieci
Zdalna konserwacja	Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!

- Proszę wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:



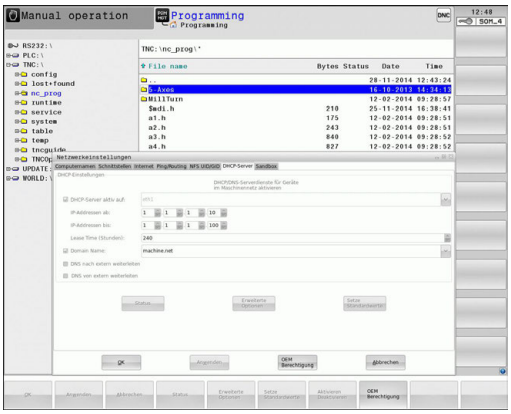
Nastawienie	Znaczenie
Ping	W polu zapisu **Adres:** podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np.**160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Przycisk **Start**: start sprawdzenia, sterowanie wyświetla informacje o statusie w polu Ping ■ Przycisk **Stop**: zakończenie sprawdzania
Routing	Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu ■ Przycisk **Aktualizować**: Routing aktualizować

- Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczenia użytkownika i grupy:



Nastawienie	Znaczenie
UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares	■ **User ID**: definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci ■ **Group ID**: definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci

▶ **DHCP Server**: ustawienia dla automatycznej konfiguracji sieci



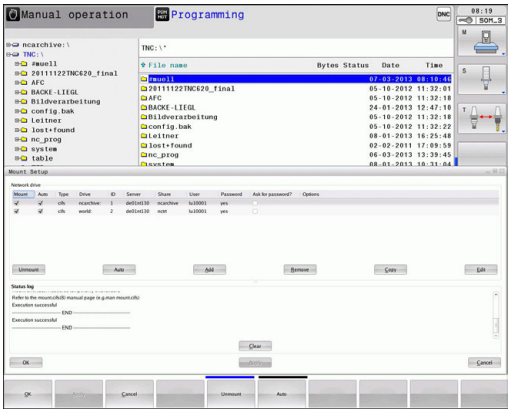
Nastawienie	Znaczenie
DHCP serwer	■ **IP adresy od**: definicja, od którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości sterowanie przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, do którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. ■ **Lease Time (godziny)**: czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Clienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to sterowanie przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP. ■ **Nazwa domeny**: tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest konieczne, jeślin p. zdefiniowano te same nazwy w sieci obrabiarki i w zewnętrznej sieci. ■ **DNS przekazać na zewnątrz**: Jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak Interfejsy) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć. ■ **DNS przesłać z zewnątrz**: Jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (zakładka Interfejsy) można przy aktywnej opcji określić, iż sterowanie ma przesyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania. ■ Przycisk **Status**: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Przycisk **Rozszerzone Opcje**: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS-/DHCP. ■ Przycisk **Nastawić wart. stand.**: powrót do ustawienia fabrycznego.

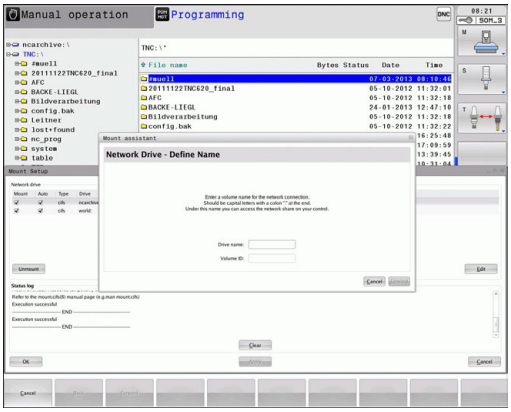
- **Sandbox**: ustawienia dla tak zwanej sandbox

> Konfigurowanie i wykorzystywanie piaskownicy na sterowaniu. Ze względów bezpieczeństwa otworzyć przeglądarkę internetową wyłącznie w piaskownicy.

Specyficzne dla urzędzeń nastawienia sieciowe

- Nacisnąć softkey **DEFINICJA POŁACZ. Z SIECIA** dla podania specyficznych ustawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-ma jednocześnie zarządzać.





Nastawienie	Znaczenie
Napęd sieciowy	Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach sterowanie pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych: ■ **Mount**: napęd sieciowy połączony/ nie połączony ■ **Auto**: Sieć ma być połączona automatycznie/manualnie ■ **Typ**: rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs ■ **Napęd**: oznaczenie napędu na sterowaniu ■ **ID**: wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ **Serwer**: nazwa serwera ■ **Nazwa zwolnienia**: nazwa katalogu na serwerze, do którego ma mieć dostęp sterowanie ■ **Użytkownik**: nazwa użytkownika w sieci ■ **Hasło**: napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie ■ **Hasło odpytać?**: hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać ■ **Opcje**: wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć napędy sieciowe, używać przycisku **Dołączyć**: sterowanie aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym
Status log	Wyświetlanie informacji o stanie i komunikatów o błędach. Przyciskiem Opróżnić można usunąć zawarte w oknie statusu dane.

20.13 Firewall

Zastosowanie

Operator może skonfigurować zaporę systemową dla pierwotnego interfejsu sieciowego sterowania. Ona może być tak konfigurowana, iż wchodzące dane z sieci w zależności od nadawcy i serwisu mogą być blokowane i/lub zostaje wyświetlany meldunek. Zapora systemowa nie może być uruchomiona dla drugiego interfejsu sieciowego sterowania, jeśli jest on aktywny jako DHCP serwer.

Po aktywowaniu zapory systemowej, zostaje wyświetlany symbol z prawej strony u dołu na pasku zadań. W zależności od stopnia zabezpieczenia, z którym aktywowano zaporę systemową symbol ten zmienia się i podaje poziom ustawień zabezpieczających:

Symbol	Znaczenie
	Zabezpieczenie przez firewall jeszcze nie ma miejsca, chociaż zostało ono aktywowane, jak wynika z konfiguracji. Ma to miejsce, jeśli np. w konfiguracji wykorzystano nazwę komputera, ale nie została ona jeszcze podana w adresach IP.
	Firewall jest aktywowana na średnim poziomie zabezpieczenia.
	Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).

Proszę zlecić sprawdzenie ustawień standardowych fachowcom w sferze sieci komputerowej i w razie potrzeby zmienić.

Ustawienia na dodatkowym suwaku **SSH Settings** są tylko przygotowaniem dla przyszłych rozszerzeń i na razie są bez funkcji.

Konfigurowanie zapory systemu

Ustawienia dla zapory systemowej są dokonywane w następujący sposób:

- Otworzyć myszką pasek zadań w dolnej części ekranu
  Dalsze informacje: "Window-Manager", Strona 111
- Nacisnąć zielony klawisz HEIDENHAIN, aby otworzyć menu JH
- Wybrać punkt menu **Nastawienia**
- Wybrać punkt menu **Firewall**

HEIDENHAIN zaleca aktywowanie zapory systemowej z przygotowanymi już ustawieniami standardowymi:

- Ustawić opcję **Active**, dla włączenia zapory systemowej
- Nacisnąć przycisk **Set standard values**, aby aktywować zalecane przez HEIDENHAIN ustawienia standardowe.
- Opuścić ten dialog przyciskiem **OK**

Ustawienia zapory systemowej

Opcja	Znaczenie
Active	Włączanie i wyłączanie zapory systemowej
Interface:	wybór interfejsu **eth0** odpowiada zasadniczo X26 głównego procesora MC, **eth1** odpowiada X116. Można to sprawdzić w ustawieniach sieciowych na suwaku Interfejsy. W przypadku procesorów głównych z dwoma interfejsami Ethernet dla drugiego (nie pierwotnego) pod Standard jest aktywny serwer DHCP dla sieci maszynowej. Z takim ustawieniem zapora systemowa dla **eth1** nie może zostać aktywowana, ponieważ zapora i serwer DHCP wykluczają się wzajemnie
Report other inhibited packets:	Firewall jest aktywowana na wysokim poziomie zabezpieczenia. (Wszystkie serwisy poza SSH są zablokowane).
Inhibit ICMP echo answer:	jeśli ta opcja jest ustawiona, to sterowanie nie odpowiada więcej na zlecenia PING.
Servcie	W tej kolumnie są przedstawione krótkie oznaczenia serwisów, konfigurowanych przy pomocy tego dialogu. Czy te serwisy są aktywne i działają, nie odgrywa dla konfiguracji żadnej roli ■ **LSV2** zawiera obok funkcjonalności dla TNCremo lub Teleservice także interfejs Heidenhain DNC (porty 19000 do 19010) ■ **SMB** odnosi się tylko do wchodzących połączeń SMB, czyli jeśli w NC zostanie wygenerowane zwolnienie Windows. Wychodzące połączenia SMB (czyli jeśli zwolnienie Windows zostanie podłączone do NC) nie mogą być pomijane lub wstrzymane. ■ **SSH** oznacza protokół SecureShell (port 22). Poprzez ten protokół SSH można od HEROS 504 odpracować pewnie tunelowany LSV2. ■ **VNC** protokół oznacza dostęp do treści na ekranie. Jeśli ten serwis jest zablokowany, to nawet przy pomocy programów Teleserwisu firmy Heidenhain nie można uzyskać dostępu do treści na ekranie (np.zrzut ekranu). Jeśli ten serwis zostaje zablokowany, to w dialogu konfiguracji VNC w HEROS pojawia się ostrzeżenie, iż w zaporze systemowej zablokowany jest VNC.

Opcja	Znaczenie
Method	Pod **Method** można konfigurować, czy ten serwis ma być niedostępny dla nikogo (**Prohibit all**), ma być dostępny dla wszystkich (**Permit all**) czy też tylko dla pojedyńczych osób (Permit some). Jeśli zostaje podane **Permit some** , to także pod Computer należy podać komputer, któremu należy zezwolić na odpowiedni serwis. Jeśli pod **Computer** nie zapisano procesora, to przy zapisie konfiguracji do pamięci będzie aktywne automatycznie ustawienie **Prohibit all** .
Log	Jeśli **Log** jest aktywny, to pojawia się **czerwony** meldunek, jeśli zostanie zablokowany pakiet sieciowy dla tego serwisu. Zostaje wydawany (niebieski) meldunek, jeśli zostanie przyjmowany pakiet sieciowy dla tego serwisu.
Computer	Jeśli pod **Method** zostanie skonfigurowane ustawienie **Permit some** , to można tu podać komputery. Komputery można podawać z adresem IP lub z nazwą hosta rozdzieloną przecinkami. Wykorzystuje się nazwę hosta, to oznacza, iż przy zamykaniu lub zapisie dialogu do pamięci jest sprawdzane, czy ta nazwa hosta może być konwersowana na adres IP. Jeśli tak nie jest, użytkownik otrzymuje meldunek o błędzie i dialog nie zamyka się. Jeżeli podawana jest ważna nazwa hosta, to przy każdym starcie sterowania ta nazwa hosta jest konwersowana na adres IP. Jeżeli zapisany ze swoją nazwą komputer zmienia adres IP, to może być koniecznym, restartowanie sterowania lub formalna zmiana konfiguracji firewall, aby sterowanie wykorzystywało w zaporze systemowej nowy adres IP do danej nazwy hosta.
Advanced options	Te ustawienia są przeznaczone wyłącznie dla fachowców sieci.
Set standard values	Resetuje ustawienia na zalecane przez HEIDENHAIN wartości standardowe

20.14 Konfigurowanie układów pomiarowych

Wprowadzenie

Sterowania pozwala na utworzenie i organizowanie kilku sond impulsowych. W zależności od rodzaju układu impulsowego dostępne są następujące możliwości utworzenia sondy:

- Układ impulsowy narzędziowy TT na sygnale radiowym: utworzenie w dialogu MOD
- Układ impulsowy TT z kablem lub transmisją na podczerwieni: utworzenie w dialogu MOD lub zapis w parametrach maszynowych
- Układ impulsowy 3D TS na sygnale radiowym: utworzenie w dialogu MOD
- Układ impulsowy 3D TS z kablem lub transmisją na podczerwieni: utworzenie w dialogu MOD, menedżerze narzędzi lub w tabeli układów impulsowych

  Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla operatora Programowanie cykli

Wprowadzenie sondy na sygnale radiowym

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Aby sterowanie rozpoznawało układy impulsowe na sygnale radiowym, konieczne są jednostki nadawcza i odbiorcza **SE 661** z interfejsem EnDat.

Aby otworzyć dialog konfiguracji, należy:

MOD

- Klawisz **MOD** nacisnąć.
- **Ustawienia maszyny** wybrać
- **Konfigurowanie układów pomiarowych** wybrać
- > Sterowanie otwiera konfigurację urządzeń na trzecim desktopie.

Po lewej stronie widoczne są już skonfigurowanie układy. Jeśli nie wszystkie kolumny są widoczne, to można przy pomocy belki rozwijania przesunąć podgląd lub przesunąć linię rozdzielającą pomiędzy lewą i prawą stroną ekranu przy pomocy myszy.

Aby utworzyć układ na sygnale radiowym, proszę postąpić w następujący sposób:

- Ustawić kursor na wiersz **SE 661** .
- Wybrać kanał sygnału radiowego

NOWY UKŁAD IMPULS. DOŁĄCZYĆ

- Softkey **NOWY UKŁAD IMPULS. DOŁĄCZYC** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje w dialogu następne kroki.
- Kontynuować dialog:
  - Wyjąć baterię układu impulsowego
  - Wstawić baterię do układu impulsowego
- > Sterowanie podłącza nowy układ impulsowy i generuje w tabeli nowy wiersz.

Utworzenie nowego układu impulsowego w dialogu MOD

Można utworzyć nowy układ impulsowy 3D z kablem lub z transmisją na podczerwieni albo w tabeli układów impulsowych, w menedżerze narzędzi lub w dialogu MOD.

Narzędziowe układy impulsowe można definiować także w parametrze maszynowym **CfgTT** (nr 122700).

Aby otworzyć dialog konfiguracji, należy:

MOD

- Klawisz **MOD** nacisnąć
- **Ustawienia maszyny** wybrać
- **Konfigurowanie układów pomiarowych** wybrać
- > Sterowanie otwiera konfigurację urządzeń na trzecim desktopie.

Po lewej stronie widoczne są już skonfigurowanie układy. Jeśli nie wszystkie kolumny są widoczne, to można przy pomocy belki rozwijania przesunąć podgląd lub przesunąć linię rozdzielającą pomiędzy lewą i prawą stroną ekranu przy pomocy myszy.

Utworzenie układu impulsowego 3D

Aby utworzyć układ impulsowy 3D, proszę postąpić w następujący sposób:

TS WPIS WYKONAC

- Softkey **TS WPIS UTWORZYĆ** nacisnąć
- > Sterowanie generuje w tabeli nowy wiersz.
- W razie konieczności zaznaczyć wiersz kursorem
- Układ impulsowy wpisać po prawej stronie
- > Sterowanie zachowuje podane dane natychmiast w tabeli układów impulsowych.

Utworzenie układu impulsowego narzędziowego

Aby utworzyć układ impulsowy narzędziowy, proszę postąpić w następujący sposób:

TT WPIS WYKONAC

- Softkey **TT WPIS UTWORZYĆ** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- Podać jednoznaczną nazwę układu impulsowego
- **OK** nacisnąć
- > Sterowanie generuje w tabeli nowy wiersz.
- W razie konieczności zaznaczyć wiersz kursorem
- Układ impulsowy wpisać po prawej stronie
- > Sterowanie zachowuje podane dane natychmiast w parametrach maszynowych.

Konfigurowanie sondy na sygnale radiowym

Sterowanie pokazuje informacje do pojedynczych układów impulsowych po prawej stronie ekranu. Niektóre z tych informacji są także widoczne i konfigurowalne dla układów na podczerwieni.

Zakładka	Układ impulsowy 3D TS	Sonda pomiarowa narzędziowa TT
Dane robocze	Dane z tabeli sond pomiarowych	Dane z parametrów maszynowych
Właściwości	Dane połączenia i funkcje diagnozy	Dane połączenia i funkcje diagnozy

Dane z tabeli układów impulsowych można zmieniać, zaznaczając wiersz kursorem i nadpisując aktualną wartość.

Dane z parametrów maszynowych można zmieniać dopiero po podaniu kodu.

Zmiana właściwości

Można zmienić właściwości sondy w następujący sposób:

- ▶ Kursor pozycjonować na wiersz sondy
- ▶ Wybrać zakładkę Właściwości
- > Sterowanie pokazuje właściwości wybranej sondy.
- ▶ Z softkey żądaną właściwość zmienić

W zależności od wiersza, na którym znajduje się kursor, dostępne są następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
WYCHYLENIE WYBRAC	Wybrać sygnał próbkowania
KANAŁ WYBRAC	Wybrać kanał sygnału radiowego Wybrać kanał z najlepszą transmisją na sygnale radiowym i zwrócić uwagę na kolidowanie z innymi obrabiarkami bądź z kółkiem ręcznym na sygnale.
KANAŁ ZMIENIC	Przejście na inny kanał sygnału radiowego
SONDE POM. USUN	Dane sondy pomiarowej usunąć Sterowanie usuwa wpis z dialogu MOD i tabeli układów pomiarowych lub parametrów maszynowych.
SONDE POM. WYMIENIC	Nowy układ impulsowy zachować w aktywnym wierszu Sterowanie nadpisuje numer seryjny wybranej sondy automatycznie nowym numerem.
SE WYBRAC	Wybrać jednostkę nadawczo-odbiorczą SE
IR WYDAJNOSC WYBRAC	Wybrać natężenie sygnału podczerwienie To natężenie należy zmieniać tylko, jeśli pojawią się zakłócenia.
WYDAJNOSC ECI BEZPRZE WYBRAC	Wybrać natężenie sygnału radiowego To natężenie należy zmieniać tylko, jeśli pojawią się zakłócenia.

Ustawienie połączenia **Włączyć/Wyłączyć** określone jest z góry przez typ układu impulsowego. Można wybierać pod **Wychylenie** , jak sonda ma przesyłać sygnał przy próbkowaniu.

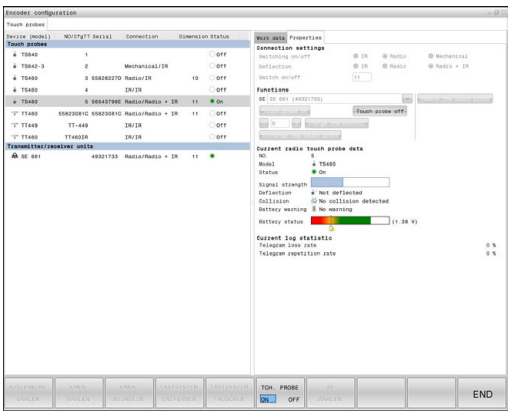
Wychylenie	Znaczenie
IR	Sygnał próbkowania na podczerwieni
Sygnał radiowy	Sygnał próbkowania radiowy
Sygnał radiowy + IR	Sterowanie wybiera sygnał próbkowania

Można w zakładce Właściwości aktywować sondę, np. dla przetestowania połączenia radiowego z softkey.

Jeśli aktywujemy połączenie na sygnale radiowym sondy manualnie z softkey, to sygnał ten pozostaje zachowany także po zmianie narzędzia. Połączenie na sygnale radiowym należy manualnie dezaktywować.

Aktualne dane układu pomiarowego na sygnale radiowym

W strefie aktualnych danych sondy na sygnale radiowym sterowanie pokazuje następujące informacje:



Wskazanie	Znaczenie
NO.	Numer w tabeli sondy pomiarowej
Typ	Typ sondy impulsowej
Stan	Układ impulsowy aktywny lub nieaktywny
Natężenie sygnału	Podanie natężenia sygnału w diagramie belkowym Najlepsze dotychczas znane połączenie sterowanie pokazuje jako pełną belkę.
Wychylenie	Trzpień wychylony lub nie wychylony
Kolizja	Kolizja lub nie rozpoznano kolizji
Status baterii	Podanie jakości baterii Dla poziomu załadowania poniżej przestawionej graficznie belki sterowanie wydaje ostrzeżenie.

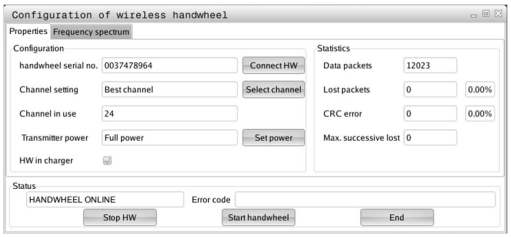
20.15 Konfigurowanie kółka na sygnale HR 550 FS

Zastosowanie

Poprzez softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** można konfigurować kółko na sygnale radiowym HR 550FS. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka
- Nastawienie kanału sygnału radiowego
- Analiza spektrum częstotliwości dla określenia najlepszego kanału sygnału radiowego
- Nastawić moc nadawania
- Informacje statystyczne do jakości transmisji

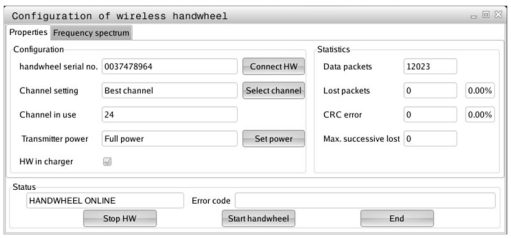
Przypisanie kółka do określonego uchwytu kółka

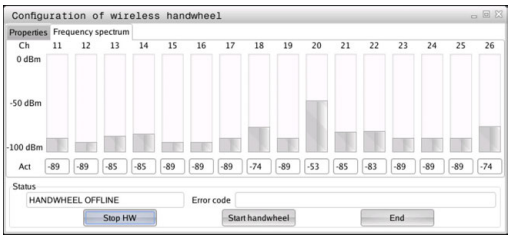


- ▶ Prosz upewnić się, iż uchwyt kółka jest połączony z hardware sterowania
- ▶ Proszę włożyć kółko na sygnale radiowym, które ma być przypisane do danego uchwytu kółka do tego właśnie uchwytu
- ▶ Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- ▶ Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- ▶ Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- ▶ Kliknąć na przycisk **HR podłączyć**
- > Sterowanie zapisuje numer seryjny zamontowanego kółka radiowego i pokazuje go w oknie konfiguracji z lewej strony obok przycisku **HR podłączyć** .
- ▶ Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Ustawienie kanału sygnału

Przy automatycznym starcie kółka na sygnale radiowym sterowanie próbuje wybrać ten kanał radiowym, na którym dostępny jest najlepszy sygnał. Jeżeli chcemy sami nastawić kanał sygnału radiowego, to proszę to wykonać w następujący sposób:

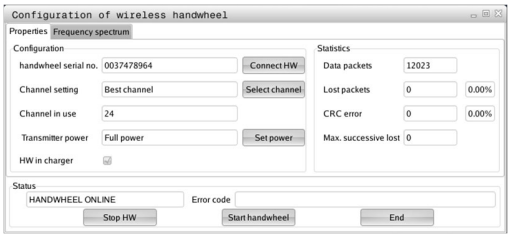




- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Kliknięciem klawiszem myszy na zakładkę **Spektrum częstotliwości** wybrać
- Kliknąć na przycisk **HR zatrzymać**
- > Sterowanie zatrzymuje połączenie z kółkiem i określa aktualne spektrum częstotliwości dla wszystkich 16 dostępnych kanałów.
- Zapamiętać numer kanału, z najmniejszym występowaniem sygnałów radiowych (najmniejsza belka)
- Przy pomocy przycisku **Start kółka ręcznego** ponownie aktywować kółko na sygnale
- Kliknięciem na zakładkę **Właściwości** wybrać
- Kliknąć na przycisk **Wybrać kanał**
- > Sterowanie wyświetla wszystkie dostępne numery kanałów.
- Wybrać przy pomocy myszy numer kanału, dla którego sterowanie zarejestrowało najmniej sygnałów radiowych
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Ustawienie mocy transmisji

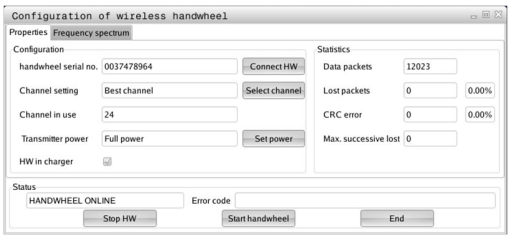
> Poprzez redukowanie mocy transmisji zmniejsza się także zasięg kółka radiowego.



- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć
- Kliknąć na przycisk **Nastawić moc**
- > Sterowanie wyświetla trzy dostępne ustawienia mocy. Proszę wybrać myszą wymagane ustawienie.
- Zachować konfigurację i zamknąć menu konfiguracyjne: przycisk **KONIEC** nacisnąć

Statystyka

Dane statystyczne można wyświetlać w następujący sposób:



- Wybrać MOD-funkcję: nacisnąć klawisz **MOD** .
- Menu **Ustawienia maszyny** wybrać
- Wybrać menu konfiguracji dla kółka na sygnale radiowym: softkey **FUNKC. KOŁKA NASTAWIC** nacisnąć

> Sterowanie pokazuje menu konfiguracji z danymi statystycznymi.

Pod pojęciem **Statystyka** sterowanie pokazuje informacje dotyczące jakości transmisji.

Kółko na sygnale radiowym reaguje przy ograniczonej jakości odbioru, nie zapewniającej bezproblemowego bezpiecznego zatrzymania osi, wyłączeniem awaryjnym.

Wskazówka o ograniczonej jakości odbioru podaje wyświetlana wartość **Max. kolejność zatracona**. Jeśli sterowanie 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 891

Dalsze informacje: "Ustawienie mocy transmisji", Strona 891

20.16 Ładowanie konfiguracji maszynowej

Zastosowanie

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **RESTORE** nadpisuje ostatecznie aktualną konfigurację maszynową z plikami backupu. Sterowanie nie przeprowadza przed funkcją **RESTORE**automatycznego zabezpieczania plików. Tym samym pliki są bezpowrotnie stracone.

- Aktualną konfigurację maszyny zabezpieczyć przed wykonaniem funkcji **RESTORE** .
- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z producentem obrabiarek

Producent maszyn może udostępnić backup z konfiguracją maszyny. Po zapisie kodu **RESTORE** można ładować backup na maszynie lub stacji do programowania. Aby zamknąć załadować backup należy postąpić w następujący sposób:

- W dialogu MOD słowo kodu **RESTORE** zapisać
- W menedżerze plików sterowania wybrać plik backupu (np. BKUP-2013-12-12_.zip) .
- > Sterowanie otwiera okno napływowe dla backupu.
- Nacisnąć wyłączenie awaryjne
- Softkey **OK** nacisnąć, aby uruchomić operację backupu

21

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

21.1 Specyficzne maszynowe parametry użytkownika

Zastosowanie

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym **edytorze konfiguracji**.

Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent obrabiarek może udostępnić dodatkowe, częściowo specyficzne dla obrabiarki parametry maszynowe jako parametry użytkownika, aby mógł on konfigurować dostępne funkcje.

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 w strukturze drzewa z **E** w symbolu 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.

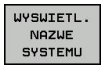
Wskazówki dotyczące obsługi:
- Jeszcze nie aktywne parametry i obiekty są przedstawione w postaci szarej ikony. Przy pomocy softkey **DODATKOWE FUNKJE** i **WSTAW** można je aktywować.
- Sterowanie prowadzi stałą listę zmian, w której zapisywanych jest do 20 zmian danych konfiguracji. Aby anulować zmiany, należy wybrać odpowiedni wiersz a następnie nacisnąć softkey **DODATKOWE FUNKJE** i **ZMIANE ANULOWAC**.

Zmiana prezentacji parametrów

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 rzeczywistą nazwę systemową parametrów, należy:

- Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć



- Softkey **WYSWIETL. NAZWE SYSTEMU**. nacisnąć

Należy postępować analogicznie, aby ponownie powrócić do widoku standardowego.

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 sterowanie wyświetla ikonę, pokazującą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikony mają następujące znaczenie:

- Gałąź istnieje ale zakryta
- Gałąź odkryta
- pusty objekt, nie może zostać otwarty
- zainicjalizowany parametr maszynowy
- nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
- możliwy do odczytu ale nie redagowalny
- niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Po symbolu foldera można rozpoznać typ objektu konfiguracji:

- Key (nazwa grupy)
- Lista
- Istota (obiekt parametru)

Wyświetlanie tekstu pomocy

Przy pomocy klawisza **HELP** (POMOC) można wyświetlić tekst pomocy do każdego obiektu parametru lub atrybutu.

Jeśli tekst pomocy nie mieści się na jednej stronie ekranu (u góry z prawej strony znajduje się wówczas np. 1/2), to można z softkey **STRONY POMOCY** przełączyć na drugą stronę.

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.

Lista parametrów

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Ustaweinai dla wskazanai na ekranie

Kolejność wyświetlanych osi

[0] do [7]

Zależne od dostępnych osi

Kolejność wyświetlanych osi we wskazaniu REF

[0] do [7]

Zależne od dostępnych osi

Rodzaj wskazania pozycji w oknie położenia

ZAD
RZECZ
REFRZECZ
REFZAD
BŁNAD
AKTDY
REFDY
M 118

Rodzaj wskazania pozycji we wskazaniu statusu

ZAD
RZECZ
REFRZECZ
RFZAD
BŁNAD
AKTDY
REFDY
M 118

Definicja dziesiętnego znaku rozdzielającego dla wskazania pozycji

. point
, comma

Odczyt posuwu w trybie pracy ręcznej

at axis key: posuw tylko wyświetlać, jeśli klawisz kierunkowy osi naciśnięty
always minimum: posuw zawsze wyświetlać

Wyświetlanie położenia wrzeciona we wskazaniu pozycji

during closed loop: położenie wrzeciona wyświetlać tylko, jeśli wrzeciono w regulacji położenia
during closed loop and M5: położenie wrzeciona wyświetlać, jeśli wrzeciono w regulacji położenia i przy M5

Softkey Tabela preset pokaż lub skryj

True: softkey tabela preset nie zostaje wyświetlany

Nastawienia parametrów

False: softkey tabela preset wyświetlić

Wielkość czcionki dla wskazania programowego

FONT_APPLICATION_SMALL

FONT_APPLICATION_MEDIUM

Kolejność ikon we wskazaniu

[0] do [9]

Zależnie od aktywowanych opcji

DisplaySettings

Inkrementacja wskazania dla pojedyńczych osi

Lista wszystkich dostępnych osi

Inkrementacja wskazania dla wyświetlania położenia w mm lub stopniach

0.1

0.05

0.01

0.005

0.001

0.0005

0.0001

0.00005 (opcja #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 językiem dialogowym HEIDENHAIN lub w DIN/ISO

HEIDENHAIN: zapis programu w trybie pracy Programowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w dialogu tekstem otwartym

ISO: zapis programu w trybie pracy Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych w DIN/ISO

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Ustawienie języka dialogowego NC i PLC

Język dialogowy NC

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
NORWEGIAN
SLOVAK
TURKISH

Język dialogowy PLC

Patrz język dialogowy NC

Język komunikatów o błędach PLC

Patrz język dialogowy NC

Język pomocy

Patrz język dialogowy NC

Nastawienia parametrów

DisplaySettings
Zachowanie przy rozruchu sterowania
Meldunek ’Przerwa w zasilaniu’ pokwitować
TRUE: rozruch sterowania dopiero po pokwitowaniu tego meldunku
FALSE: meldunek ’Przerwa w zasilaniu’ nie pojawia się

DisplaySettings
Tryb prezentacja dla wskazania czasu
Wybór trybu prezentacji we wskazaniu czasu
Analogowy
Cyfrowy
Logo
Analogowy i logo
Cyfrowy i logo
Analogowy na logo
Cyfrowy na logo

DisplaySettings
Pasek linków on/off
Ustawienie wskazania dla paska linków
OFF: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy wyłączyć
ON: wiersz informacyjny w wierszu trybów pracy włączyć

DisplaySettings
Ustawienia dla prezentacji 3D
Typ modelu dla prezentacji 3D
3D (intensywne obliczeniowo): prezentacja modelu dla kompleksowej obróbki ze ścinkami
2,5D: prezentacja modelu dla 3-osiowej obróbki
No Model: prezentacja modelu dezaktywowana

Jakość modelu prezentacji 3D
very high: wysoka rozdzielczość, prezentacja punktów końcowych wiersza możliwa
high: wysoka rozdzielczość
medium: średnia rozdzielczość
low: niska rozdzielczość

Tory narzędzia dla nowej BLK-Form zresetować
ON: dla nowej BLK-Form w Test programu tory narzędzia są resetowane
OFF: dla nowej BLK-Form w Test programu tory narzędzia nie są resetowane

---

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

Ustawienia dla wskazania położenia

Wskazanie położenia

przy TOOL CALL DL

As Tool Length: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako zmiana długości narzędzia dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu

As Workpiece Oversize: programowany naddatek DL jest rozpatrywany jako naddatek obrabianego przedmiotu dla wskazania pozycji względem obrabianego przedmiotu

---

DisplaySettings

Ustawienia dla edytora tabeli

Zachowanie przy usuwaniu narzędzi z tabeli miejsc

DISABLED: usuwanie narzędzia niemożliwe

WITH_WARNING: usuwanie narzędzia możliwe, wskazówka musi być potwiedzona

WITHOUT_WARNING: usuwanie bez potwierdzenia możliwe

Zachowanie przy usuwaniu wpisów indeksu narzędzia

ALWAYS_ALLOWED: usuwanie indeksu jest zawsze możliwe

TOOL_RULES: zachowanie zależne od ustawienia parametru Zachowanie przy usuwaniu narzędzi z tabeli miejsc

Softkey RESET. SPALTE T wyświetlić

TRUE: softkey jest wyświetlany i wszystkie narzędzia mogą być usunięte z pamięci magazynu narzędzi

FALSE: softkey nie jest wyświetlany

DisplaySettings

Ustawienie układów współrzędnych dla wskazania

Układ współrzędnych dla przesunięcia punktu zerowego

WorkplaneSystem: punkt zerowy jest wyświetlany w systemie nachylonej płaszczyzny, WPL-CS

WorkpieceSystem: punkt zerowy jest wyświetlany w systemie detalu, W-CS

Nastawienia parametrów

DisplaySettings

GPS ustawienia wskazania

Offset w dialogu GPS wyświetlić

OFF: offsety nie są wyświetlane w dialogu GPS

ON: offsety są wyświetlane w dialogu GPS

Addytywną rotację podstawową w dialogu GPS wyświetlić

OFF: addytywną rotację podstawową w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: addytywną rotację podstawową w dialogu GPS wyświetlić

Przesunięcie W-CS w dialogu GPS wyświetlić

OFF: przesunięcie W-CS w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: przesunięcie W-CS w dialogu GPS wyświetlić

Odbicie lustrzane w dialogu GPS wyświetlić

OFF: odbicie lustrzane w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: odbicie lustrzane w dialogu GPS wyświetlić

Przesunięcie mW-CS w dialogu GPS wyświetlić

OFF: przesunięcie mW-CS w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: przesunięcie mW-CS w dialogu GPS wyświetlić

Obrót w dialogu GPS wyświetlić

OFF: obrót w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: obrót w dialogu GPS wyświetlić

Posuw w dialogu GPS wyświetlić

OFF: posuw w dialogu GPS nie wyświetlać

ON: posuw w dialogu GPS wyświetlić

Układ współrzędnych M-CS wybieralny

OFF: układ współrzędnych M-CS nie wybieralny

ON: układ współrzędnych M-CS wybieralny

Układ współrzędnych W-CS wybieralny

OFF: układ współrzędnych W-CS nie wybieralny

ON: układ współrzędnych W-CS jest wybieralny

Układ współrzędnych mM-CS jest wybieralny

OFF: układ współrzędnych mM-CS nie jest wybieralny

ON: układ współrzędnych mM-CS jest wybieralny

Układ współrzędnych WPL-CS wybieralny

OFF: układ współrzędnych WPL-CS nie jest wybieralny

ON: układ współrzędnych WPL-CS jest wybieralny

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: z kilku kierunków próbkować

SingleDirection: z jednego kierunku próbkować

Kierunek próbkowania dla wymiarowania promienia narzędzia

X_dodatni, Y_dodatni, X_ujemny, Y_ujemny, Z_dodatni, Z_ujemny (zależnie od osi narzędzia)

Odstęp dolnej krawędzi narzędzia do górnej krawędzi trzpienia

0.001 do 99.9999 [mm]: offset trzpienia odnośnie narzędzia

Bieg szybki w cyklu próbkowania

10 do 300 000 [mm/min]: bieg szybki w cyklu próbkowania

Posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia

1 do 3 000 [mm/min]: posuw próbkowania przy wymiarowaniu narzędzia

Obliczenie posuwu próbkowania

ConstantTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze stałą tolerancją

VariableTolerance: obliczenie posuwu próbkowania ze zmienną tolerancją

ConstantFeed: stały posuw próbkowania

Sposób określenia prędkości obrotowej

Automatic: prędkość obrotową określić automatycznie

MinSpindleSpeed: stosować minimalną prędkość obrotową wrzeciona

Maks. dop. prędkość obiegowa na ostrzu narzędzia

1 do 129 [m/min]: dopuszczalna prędkość obiegowa na obwodzie freza

Maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa przy wymiarowaniu narzędzi

0 do 1 000 [1/min]: maksymalnie dopuszczalna prędkość obrotowa

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 program NC jest zatrzymywany

Nastawienia parametrów

False: program NC nie jest zatrzymywany

NC-stop podczas pomiaru narzędzia

True: przy przekroczeniu tolerancji złamania program NC jest zatrzymywany

False: program NC nie jest zatrzymywany

Zmiany tabeli narzędzi przy sprawdzaniu i pomiarze narzędzia

AdaptOnMeasure: po pomiarze narzędzia 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

TT140_1

Współrzędne środka trzpienia

[0]: X-współrzędna środka trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[1]: Y-współrzędna środka trzpienia odnośnie punktu zerowego maszyny

[2]: Z-współrzędna środka trzpienia odnośnie puntu zerowego maszyny

Bezpieczny odstęp nad trzpieniem dla prepozycjonowania

0.001 do 99 999.9999 [mm]: odstęp bezpieczny w kierunku osi narzędzia

Bezpieczna strefa wokół trzpienia dla pozycjonowania wstępnego

0.001 do 99 999.9999 [mm]: odstęp bezpieczny na płaszczyźnie prostopadle do osi narzędzia

Nastawienia parametrów

ChannelSettings
CH_NC
Aktywna kinematyka
Aktywowana kinematyka
Lista kinematyk maszyny

Przewidziana do aktywowania kinematyka przy rozruchu sterowania
Lista kinematyk maszyny

Określenie zachowania programu NC
Zresetowanie czasu obróbki przy starcie programu
True: czas obróbki jest resetowany
False: czas obróbki nie jest resetowany

Sygnał PLC dla numeru następnego cyklu obróbki
Zależne od producenta obrabiarek

Tolerancje geometrii
Dopuszczalne odchylenie promienia okręgu
0.0001 do 0.016 [mm]: dopuszczalne odchylenie promienia okręgu w porównaniu do punktu początkowego okręgu

Dopuszczalne odchylenie połączonych gwintów

Konfiguracja cykli obróbki
Nałożenie torów przy frezowaniu wybrania
0.001 do 1.414: nałożenie torów dla cyklu 4 FREZOWANIE WYBRANIA i cyklu 5 WYBRANIE OKRAGŁE

Przemieszczenie po obróbce wybrania konturu
PosBeforeMachining: pozycja jak przed obróbką cyklu
ToolAxClearanceHeight: oś narzędzia pozycjonować na bezpieczną wysokość

Komunikat o błędach **Wrzeciono ?** wyświetlić jeśli M3/M4 nie aktywna
on: komunikat o błędach wydać
off: komunikatu o błędach nie wydawać

Komunikat o błędach **Głębokość podać ujemnie** wyświetlić
on: komunikat o błędach wydać
off: komunikatu o błędach nie wydawać

Zachowanie najazdu do ścianki rowka na powierzchni bocznej cylindra
LineNormal: najazd po prostej
CircleTangential: najazd ruchem kołowym

Funkcja M dla orientacji wrzeciona w cyklach obróbki
-1: orientacja wrzeciona bezpośrednio przez NC

Nastawienia parametrów

0: funkcja nieaktywna

1 do 999: numer funkcji M dla orientacji wrzeciona

Komunikat o błędach **Rodzaj wcięcia niemożliwy** nie wyświetlać

on: komunikat o błędach nie jest wyświetlany

off: komunikat o błędach jest wyświetlany

Zachowanie M7 i M8 w cyklach 202 i 204

TRUE: przy końcu cyklu 202 i 204 stan M7 i M8 jest odtwarzany przed wywołaniem cyklu

FALSE: przy końcu cyklu 202 i 204 stan M7 i M8 nie jest samodzielnie odtwarzany

Automatyczne redukowanie posuwu po osiągnięciu SMAX

100: redukcja posuwu dezaktywowana

0 < współczynnik < 100: redukcja posuwu aktywowana. Minimalny posuw w procentach zaprogramowanego posuwu w cyklu toczenia

Ostrzeżenie **Reszta materiału** nie wyświetlać

on: ostrzeżenie nie jest wyświetlane

off: ostrzeżenie jest wyświetlane

Filtr geometrii dla filtrowania linearnych elementów

Typ filtra Stretch

- Off: filtr nie aktywny

- ShortCut: pominąć pojedyncze punkty na wieloboku

- Average: filtr geometrii wygładza naroża

Maksymalny odstęp filtrowanego do niefiltrowanego konturu

0 do 10 [mm]: wyfiltrowane punkty leżą w obrębie tolerancji odnośnie wynikającego odcinka

Maksymalna długość powstającego poprzez filtrowanie odcinka

0 do 1000 [mm]: długość działa przez filtrowanie geometrii

CfgThreadSpindle

Potencjometr dla posuwu przy nacinaniu gwintu

SpindlePotentiometer: podczas nacinania gwintu potencjometr dla regulacji obrotów działa. Potencjometr dla regulacji posuwu nie jest aktywny

FeedPotentiometer: podczas nacinania gwintu potencjometr dla regulacji posuwu działa. Potencjometr dla regulacji obrotów nie jest aktywny

Czas oczekiwania w punkcie odwracania na dnie gwintu

-999999999 do 999999999: na dnie gwintu czas oczekiwania po stop wrzeciona zanim wrzeciono zacznie obracać się w przeciwnym kierunku

Nastawienia parametrów

Czas wyłączenia wrzeciona

-999999999 do 999999999: wrzeciono jest zatrzymywane o ten czas przed osiągnięciem dna gwintu

Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona w cyklu 17, 207 i 18

TRUE: dla niewielkich głębokości gwintu obroty wrzeciona są tak ograniczane, aby wrzeciono pracowało ok. 1/3 czasu ze stałymi obrotami

FALSE: bez ograniczenia obrotów wrzeciona

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 (iTNC-zachowanie)

FALSE: kursor znajduje się po usuwaniu na następnym wierszu

Zachowanie kursora na pierwszym ostatnim wierszu

TRUE: ruch kursora dookoła na początku/końcu programu dozwolony

FALSE: ruch kursora dookoła na początku/końcu programu nie dozwolony

Łamianie wiersza w wielolinijkowych blokach

ALL: wiersze przedstawiać zawsze kompletnie

ACT: tylko wiersze aktywnego bloku pokazać kompletnie

NO: wiersze tylko kompletnie pokazać, jeśli blok jest edytowany

Aktywowanie rysunków pomocniczych przy zapisie cyklu

TRUE: rysunki pomocnicze pokazywać zasadniczo zawsze przy zapisie

FALSE: rysunki pomocnicze pokazywać tylko, jeśli softkey POMOC CYKLI jest ustawiony na ON. Softkey POMOC CYKLI OFF/ON jest wyświetlany w trybie programowania, po naciśnięciu klawisza układu ekranu

Zachowanie paska softkey po zapisie cyklu

TRUE: pasek softkey cykli pozostawić po definicji cyklu aktywnym

FALSE: pasek softkey cykli po definicji cyklu skryć

Zapytanie upewniające przy usuwaniu bloku

TRUE: przy usuwaniu wiersza NC zapytanie wyświetlić

FALSE: przy usuwaniu wiersza NC zapytanie upewniające nie wyświetlać

Numer wiersza, do którego ma być sprawdzany program NC

100 do 100000: długość programu, na której ma być sprawdzana geometria

Programowanie DIN/ISO: 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 konfigurację domyślną osi XYZABCUVW

Zachowanie 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 400000: szukać wybranych elementów klawiszami ze strzałką w górę / w dół

Nastawienia parametrów

Zachowanie funkcji PARAXMODE dla osi UVW

FALSE: funkcja PARAXMODE dozwolona

TRUE: funkcja PARAXMODE zablokowana

Ustawienia dla menedżera plików

Wyświetlanie zależnych plików

MANUAL: zależne pliki są wyświetlane

AUTOMATIC: zależne pliki nie są wyświetlane

Dane ścieżki dla użytkownika końcowego

Lista z napędami i/lub folderami

Tu podane napędy i foldery sterowanie pokazuje w menedżerze plików

FN 16-ścieżka wyjściowa dla odpracowania

Ścieżka dla FN 16-wydawania, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki

FN 16-ścieżka wyjściowa dla trybu pracy programowania i testu programu

Ścieżka dla FN 16-wydawania, jeśli w programie nie zdefiniowano ścieżki

---

Serial Interface RS232

Dalsze informacje: "Konfigurowanie interfejsu danych", Strona 871

21.2 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:

Sterowanie		**VB 365725-xx**			**Blok adaptera 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Trzpień	**Obłożenie**	**Gniazdo**	**Kolor**	**Gniazdo**	**Pin**	**Gniazdo**	**Pin**	**Kolor**	**Gniazdo**
1	nie zajmować	1		1	1	1	1	biały/ brązowy	1
2	RXD	2	żółty	3	3	3	3	żółty	2
3	TXD	3	zielony	2	2	2	2	zielony	3
4	DTR	4	brązowy	20	20	20	20	brązowy	8
5	Sygnał GND	5	czerwony	7	7	7	7	czerwony	7
6	DSR	6	niebieski	6	6	6	6		6
7	RTS	7	szary	4	4	4	4	szary	5
8	CTR	8	różowy	5	5	5	5	różowy	4
9	nie zajmować	9					8	fioletowy	20
Ob.	osłona zewnętrzna	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

Przy zastosowaniu 9-biegunowego bloku adaptera:

Sterowanie		VB 355484-xx			Blok adaptera 363987-02		VB 366964-xx		
Pin	**Obłożenie**	**Gniazdo**	**Kolor**	**Pin**	**Gniazdo**	**Pin**	**Gniazdo**	**Kolor**	**Gniazdo**
1	nie zajmować	1	czerwony	1	1	1	1	czerwony	1
2	RXD	2	żółty	2	2	2	2	żółty	3
3	TXD	3	biały	3	3	3	3	biały	2
4	DTR	4	brązowy	4	4	4	4	brązowy	6
5	Sygnał GND	5	czarny	5	5	5	5	czarny	5
6	DSR	6	fioletowy	6	6	6	6	fioletowy	4
7	RTS	7	szary	7	7	7	7	szary	8
8	CTR	8	biały/zielony	8	8	8	8	biały/zielony	7
9	nie zajmować	9	zielony	9	9	9	9	zielony	9
Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.	Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

Urządzenia zewnętrzne (obce)

Obłożenie gniazd urządzenia obcego może znacznie odchylać się od obłożenia gniazd urządzenia firmy HEIDENHAIN.

Obłożenie to jest zależne od urządzenia i od sposobu przesyłania danych. Proszę zapoznać się z obłożeniem gniazd bloku adaptera, znajdującym się w tabeli poniżej.

Blok adaptera 363987-02		**VB 366964-xx**		
Gniazdo	**Pin**	**Gniazdo**	**Kolor**	**Gniazdo**
1	1	1	czerwony	1
2	2	2	żółty	3
3	3	3	biały	2
4	4	4	brązowy	6
5	5	5	czarny	5
6	6	6	fioletowy	4
7	7	7	szary	8
8	8	8	biały/zielony	7
9	9	9	zielony	9
Ob.	Ob.	Ob.	Osłona zewnętrzna	Ob.

Ethernet-interfejs RJ45-gniazdo

Maksymalna długość kabla:

- Nieekranowany: 100 m
- Ekranowany: 400 m

Pin	**Sygnał**	**Opis**
1	TX+	Transmit Data
2	TX–	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	wolny	
5	wolny	
6	REC–	Receive Data
7	wolny	
8	wolny	

21.3 Informacja techniczna

Objaśnienie symboli

- ■ standard
- □ Opcja osi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2

Dane techniczne		
Komponenty	■	Pulpit sterowniczy
	■	TFT- monitor kolorowy płaski z softkeys lub TFT- monitor kolorowy płaski z ekranem dotykowym
Pamięć programu	■	Przynajmniej 21 GByte
Dokładność zapisu i krok wyświetlania	■	do 0,1 µm przy osiach linearnych
	■	do 0.01 µm przy osiach linearnych (z opcją #23)
	■	do 0,000 1° przy osiach kątowych
	■	do 0.000 01° przy osiach linearnych (z opcją #23)
Zakres wprowadzenia	■	Maksimum 999 999 999 mm lub 999 999 999°
Interpolacja	■	prosta w 4 osiach
	■	Okrąg w 2 osiach
	■	Linia śrubowa: nakładanie się toru kołowego i prostej
Czas przetwarzania wiersza 3D-prosta bez korekcji promienia	■	0,5 ms
Regulowanie osi	■	Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024
	■	Czas cyklu regulatora położenia: 3 ms
	■	Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 200 µs
Droga przemieszczenia	■	Maks. 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	■	Maks. 100 000 obr/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)
Kompensacja błędów	■	Liniowe i nieliniowe błędy osi, luzy, szczyty odwrócenia przy ruchach kołowych, rozszerzenie cieplne
	■	Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■	V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud
	■	Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi sterowania przez interfejs danych z HEIDENHAIN-Software TNCremo
	■	Interfejs Ethernet 1000 Base-T
	■	5 x USB (1 x front USB 2.0; 4 x strona tylna USB 3.0)
Temperatura otoczenia	■	Eksploatacja: 5 °C do +40 °C
	■	Magazynowanie: -20 °C do +60 °C

Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji sterowania	
Pozycje, współrzędne, promienie okręgu, długości fazki	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5,4: miejsc do przecinka, miejsc po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	32 znaki, w **TOOL CALL**-wierszu zapisane między “”. Dozwolone znaki specjalne: # $ % & . , - _
Wartości delta dla korekcji narzędzia	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]
posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/1br]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4.3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-9.9999 do +9.9999 (2.4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt dla współrzędnych biegunowych, rotacja, nachylenie płaszczyzny	-360.0000 do 360.0000 (3.4) [°]
Kąt we współrzędnych biegunowych dla interpolacji linii śrubowej (CP)	-5 400.0000 do 5 400.0000 (4.4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)
Wyspółczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (4,0)
Numery parametrów Q	0 do 1999 (4.0)
Wartości parametrów Q	-99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)
Wektory normalnej N i T przy 3D-korekcji	-9.99999999 do +9.99999999 (1.8)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	0 do 999 (5.0)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami (“”)
Liczba powtórzeń części programu REP	1 do 65 534 (5,0)
Numery błędów w funkcji parametrów Q FN14	0 do 1 199 (4,0)

Funkcje użytkownika

Funkcje użytkownika		
Krótki opis	■	Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono
	■	Czwarta oś NC plus oś pomocnicza
		lub
	□	8 dalszych osi lub 7 dalszych osi plus 2 wrzeciona
	■	Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej
Zapis programu	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO	
dane położenia	■	Pozycje zadane dla prostych i okręgów we współrzędnych prostokątnych lub biegunowych
	■	Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe
	■	Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Korekcje narzędzia	■	Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia
	■	Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)
	2	Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia dla późniejszych zmian danych narzędzi, bez konieczności ponownego obliczania programu
Tablice narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi	
Stała prędkość torowa	■	W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia
	■	W odniesieniu do ostrza narzędzia
Praca równoległa	Wytwarzanie programu ze wspomaganiem graficznym, podczas odpracowywania innego programu	
Obróbka 3D (Advanced Function Set 2)	**2**	Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć
	2	3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
	2	Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kółka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja punktu kontrolnego narzędzia (wierzchołek ostrza lub centrum kulki) pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu
	2	Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia
Obróbka ze stołem obrotowym (Advanced Function Set 1)	**1**	Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra
	1	Posuw w mm/min
Elementy konturu	■	Prosta
	■	Fazka
	■	Tor kołowy
	■	Punkt środkowy okręgu
	■	Promień okręgu
	■	Przylegający stycznie tor kołowy
	■	Zaokrąglanie naroży

Funkcje użytkownika		
Dosuw do konturu i odsuw od konturu	■	Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle
	■	Po okręgu
Programowanie dowolnego konturu FK	■	Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganiem dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Skoki w programie	■	Podprogramy
	■	Powtórzenie części programu
	■	Dowolny program jako podprogram
Cykle obróbki	■	Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwytu wyrównawczego
	■	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	■	Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania
	■	Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
	■	Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych
	■	Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
	■	Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych
	■	Wzory punktowe na kole i liniach
	■	Kieszeń konturu równolegle do konturu
	■	Trajektoria konturu
	■	Cykle dla obróbki toczeniem
	■	Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Transformacje współrzędnych:	■	Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane
	■	Współczynnik wymiarowy (poosiowy)
	1	Nachylenie płaszczyzny obróbki (Advanced Function Set 1)
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	■	Funkcje matematyczne =, +, –, *, /, sin α, cos α, obliczanie pierwiastków
	■	Logiczne połączenia (=, ≠, <, >)
	■	Rachunek w nawiasach
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, wartość absolutna liczby, stała π, negowanie, miejsca po przecinku lub odcinanie miejsc do przecinka
	■	Funkcje dla obliczania koła
	■	Parametry łańcucha znaków
Pomoce przy programowaniu	■	Kalkulator
	■	Akcentowanie kolorami elementów składniowych
	■	Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach
	■	Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach
	■	Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli
	■	Wiersze komentarza w programie NC
Teach-In	■	Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC

Funkcje użytkownika	
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	■ Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program zostaje odpracowywany ■ Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja / 3D-grafika liniowa ■ Powiększenie fragmentu
Grafika programowania	■ W trybie pracy Programowanie zostają narysowane wprowadzone NC-wiersze (2D-grafika kreskowa), także jeśli inny program zostaje odpracowywany
Grafika obróbki Rodzaje prezentacji	■ Graficzna prezentacja odpracowywanego programu z widokiem z góry / prezentacją w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacją
Czas obróbki	■ Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy **Test programu** ■ Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracy przebiegu programu
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu	■ Przebieg wierszy w programie i najazd na obliczoną pozycję zadaną dla kontynuowania obróbki ■ Przerwanie programu, opuszczenie konturu i ponowny dosuw
Tablice punktów zerowych	■ Kilka tabeli punktów zerowych dla zachowania w pamięci,odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych
Cykle sondy pomiarowej	■ Kalibrowanie czujnika pomiarowego ■ Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie ■ Wyznaczanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie ■ Automatyczny pomiar przedmiotów ■ Cykle dla automatycznego pomiaru narzędzi ■ Cykle dla automatycznego pomiaru kinematyki

Opcje software

Advanced Function Set 1 (opcja #8)	
Rozszerzone funkcje grupa 1	**Obróbka na stole obrotowym:** ■ Kontury na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra ■ Posuw w mm/min **Transformacje współrzędnych:** Nachylenia płaszczyzny obróbki
Advanced Function Set 2 (opcja #9)	
Rozszerzone funkcje grupa 2 Konieczne zezwolenie na eksport	**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 punktu kontrolnego narzędzia (wierzchołek ostrza lub centrum kulki) pozostaje niezmieniona (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Utrzymywać narzędzie prostopadle do konturu ■ Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku przemieszczenia i kierunku narzędzia **Interpolacja:** Prosta w 6 osiach
HEIDENHAIN DNC (opcja #18)	
	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
Display Step (opcja #23)	
Krok wskazania	**Dokładność wprowadzenia:** ■ Osie linearne do 0,01 µm włącznie ■ Osie kątowe do 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (opcja #40)	
Dynamiczne monitorowanie kolizji	■ Producent maszyn definiuje monitorowane obiekty ■ Ostrzeżenie w trybie obsługi manualnej ■ Monitorowanie kolizyjności w teście programu ■ Przerwanie programu w trybie automatycznym ■ Monitorowanie także przemieszczeń w 5 osiach
CAD Import (opcja #42)	
CAD Import	■ Obsługuje DXF, STEP oraz IGES ■ Przejmowaniu konturów i wzorów punktowych ■ Komfortowe określenie punktu odniesienia ■ Graficzny wybór wycinków konturu z programów w dialogowym języku programowania

Adaptive Feed Control – AFC (opcja #45)	
Adaptacyjne regulowanie posuwu	**Obróbka frezowaniem:** ■ Określenie rzeczywistej mocy wrzeciona poprzez wykonanie przejścia próbnego skrawania (nauczenia) ■ Definiowanie wartości granicznych, między którymi ma być wykonywane automatyczne regulowanie posuwu ■ W pełni automatyczne regulowanie posuwu przy odpracowywaniu **Obróbka toczeniem (opcja #50):** ■ Monitorowanie siły skrawania przy odpracowywaniu
KinematicsOpt (opcja #48)	
Optymalizowanie kinematyki maszyny	■ Aktywną kinematykę zapisać/odtworzyć ■ Sprawdzić aktywną kinematykę. ■ Optymalizować aktywną kinematykę
Mill-Turning (opcja #50)	
Tryb frezowania/toczenia	**Funkcje:** ■ Przełączenie trybu frezowania / trybu toczenia ■ Stała prędkość skrawania ■ Kompensacja promienia ostrzy ■ Cykle toczenia ■ Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)
KinematicsComp (opcja #52)	
Kompensacja przestrzenna 3D Konieczne zezwolenie na eksport	Kompensacja błędów położenia i komponentów
3D-ToolComp (opcja #92)	
Zależna od kąta wejścia w materiał korekcja promienia narzędzia 3D Konieczne zezwolenie na eksport	■ Delta promienia narzędzia kompensować w zależności od kąta wcięcia na przedmiocie ■ Wartości korekcji w oddzielnej tabeli wartości korekcji ■ Warunek: pracy z wektorami normalnych powierzchni (**LN**-blokami)
Extended Tool Management (opcja #93)	
Rozszerzone zarządzanie narzędziami	bazujące na Phyton
Advanced Spindle Interpolation (opcja #96)	
Interpolujące wrzeciono	**Toczenie interpolacyjne:** ■ Cykl 291: toczenie interpolacyjne sprzęganie ■ Cykl 292: toczenie interpolacyjne obróbka wykańczająca konturu
Spindle Synchronism (opcja #131)	
Bieg synchroniczny wrzeciona	■ Bieg synchroniczny wrzeciona frezowania i toczenia ■ Cykl 880: frezowanie obwiedniowe zębatki (opcja #50 i opcja #131)

Remote Desktop Manager (opcja #133)	
Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych	■ Windows na oddzielnym komputerze ■ Zintegrowane w interfejs sterowania
Synchronizing Functions (opcja #135)	
Funkcje synchronizacji	**Funkcje sprzęgania w czasie rzeczywistym (Real Time Coupling – RTC):** Sprzęganie osi
Visual Setup Control – VSC (opcja #136)	
Sprawdzanie za pomocą kamery sytuacji zamocowania	■ Zapis sytuacji zamocowania przy pomocy systemu kamer HEIDENHAIN ■ Optyczne porównanie pomiędzy stanem rzeczywistym i zadanym przestrzeni roboczej
Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)	
Kompensacja sprzęgania osi	■ Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyleń pozycji poprzez przyśpieszenia osi ■ Kompensacja TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
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 obciąże-nia	■ 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 obrabia-nego przedmiotu
Batch Process Manager (opcja #154)	
Batch Process Manager	Planowanie zleceń produkcyjnych

Oprzyrządowanie

Oprzyrządowanie	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ HR 410: przenośne kółko ręczne ■ HR 550FS: przenośne kółko ręczne na sygnale z ekranem ■ HR 520: przenośne kółko ręczne z ekranem ■ HR 420: przenośne kółko ręczne z ekranem ■ HR 130: montowane kółko ręczne ■ HR 150: do trzech montowanych kółek poprzez adapter kółek HRA 110
Czujniki pomiarowe	■ TS 248: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu ■ TS 260: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu ■ TS 444: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni bez baterii ■ TS 460: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni i na sygnale radiowym ■ TS 642: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ TS 740: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ TT 160: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia ■ TT 460: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia z transmisją na podczerwieni

21.4 Tabele przeglądowe

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
7	PUNKT BAZOWY	■	
8	ODBICIE LUSTRZANE	■	
9	PRZERWA CZASOWA	■	
10	OBROT	■	
11	WSPOLCZYNNIK SKALI	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTACJA WRZEC.	■	
14	GEOMETRIA KONTURU	■	
18	NACINANIE GWINTU		■
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		■
220	SZABLON KOLOWY	■	
221	SZABLON LINIOWY	■	
225	GRAWEROWANIE		■

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
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.		■
276	LINIA KONTURU 3D		■
291	IPO.-TOCZENIE SPRZEZENIE		■
292	IPO.-TOCZENIE KONTUR		■
800	UKL.TOCZ. DOPASOWAC	■	
801	SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC	■	
810	TURN CONTOUR LONG.		■
811	STOPIEN WZDLUZ		■
812	STOPIEN WZDLUZ ROZSZ.		■
813	TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ		■
814	TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ ROZSZ.		■
815	TOCZENIE ROWN. DO KONTURU		■
820	TOCZENIE KONTURU PLAN		■
821	STOPIEN PLAN		■
822	STOPIEN PLAN ROZSZ.		■
823	TOCZENIE WCIECIE PLAN		■
824	TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZ.		■
830	GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU		■
831	GWINT WZDLUZ		■

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
832	**GWINT ROZSZERZONY**		■
840	**TOCZ.POP. KONT. RAD**		■
841	**TOCZ.POP. PROSTY PR.**		■
842	**PODCINANIE RADIAL.ROZ.**		■
850	**TOCZ.POP. KONT. OSI**		■
851	**TOCZ.POP. PROSTO OS.**		■
852	**PODCINANIE OS.ROZ.**		■
860	**PODCINANIE KONT. RAD.**		■
861	**PODCINANIE PR. RAD.**		■
862	**PODCIN. ROZ. RAD.**		■
870	**PODCINANIE KONT. OSIOWO**		■
871	**PODCINANIE PR. OSI.**		■
872	**PODCIN.ROZ.OSIOWO.**		■
880	**FREZ.OBW. PRZEKLADNI**		■
892	**CHECK IMBALANCE**	■	

Funkcja dodatkowa

M	Działanie	Działanie w wierszu na początku	Działanie w wierszu na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■	494
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF		■	856
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1		■	494
M3 M4 M5	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	■ ■	 ■	494
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowech)/wrzeciono STOP		■	494
M8 M9	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF	■	 ■	494
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on	■ ■		494
M30	Ta sama funkcja jak M2		■	494
M89	Wolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	■	■	Instrukcja obsługi cykli
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	■		495

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia		■		495
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°		■		630
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	498
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			■	499
M99	Wywołanie cyklu wierszami			■	Instrukcja obsługi cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	266
M102	M101 zresetować			■	
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować			■	643
M108	M107 zresetować			■	
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)		■		502
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu)		■		
M111	M109/M110 zresetować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min		■		628
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu		■		505
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)		■		503
M126	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku		■		629
M127	M126 zresetować			■	
M128	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM)		■		631
M129	M128 zresetować			■	
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych		■		497
M136	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona		■		501
M137	M136 zresetować				
M138	Wybór osi nachylnych		■		634
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		507
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		510
M144	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza		■		635
M145	M144 zresetować			■	
M141	Anulować monitorowanie sondy pomiarowej		■		509
M148	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu		■		511
M149	M148 zresetować			■	

21.5 Funkcje TNC 640 oraz iTNC 530 w porównaniu

Porównanie: dane techniczne

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Obwody regulacji	Maksymalnie 24 (z tego maks. 4 wrzeciona)	Maksymalnie 18
Dokładność zapisu i krok wskazania:		
■ Osie linearne	■ 0,1µm, 0,01 µm z opcją #23	■ 0.1 µm
■ Osie obrotu	■ 0,001°, 0,00001° z opcją #23	■ 0,0001°
Wskazanie	19 cali-TFT-monitor kolorowy płaski lub 19 cali ekran dotykowy	19 cali-TFT-monitor kolorowy płaski lub 15,1 cali-TFT-monitor kolorowy płaski
Nośnik pamięci dla programów NC, PLC oraz plików systemowych	Dysk twardy lub Solid State Disk SSDR	Dysk twardy lub Solid State Disk SSDR
Pamięć programowa dla programów NC	>21 GByte	>21 GByte
Czas przetwarzania wiersza	0.5 ms	0.5 ms
Interpolacja:		
■ Prosta	■ 6 osie	■ 5 osi
■ Okrąg	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Linia śrubowa	■ Tak	■ Tak
■ Spline	■ Nie	■ Tak z opcją #9
Sprzęt	modularnie w szafie sterowniczej	Modularnie w szafie sterowniczej

Porównanie: interfejsy danych

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000Base-T	X	X
Szeregowy interfejs RS-232-C	X	X
Szeregowy interfejs RS-422	-	X
USB-interfejs	X	X

Dalsze informacje: "Konfigurowanie interfejsu danych", Strona 871

Porównanie: oprogramowanie PC

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter do generowania obiektów kolizji z wysoką rozdzielczością dla monitorowania kolizji DCM	dostępne	Nie dostępny
ConfigDesign dla konfigurowania parametrów maszynowych	dostępne	Nie dostępny
TNCanalyzer dla analizy i ewaluacji plików serwisowych	Dostępny	Nie dostępny

Porównanie: funkcje użytkownika

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Zapis programu		
■ Programowanie w języku dialogowym	■ X	■ X
■ DIN/ISO	■ X	■ X
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-edytor	■ X, edytowalne bezpośrednio	■ X, edytowalne po przekształceniu
dane położenia		
■ Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych prostokątnych	■ X	■ X
■ Pozycja zadana dla prostej i okręgu we współrzędnych biegunowych	■ X	■ X
■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe	■ X	■ X
■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach	■ X	■ X
■ Ostatnią pozycję narzędzia nastawić jako biegun (pusty wiersz CC)	■ X (komunikat o błędach, jeśli przejęcie bieguna nie jest jednoznaczne)	■ X
■ Wektory normalne płaszczyzny (**LN**)	■ X	■ X
■ Wiersze spline (**SPL**)	■ –	■ X, z opcją #9

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Korekcja narzędzia		
■ Na płaszczyźnie obróbki i długości narzędzia	■ X	■ X
■ Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód	■ X	■ X
■ Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia	■ X, z opcją #9	■ X, z opcją #9
Tabela narzędzi		
■ Centralne zachowywanie danych narzędzia w pamięci	■ X	■ X
■ Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi	■ X	■ X
■ Elastyczne zarządzanie typami narzędzi	■ X	■ –
■ Sfiltrowane wskazanie wybieralnych narzędzi	■ X	■ –
■ Funkcja sortowania	■ X	■ –
■ Nazwa kolumny	■ Częściowo z _	■ Częściowo z -
■ Funkcja kopiowania: docelowe nadpisywanie danych narzędzi	■ X	■ X
■ Widok formularza	■ Przełączanie klawiszem układu ekranu	■ Przełączanie poprzez softkey
■ Wymiana tabeli narzędzi pomiędzy TNC 640 i iTNC 530	■ X	■ Nie jest możliwe
Tabela układów pomiarowych dla administrowania różnych układów pomiarowych 3D	X	–
Utworzenei pliku używania narzędzi, sprawdzanie dostępności	X	X
Obliczanie danych skrawania: automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona i posuwu	Prosty kalkulator danych skrawania	Na podstawie dostępnych tabel technologii
Definiowanie dowolnej tabeli	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN ■ Definiowalne poprzez dane konfiguracji ■ Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje SQL	■ Dowolnie definiowalne tabele (.TAB-pliki) ■ Czytanie i zapis poprzez funkcje FN

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Stała prędkość torowa w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia lub w odniesieniu do ostrza narzędzia	X	X
Tryb równoległy: zapis programu, podczas gdy inny program zostaje odpracowywany	X	X
Programowanie osi licznikowych	X	X
Nachylenie płaszczyzny obróbki (cykl 19, funkcja PLANE)	X, opcja #8	X, opcja #8
Obróbka na stole obrotowym:		
■ Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra		
■ Powierzchnia boczna cylindra (cykl 27)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra rowek (cykl 28)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra mostek (cykl 29)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Powierzchnia boczna cylindra kontur zewnętrzny (cykl 39)	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
■ Posuw w mm/min lub obr/min	■ X, opcja #8	■ X, opcja #8
Przemieszczenie w kierunku osi narzędzia		
■ Tryb manualny (3D-ROT-menu)	■ X	■ X, FCL2-funkcja
■ Podczas przerwy w wykonaniu programu	■ X	■ X
■ Z dołączonym kółkiem obrotowym	■ X	■ X, opcja #44
Najazd i odjazd od konturu po prostej lub okręgu	X	X
Zapis posuwu:		
■ **F** (mm/min), bieg szybki **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (posuw obrotowy mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (posuw na ostrze)	■ X	■ X
■ **FT** (czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (przy aktywnym potencjometrze biegu szybkiego: czas w sekundach dla drogi)	■ –	■ X
Programowanie dowolnego konturu FK		
■ Programowanie nie wymiarowanych dla NC przedmiotów	■ X	■ X
■ Konwersowanie programu FK na program dialogowy	■ –	■ X

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Skoki w programie:		
Maks. numery etykiet (label)	65535	1000
Podprogramy	X	X
Głębokość pakietowania podprogramów	20	6
Powtórzenie części programu	X	X
Dowolny program jako podprogram	X	X
Programowanie parametrów Q:		
Podstawowe funkcje matematyczne	X	X
Zapis formuł	X	X
Przetwarzanie łańcucha znaków	X	X
Lokalne parametry Q **QL**	X	X
Remanentne parametry Q **QR**	X	X
Zmiana parametrów przy przerwaniu programu	X	X
FN15:PRINT	–	X
FN25:PRESET	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37:EXPORT	X	–
FN38: SEND	X	X
Z **FN16** zachowywanie plików zewnętrznie	X	X
FN16-formatowania: wyrównanie do lewej, do prawej, długości łańcuchów znaków	X	X
Z **FN16** zapis do LOG-File	X	–
Wyświetlanie zawartości parametrów w dodatkowym wskazaniu stanu	X	–
Wyświetlanie zawartości parametrów przy programowaniu (Q-INFO)	X	X
SQL-funkcje dla odczytu oraz zapisu tabel	X	–

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Wspomaganie graficzne		
■ Grafika programowania 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funkcja (**NA NOWO RYSOWAC**)	■ –	■ X
■ Wyświetlanie linii siatki jako tła	■ X	■ –
■ Grafika liniowa 3D	■ X	■ X
■ Grafika testowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X
■ Wyświetlanie narzędzia na ekranie	■ X	■ X
■ Ustawienie szybkości symulacji	■ X	■ X
■ Współrzędne dla linii skrawania 3 płaszczyzny	■ –	■ X
■ Rozszerzone funkcje zoomu (obsługa przy pomocy myszy)	■ X	■ X
■ Wyświetlanie ramek dla obrabianego przedmiotu	■ X	■ X
■ Prezentacja wartości głębokości w widoku z góry przy mouseover	■ X	■ X
■ Docelowe zatrzymanie testu programu (**STOP PRZY**)	■ X	■ X
■ Uwzględnić makro zmiany narzędzia	■ X (odbiegające od rzeczywistego odpracowywania)	■ X
■ Grafika obróbkowa (widok z góry, prezentacja w 3 płaszczyznach, prezentacja 3D)	■ X	■ X
■ Prezentacja o wysokiej rozdzielczości	■ X	■ X

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Tabele punktów zerowych: zapis punktów zerowych odnoszących się do przedmiotu w pamięci	X	X
Tabela punktów odniesienia		
■ Zarządzanie punktami odniesienia	■ X	■ X
■ Wiersz 0 tabeli punktów odniesienia edytowalny manualnie	■ X	■ –
Menedżer palet		
■ Obsługiwanie plików palet	■ X	■ X
■ Obróbka zorientowana na narzędzie	■ X	■ X
■ Organizowanie punktów odniesienia dla palet w tabeli	■ X	■ X
Ponowne dosunięcie narzędzia do konturu		
■ Ze startem z dowolnego wiersza	■ X	■ X
■ Po przerwie w odpracowywaniu programu	■ X	■ X
Funkcja autostartu	X	X
Teach-In: przejęcie pozycji rzeczywistych do programu NC	X	X
Rozszerzone zarządzanie plikami		
■ Utworzenie kilku folderów i podfolderów	■ X	■ X
■ Funkcja sortowania	■ X	■ X
■ Obsługa myszką	■ X	■ X
■ Wybrać folder docelowy przy pomocy softkey	■ X	■ X
Pomoce przy programowaniu:		
■ Ilustracje pomocnicze przy programowaniu cykli	■ X	■ X
■ Animowane ilustracje pomocnicze przy wyborze **PLANE/PATTERN DEF**-funkcji	■ X	■ X
■ Ilustracje pomocnicze dla **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach	■ X	■ X
■ **TNCguide**, system pomocy z przeglądarką	■ X	■ X
■ Kontekstowe wywoływanie systemu pomocy	■ X	■ X
■ Akcentowanie kolorami elementów składniowych	■ X	■ –
■ Kalkulator	■ X (naukowo)	■ X (standard)
■ Wiersze komentarza w programie NC	■ X	■ X
■ Przekształcenie wierszy NC na komentarze	■ X	■ –
■ Wiersze segmentacji w programie NC	■ X	■ X
■ Widok segmentacji w teście programu	■ –	■ X
Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM:		
■ Monitorowanie kolizji w trybie automatyki	■ X, opcja #40	■ X, opcja #40
■ Monitorowanie kolizji w trybie obsługi ręcznej	■ X, opcja #40	■ X, opcja #40
■ Graficzna prezentacja zdefiniowanych objektów kolizji	■ X, opcja #40	■ X, opcja #40
■ Kontrola kolizyjności w teście programu	■ X, opcja #40	■ X, opcja #40

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
■ Monitorowanie mocowadeł	■ –	■ X, opcja #40
■ Menedżer suportu narzędziowego	■ X	■ X, opcja #40
CAM-wspomaganie:		
■ Przejęcie konturów z danych DXF	■ X, opcja #42	■ X, opcja #42
■ Przejęcie konturów z danych Step i Iges	■ X, opcja #42	■ –
■ Przejęcie pozycji obróbkowych z danych DXF	■ X, opcja #42	■ X, opcja #42
■ Przejęcie pozycji obróbki z danych Step i Iges	■ X, opcja #42	■ –
■ Filtry offline dla plików CAM	■ –	■ X
■ Filtr stretch	■ X	■ –
MOD-funkcje:		
■ Parametry użytkownika	■ Dane konfig	■ Struktura numerów
■ Pliki pomocnicze OEM z funkcjami serwisowymi	■ –	■ X
■ Sprawdzanie nośnika danych	■ –	■ X
■ Wczytywanie pakietów serwisowych	■ –	■ X
■ Nastawienie czasu systemowego	■ X	■ X
■ Określić osie dla przejęcia pozycji rzeczywistych	■ –	■ X
■ Określenie granic obszaru przemieszczenia	■ X	■ X
■ Blokowanie zewnętrznego dostępu	■ X	■ X
■ Konfigurowanie licznika	■ X	■ –
■ Przełączenie kinematyki	■ X	■ X
Wywołanie cykli obróbkowych:		
■ Przy pomocy **M99** lub **M89**	■ X	■ X
■ Z **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ Z **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ Z **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Funkcje specjalne:		
■ Generowanie programu odwrotnego	■ –	■ X
■ Przesunięcie punktu zerowego poprzez **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Adaptacyjne regulowanie posuwu AFC	■ X, opcja #45	■ X, opcja #45
■ Definiowanie licznika z **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Definiowanie czasu przerwy z **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Definiowanie czasu przebywania z **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ Określenie interpretowania współrzędnych z **FUNCTION PROG PATH**	■ X	■ –
■ Globalne definiowanie parametrów cykli z **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

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Funkcje wytwarzania dużych form:		
■ Globalne nastawienia programowe GS	■ X, opcja #44	■ X, opcja #44
■ Rozszerzona **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X
Wskazania statusu:		
■ Pozycje, prędkość obrotowa wrzeciona, posuw	■ X	■ X
■ Powiększone wskazanie położenia, tryb manualny	■ X	■ X
■ Dodatkowy wyświetlacz stanu, przedstawienie formularzy	■ X	■ X
■ Wskazanie drogi kółka obrotowego przy obróbce z dołączeniem funkcji kółka obrotowego	■ X	■ X
■ Wskazanie dystansu do pokonania przy nachylonym systemie	■ X	■ X
■ Dynamiczne wskazanie zawartości parametrów Q, definiowalne grupy numerów	■ X	■ –
■ OEM specyficzne dodatkowe wskazanie stanu poprzez Python	■ X	■ X
■ Graficzne wskazanie pozostałego czasu przebiegu	■ –	■ X
Indywidualne nastawienie kolorów interfejsu użytkownika	–	X

Porównanie: funkcje dodatkowe

M	Działanie	TNC 640	iTNC 530
M00	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF	X	X
M01	Do wyboru przez operatora STOP przebiegu programu	X	X
M02	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1	X	X
M03 M04 M05	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Wrzeciono STOP	X	X
M06	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(funkcja zależna od maszyny)/wrzeciono STOP	X	X
M08 M09	Chłodziwo ON Chłodziwo OFF	X	X
M13 M14	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/ chłodziwo on	X	X
M30	Ta sama funkcja jak M02	X	X
M89	Dowolna funkcja dodatkowa **lub** wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	X	X
M90	Stała prędkość torowa na narożach (na TNC 640 niekoniecz-na)	–	X
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	X	X
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefi-niowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia	X	X
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	X	X
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu	X	X
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo	X	X
M99	Wywołanie cyklu wierszami	X	X
M101 M102	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął M101 zresetować	X	X

M	Działanie	TNC 640	iTNC 530
M103	Zredukować posuw przy zagłębianiu w materiał do współczynnika F (wartość procentowa)	X	X
M104	Aktywować ponownie ostatnio wyznaczony punkt odniesienia	– (zalecany: cykl 247)	X
M105 M106	Obróbkę przeprowadzić z drugim k_v-współczynnikiem Obróbkę wykonać z pierwszym k_v-współczynnikiem	–	X
M107 M108	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z naddatkiem anulować M107 zresetować	X	X
M109 **M110** M111	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować) Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko redukowanie posuwu) M109/M110 zresetować	X	X
M112 M113	Wstawienie przejść konturu pomiędzy dowolnymi elementami przejściowymi konturu M112 zresetować	– (zalecany: cykl 32)	X
M114 M115	Automatyczna korekcja geometrii maszyny przy pracy z osiami pochylenia M114 zresetować	– (zalecane: M128, TCPM)	X, opcja #8
M116 M117	Posuw dla stołów obrotowych w mm/min M116 zresetować	X, opcja #8	X, opcja #8
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu	X	X
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Filtr konturu	– (poprzez parametry użytkownika możliwe)	X
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku M126 zresetować	X	X
M128 M129	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM) M128 zresetować	X, opcja #9	X, opcja #9
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylonego układu współrzędnych	X	X
M134 M135	Zatrzymanie dokładnościowe na nietangencjalnych przejściach konturu przy pozycjonowaniu z osiami obrotu M134 zresetować	–	X
M136 M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 zresetować	X	X
M138	Wybór osi nachylnych	X	X
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia	X	X
M141	Anulować monitorowanie sondy pomiarowej	X	X
M142	Usunięcie modalnych informacji o programie	–	X
M143	Usunięcie obrotu podstawowego	X	X

M	Działanie	TNC 640	iTNC 530
M144 M145	Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT./ZAD. pozycjach na końcu wiersza M144 zresetować	X, opcja #9	X, opcja #9
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu M148 zresetować	X	X
M150	Wygaszanie komunikatów wyłącznika końcowego	– (poprzez FN 17 możliwe)	X
M197	Zaokrąglanie naroży	X	–
M200 -M204	Funkcje cięcia laserowego	–	X

Porównanie: cykle

Cykl	TNC 640	iTNC 530
1 **GLEBOKIE WIERCENIE** (zalecany: cykl 200, 203, 205)	–	X
2 **GWINTOWANIE** (zalecany: cykl 206, 207, 208)	–	X
3 **FREZOWANIE KANALKA** (zalecany: cykl 253)	–	X
4 **FREZOW. WYBRANIA** (zalecany: cykl 251)	–	X
5 **WYBRANIE KOLOWE** (zalecany: cykl 252)	–	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** (zalecany: cykl 207, 209)	–	X
18 **NACINANIE GWINTU**	X	X
19 **PLASZCZ.ROBOCZA**	X, opcja #8	X, opcja #8
20 **DANE KONTURU**	X	X
21 **NAWIERCANIE**	X	X
22 **FREZ.ZGR.WYBRANIA**	X	X
23 **FREZOW. NA GOT.DNA**	X	X
24 **FREZOW.NA GOT.BOKU**	X	X
25 **KONTUR OTWARTY**	X	X
26 **OSIOWO-SPEC.SKALA**	X	X
27 **NA POW. CYLINDRA**	X, opcja #8	X, opcja #8
28 **NA POW. CYLINDRA**	X, opcja #8	X, opcja #8
29 **OSLONA CYLIN. MOSTEK**	X, opcja #8	X, opcja #8
30 **ODPRACOWANIE DANYCH CAM**	–	X
32 **TOLERANCJA**	X	X
39 **OSL.CYLINDRA KONTUR**	X, opcja #8	X, opcja #8
200 **WIERCENIE**	X	X
201 **ROZWIERCANIE**	X	X
202 **WYTACZANIE**	X	X
203 **UNIWERSL WIERC.**	X	X
204 **WSTECZNE POGLEB.**	X	X

Cykl	TNC 640	iTNC 530
205 **WIERCENIE GLEB.UNIW.**	X	X
206 **GWINTOWANIE**	X	X
207 **GWINTOWANIE GS**	X	X
208 **SPIRALNE FREZ. OTW.**	X	X
209 **GWINTOW. LAM. WIORA**	X	X
210 **KANALEK WACHADLO** (zalecany: cykl 253)	–	X
211 **KANALEK KOLOWY** (zalecany: cykl 254)	–	X
212 **WYBRANIE NA GOT.** (zalecany: cykl 251)	–	X
213 **WYSEPKI NA GOT.** (zalecany: cykl 256)	–	X
214 **WYBR.KOL.NA GOT.** (zalecany: cykl 252)	–	X
215 **WYSEP.KOL.NA GOT.** (zalecany: cykl 257)	–	X
220 **SZABLON KOLOWY**	X	X
221 **SZABLON LINIOWY**	X	X
225 **GRAWEROWANIE**	X	X
230 **FREZOW.WIELOPLA.** (zalecany: cykl 233)	–	X
231 **POW.PROSTOLINIOW**	–	X
232 **FREZOW.PLANOWE**	X	X
233 **FREZOWANIE PLANOWE**	X	–
239 **ZALADUNEK OKRESLIC**	X, opcja #143	–
240 **NAKIELKOWANIE**	X	X
241 **WIERC.GL.JEDNOKOL.**	X	X
247 **USTAWIENIE PKT.BAZ**	X	X
251 **KIESZEN PROSTOKATNA**	X	X
252 **WYBRANIE KOLOWE**	X	X
253 **FREZOWANIE KANALKA**	X	X
254 **KANALEK KOLOWY**	X	X
256 **CZOP PROSTOKATNY**	X	X
257 **CZOP OKRAGLY**	X	X
258 **CZOP WIELOKRAWEDZIOWY**	X	–
262 **FREZ.WEWN. GWINTU**	X	X
263 **FREZ.GWIN.Z POGLEB.**	X	X
264 **FREZ.GWINTOW ODW.**	X	X
265 **FREZ.ODW.PO HELIX**	X	X
267 **FREZOW. GWINTU ZEWN.**	X	X
270 **DANE LINII KONTURU** dla nastawienia zachowania cyklu 25	X	X
275 **ROWEK KONT. FR. JED.**	X	X
276 **LINIA KONTURU 3D**	X	X
290 **TOCZENIE INTERPOLAC.**	–	X, opcja #96
291 **IPO.-TOCZENIE SPRZEZENIE**	X, opcja #96	–

Cykl	TNC 640	iTNC 530
292 **IPO.-TOCZENIE KONTUR**	X, opcja #96	–
800 **UKL.TOCZ. DOPASOWAC**	X, opcja #50	–
801 **SYSTEM TOCZENIA ZRESETOWAC**	X, opcja #50	–
810 **TURN CONTOUR LONG.**	X, opcja #50	–
811 **STOPIEN WZDLUZ**	X, opcja #50	–
812 **STOPIEN WZDLUZ ROZSZ.**	X, opcja #50	–
813 **TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ**	X, opcja #50	–
814 **TOCZENIE WCIECIE WZDLUZ ROZSZ.**	X, opcja #50	–
815 **TOCZENIE ROWN. DO KONTURU**	X, opcja #50	–
820 **TOCZENIE KONTURU PLAN**	X, opcja #50	–
821 **STOPIEN PLAN**	X, opcja #50	–
822 **STOPIEN PLAN ROZSZ.**	X, opcja #50	–
823 **TOCZENIE WCIECIE PLAN**	X, opcja #50	–
824 **TOCZENIE WCIECIE PLAN ROZSZ.**	X, opcja #50	–
830 **GWINT ROWNOLEGLE DO KONTURU**	X, opcja #50	–
831 **GWINT WZDLUZ**	X, opcja #50	–
832 **GWINT ROZSZERZONY**	X, opcja #50	–
840 **TOCZ.POP. KONT. RAD**	X, opcja #50	–
841 **TOCZ.POP. PROSTY PR.**	X, opcja #50	–
842 **PODCINANIE RADIAL.ROZ.**	X, opcja #50	–
850 **TOCZ.POP. KONT. OSI**	X, opcja #50	–
851 **TOCZ.POP. PROSTO OS.**	X, opcja #50	–
852 **PODCINANIE OS.ROZ.**	X, opcja #50	–
860 **PODCINANIE KONT. RAD.**	X, opcja #50	–
861 **PODCINANIE PR. RAD.**	X, opcja #50	–
862 **PODCIN. ROZ. RAD.**	X, opcja #50	–
870 **PODCINANIE KONT. OSIOWO**	X, opcja #50	–
871 **PODCINANIE PR. OSI.**	X, opcja #50	–
872 **PODCIN.ROZ.OSIOWO.**	X, opcja #50	–
880 **FREZ.OBW. PRZEKLADNI**	X, opcja #50, opcja #131	–
892 **CHECK IMBALANCE**	X, opcja #50	–

Porównanie: cykle sondy pomiarowej w trybach pracy Praca ręczna i Elektroniczne kółko ręczne

Cykl	TNC 640	iTNC 530
Tabela układów pomiarowych dla administrowania układów pomiarowych 3D	X	–
Kalibrowanie użytecznej długości	X	X
Kalibrowanie użytecznego promienia	X	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez prostą	X	X
Wyznaczenie punktu odniesienia na wybieralnej osi	X	X
Wyznaczenie naroża jako punktu bazowego	X	X
Wyznaczenie środka koła jako punktu bazowego	X	X
Wyznaczenie osi środkowej jako punktu bazowego	X	X
Ustalenie obrotu podstawowego poprzez dwa odwierty/czopy okrągłe	X	X
Wyznaczenie punktu bazowego poprzez cztery odwierty/czopy okrągłe	X	X
Wyznaczenie punktu środkowego koła przez trzy odwierty/czopy okrągłe	X	X
Określenie ukośnego położenia płaszczyzny i kompensacja	X	–
Wspomaganie mechanicznych układów pomiarowych poprzez manualne przejęcie aktualnej pozycji	Z softkey lub hardkey	Przy pomocy hardkey
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów odniesienia	X	X
Zapis wartości pomiarowych w tabeli punktów zerowych	X	X

Porównanie: cykle sondy dla automatycznej kontroli przedmiotu

Cykl	TNC 640	iTNC 530
0 PLASZCZYZNA BAZOW	X	X
1 WSPOLRZEDNE PKT.	X	X
2 KALIBRACJA TS	–	X
3 POMIAR	X	X
4 POMIAR 3D	X	X
9 KALIBROW. TS DLUGOSC	–	X
30 KALIBRACJA TT	X	X
31 DLUGOSC NARZEDZIA	X	X
32 PROMIEN NARZEDZIA	X	X
33 POMIAR NARZEDZIA	X	X
400 OBROT TLA	X	X
401 OBROT 2 WIERCENIE	X	X
402 OBROT 2 CZOPY	X	X
403 OBROT PRZEZ OS OBROT	X	X
404 NASTAW OBROT TLA	X	X
405 OBROT W OSI C	X	X
408 PKT BAZ.SR.ROWKA	X	X
409 PKT BAZ.SR.MOSTKA	X	X
410 PKT.BAZ.PROST.WEWN.	X	X
411 PKT.BAZ.PROST.ZEWN.	X	X
412 PKT.BAZ.OKRAG WEWN.	X	X
413 PKT.BAZ.OKRAG ZEWN.	X	X
414 PKT.BAZ.NAROZNIK ZEW	X	X
415 PKT.BAZ.NAROZN.WEWN	X	X
416 PKT.BAZ.SROD.OKR ODW	X	X
417 PKT.BAZOWY TS.-OSI	X	X
418 BAZA 4 ODWIERTY	X	X
419 PKT.BAZOW.POJED. OSI	X	X
420 POMIAR KATA	X	X
421 POMIAR ODWIERTU	X	X
422 POMIAR OKRAG ZEWN.	X	X
423 POMIAR NAROZN.WEWN.	X	X
424 POMIAR NAROZN. ZEWN.	X	X
425 POMIAR SZEROK. WEWN.	X	X
426 POMIAR MOSTKA ZEWN.	X	X
427 POMIAR WSPOLRZEDNA	X	X

Cykl	TNC 640	iTNC 530
430 **POMIAR OKREGU ODW.**	X	X
431 **POMIAR PLASZCZYZNY**	X	X
440 **POMIAR PRZESUN. OSI**	–	X
441 **SZYBKIE PROBKOWANIE**	X	X
444 **PROBING IN 3-D**	X, opcja #92	–
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
453 **KINEMATYKA SIATKA**	X, opcja #48, opcja #52	–
460 **TS KALIBROWANIE NA KULI**	X	X
461 **TS DLUGOSC KALIBROWAC**	X	X
462 **TS KALIBROWAC NA OKREGU**	X	X
463 **TS KALIBROWANIE NA CZOPIE**	X	X
480 **KALIBRACJA TT**	X	X
481 **DLUGOSC NARZEDZIA**	X	X
482 **PROMIEN NARZEDZIA**	X	X
483 **POMIAR NARZEDZIA**	X	X
484 **KALIBROWANIE IR TT**	X	X
600 **PRZEST. ROB.GLOBALNIE**	X, opcja #136	–
601 **PRZEST.ROB. LOKALNIE**	X, opcja #136	–

Porównanie: różnice przy programowaniu

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Przejście do innego trybu pracy, jeśli w danym momencie zostaje edytowany wiersz	Dozwolone	Dozwolone
Obsługa pliku:		
■ Funkcja **Zachować plik**	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja **Zachować plik jako**	■ dostępne	■ dostępne
■ Odrzucić zmiany	■ dostępne	■ dostępne
Zarządzanie plikami:		
■ Obsługa myszką	■ dostępne	■ dostępne
■ Funkcja sortowania	■ dostępne	■ dostępne
■ Zapis nazwy	■ Otwiera okno wyskakujące **Wybrać plik**	■ Synchronizuje kursor
■ Wspomaganie kombinacjami klawiszy	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Zarządzanie ulubionymi	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Konfigurowanie widoku kolumn	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
■ Rozmieszczenie softkeys	■ Niewielkie różnice	■ Niewielkie różnice
Funkcja Wygasić wiersz	dostępne	dostępne
Wybrać narzędzie z tabeli	Wybór następuje poprzez menu split-screen	Wybór następuje w oknie wywoływanym
Programowanie funkcji specjalnych klawiszem **SPEC FCT**	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz **SPEC FCT** ponownie nacisnąć, sterowanie pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie podmenu: klawisz **SPEC FCT** ponownie nacisnąć, sterowanie pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek
Programowanie przemieszczeń najazdu i odjazdu klawiszem **APPR DEP**	Pasek softkey zostaje otwierany przy naciśnięciu klawisza jako podmenu. Opuszczenie podmenu: klawisz **APPR DEP** ponownie nacisnąć, sterowanie pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek	Pasek softkey zostaje dołączany przy naciśnięciu klawisza jako ostatni pasek. Opuszczenie podmenu: klawisz **APPR DEP** ponownie nacisnąć, sterowanie pokazuje ponownie ostatnio aktywny pasek
Naciśnięcie hardkey **END** przy aktywnych menu **CYCLE DEF** i **TOUCH PROBE**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików	Zamyka dane menu
Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu **CYCLE DEF** i **TOUCH PROBE**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Komunikat o błędach **Przycisk bez funkcji**
Wywołanie menedżera plików przy aktywnych menu **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** oraz **APPR/DEP**	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Dany pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany	Kończy operację edytowania i wywołuje menedżera plików. Podstawowy pasek softkey pozostaje wybrany, jeśli menedżer plików zostaje zamykany

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Tabela punktów zerowych:		
■ Funkcja sortowania wartości w obrębie jednej osi	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Resetowanie tabeli	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Wygaszanie nie dostępnych osi	■ dostępne	■ dostępne
■ Przełączenie widoku lista/ formularz	■ Przełączanie klawiszem układu ekranu	■ Przełączenie poprzez softkey Toggle
■ Wstawić pojedyńczą linijkę	■ Dozwolone wszędzie, nowe numerowanie możliwe po zapytaniu. Zostaje wstawiony pusty wiersz, zapełnienie z 0 wykonać manualnie	■ Dozwolone tylko na końcu tabeli. Wiersz o wartości 0 zostaje wstawiony we wszystkich kolumnach
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na pojedynczej osi klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie wartości rzeczywistej pozycji na wszystkich aktywnych osiach klawiszem w tabeli punktów zerowych	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Przejęcie ostatnich zmierzonych z TS pozycji klawiszem	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Programowanie dowolnego konturu FK:		
■ Programowanie osi równoległych	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y, przełączenie z **FUNCTION PARAXMODE**	■ W zależności od maszyny z dostępnymi osiami równoległymi
■ Automatyczne korygowanie referencji względnych	■ Referencje względne w podprogramach konturu nie są korygowane automatycznie	■ Wszystkie referencje względne zostają automatycznie korygowane
Programowanie parametrów Q:		
■ Formuła parametrów Q z SGN	Q12 = SGN Q50 ■ przy Q 50 = 0 jest Q12 = 0 ■ przy Q50 > 0 jest Q12 = 1 ■ przy Q50 < 0 jest Q12 = -1	Q12 = SGN Q50 ■ przy Q50 >= 0 jest Q12 = 1 ■ przy Q50 < 0 jest Q12 = -1

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Obsługa przy komunikatach o błędach:		
■ Pomoc przy komunikatach o błędach	■ Wywołanie klawiszem **ERR**	■ Wywołanie klawiszem **HELP**
■ Zmiana trybu pracy, jeśli menu pomocy jest aktywne	■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy zmianie trybu pracy	■ Zmiana trybu pracy nie jest dozwolona (klawisz bez funkcji)
■ Wybór trybu pracy w tle, jeśli menu pomocy jest aktywne	■ Menu pomocy zostaje zamknięte przy przełączeniu z F12	■ Menu pomocy zostaje otwarte przy przełączeniu z F12
■ Identyczne komunikaty o błędach	■ Zostają zebrane na liście	■ Zostają tylko raz wyświetlone
■ Kwitowanie komunikatów o błędach	■ Każdy komunikat o błędach (nawet jeśli kilkakrotnie wyświetlany) musi być pokwitowany, funkcja **USUNAC WSZYSTKIE** dostępna	■ Komunikat o błędach tylko raz pokwitować
■ Dostęp do funkcji protokołu	■ Dostępny jest plik protokołu i wydajne funkcje filtrowania (błędy, naciśnięcia na klawisze)	■ Pełny plik protokołu dostępny bez funkcji filtrowania
■ Zapis do pamięci plików serwisowych	■ Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu nie zostaje utworzony plik serwisowy	■ Dostępne. W przypadku zawieszenia systemu zostaje utworzony automatycznie plik serwisowy
Funkcja szukania:		
■ Lista szukanych ostatnio słów	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Wyświetlenie elementów aktywnego wiersza	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
■ Wyświetlenie listy wszystkich dostępnych wierszy NC	■ Nie w dyspozycji	■ dostępne
Start funkcji szukania przy zaznaczeniu kursorem klawiszami ze strzałką w górę/w dół	Funkcjonuje do maksymalnie 100000 wierszy, nastawialny przez dane Konfig	Bez ograniczenia odnośnie długości programu
Grafika programowania:		
■ Wyskalowane przedstawienie siatki	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Edycja podprogramów konturu w cyklach SLII z **AUTO DRAW ON**	■ W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się w programie głównym na wierszu **CYCL CALL**	■ W przypadku komunikatów o błędach kursor znajduje się na wierszu powodującym błąd w podprogramie konturu
■ Przesunięcie okna zoomu	■ Funkcja powtórzenia nie jest dostępna	■ Funkcja powtarzania jest dostępna

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Programowanie osi pomocniczych:		
■ Składnia **FUNCTION PARAXCOMP**: definiowanie zachowania wskazania i ruchów przemieszczeniowych	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
■ Składnia **FUNCTION PARAXMODE**: definiowanie przyporządkowania przemieszczanych osi równoległych	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji
Programowanie cykli producenta		
■ Dostęp do danych w tabelach	■ Poprzez **SQL**-polecenia oraz via **FN17**-/**FN18**- lub **TABREAD**-**TABWRITE**-funkcje	■ Poprzez **FN17**-/**FN18**- lub **TABREAD**-**TABWRITE**-funkcje
■ Dostęp do parametrów maszynowych	■ Poprzez **CFGREAD**-funkcję	■ Poprzez **FN18**-funkcje
■ Generowanie interaktywnych cykli z **CYCLE QUERY**, np. cykli układu impulsowego w trybie manualnym	■ dostępne	■ Nie w dyspozycji

Porównanie: różnice przy teście programu, funkcjonalność

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Wejście klawiszem **GOTO**	Funkcja tylko możliwa, jeśli softkey **START POJ. BLOK** nie został jeszcze naciśnięty	Funkcja możliwa także po **START POJ. BLOK** .
Obliczanie czasu obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START zostaje sumowany czas obróbki	Przy każdym powtórzeniu symulacji poprzez softkey START rozpoczyna się naliczanie czasu od 0
Pojedyńczy wiersz	W cyklach wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie	Cykle wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie traktuje jako jeden wiersz

Porównanie: różnice przy teście programu, obsługa

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey jest różne, w zależności od aktywnego układu ekranu.	
Funkcja zoomowania	Każda płaszczyzna skrawania jest wybieralna pojedyńczymi softkey	Płaszczyzna skrawania wybieralna przy pomocy trzech softkey Toggle
Specyficzne dodatkowe funkcje maszynowe M	Powodują pojawienie się komunikatów o błędach, jeśli nie są zintegrowane w PLC	Są ignorowane przy testowaniu programu
Wyświetlanie tabeli narzędzi/edycja	Funkcja dostępna przy pomocy softkey	Funkcja nie jest dostępna
Przedstawienie narzędzia	■ czerwony: wcina w materiał ■ niebieski: nie wcina w materiał	■ czerwony: wcina w materiał ■ zielony: nie wcina w materiał
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 640	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.
Tabela punktów odniesienia	Transformacja bazowa (translacja i rotacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny **X**, **Y** i **Z**, jak i kąt przestrzenny **SPA**, **SPB** oraz **SPC**. Dodatkowo można w kolumnach **X_OFFS** do **W_OFFS** definiować offset osi dla każdej pojedynczej osi. Ich funkcja jest konfigurowalna. Wiersz 0 tabeli punktów odniesienia edytowalny manualnie.	Transformacja bazowa (translacja) systemu stołu maszyny na system obrabianego przedmiotu poprzez kolumny **X**, **Y** i **Z**, jak i obrót od podstawy **ROT** na płaszczyźnie obróbki (rotacja). Dodatkowo można w kolumnach **A** do **W** definiować punkty odniesienia w osiach obrotu i osiach równoległych. Wiersz 0 może być zapisany tylko manualnymi cyklami sondy.

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Zachowanie przy wyznaczaniu punktu odniesienia	Wyznaczenie punktu odniesienia na osi obrotu działa jako offset osi. Ten offset działa także przy obliczaniu kinematyki i przy nachyleniu płaszczyzny obróbki. W parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent obrabiarek określa poosiowo, jaki wpływ okazuje offset osi rotacji na punkt odniesienia. ■ **True** (default): przed kinematycznym obliczeniem offset jest odejmowany od wartości osi ■ **False**: offset działa tylko na wyświetlacz położenia	Zdefiniowane w parametrach maszynowych offsety osi obrotu nie mają wpływu na położenia osi, zdefiniowane w funkcji Nachylenie płaszczyzny. Przy pomocy MP7500 Bit 3 zostaje określone, czy aktualne położenie osi obrotu odnośnie punktu zerowego maszyny zostanie uwzględnione, czy też punktem wyjścia jest 0°-położenie pierwszej osi obrotu (z reguły oś C).
Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)	Dopiero po przejeździe referencyjnym można określić punkt odniesienia lub dokonać zmiany punktu odniesienia w tabeli.	Przed przejazdem referencyjnym można określić punkt odniesienia lub dokonać zmiany punktu odniesienia w tabeli.
Handling tabeli punktów odniesienia:		
■ Tabela punktów odniesienia zależna od zakresów przemieszczenia	■ Dostępny	■ dostępne
Definiowanie ograniczenia posuwu	Ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne oddzielnie	Tylko jedno ograniczenie posuwu dla osi linearnych i obrotowych jest defniowalne

Porównanie: różnice trybu manualnego, obsługa

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Przejęcie wartości położenia sond mechanicznych	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy softkey lub hardkey	Przejęcie pozycji rzeczywistej przy pomocy hardkey
Opuszczenie menu funkcji próbkowania	Przy pomocy softkey **K-EC** oraz z hardkey **END** możliwe	Przy pomocy softkey **K-EC** oraz z hardkey **END** możliwe

Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, obsługa

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Rozmieszczenie pasków z softkey i ich uporządkowanie na paskach	Rozmieszczenie pasków softkey i samych softkey nie jest identyczne, w zależności od aktywnego układu ekranu.	
Zmiana trybu pracy, po tym kiedy przełączeniem na tryb pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** przerwano i z **WEWNETRZ. STOP** zamknięto	Przy przejściu z powrotem na tryb pracy **Wykonanie programu, automatycz.**: meldunek o błędach **aktualny wiersz nie wybrany**. Wybór miejsca przerwania programu musi nastąpić ze startem z dowolnego wiersza	Zmiana trybu pracy jest dozwolona, modalne informacje zostają zachowane, obróbka może być kontynuowana bezpośrednio po starcie NC
Wejście do sekwencji FK z **GOTO**, po odpracowaniu do tego miejsca przed zmianą trybu pracy	Komunikat o błędach **FK-programowanie: niezdefiniowana pozycja startu** Wejście z przebiegiem wierszy dozwolone	Wejście dozwolone
Start programu z dowolnego wiersza:		
Przełączenie układu ekranu przy ponownym wejściu	Tylko możliwe, jeśli pozycja ponownego wejścia została już najechana	We wszystkich stanach eksploatacji możliwy
Komunikaty o błędach	Komunikaty o błędach pojawiają się także po usunięciu błędów i muszą być oddzielnie pokwitowane	Komunikaty o błędach zostają częściowo automatycznie kwitowane po usunięciu błędów
Wzory punktowe w trybie pojedyńczych wierszy	W cyklach wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje po każdym punkcie	Cykle wzorów punktowych oraz **CYCL CALL PAT** sterowanie traktuje jako jeden wiersz

Porównanie: różnice przy odpracowywaniu, ruchy przemieszczenia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Generowane na starszych modelach sterowania programy NC mogą na aktualnych sterowaniach powodować odmienne przemieszczenia osi lub komunikaty o błędach! Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- Sprawdzić przebieg programu NC lub fragmentu programu przy pomocy symulacji graficznej
- Program NC lub fragment programu ostrożnie przetestować w trybie pracy **Wykonanie progr.,pojedyńczy blok** .
- Poniżej uwzględniać znane różnice (poniższa lista może być niekompletna!)

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Przemieszczenie z dołączonym kółkiem ręcznym z **M118**	Działa w układzie współrzędnych maszyny Przy aktywnej opcji Globalne ustawienia programowe działa M118 w ostatnio wybranym układzie współrzędnych dla narzucenia funkcjonalności kółka ręcznego.	Działa w układzie współrzędnych maszyny
Skasowanie obrotu od podstawy z **M143**	**M143** usuwa wpisy w kolumnach **SPA**, **SPB** oraz **SPC** w tabeli punktów odniesienia, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza tabeli **nie** aktywuje usuniętej rotacji podstawowej	**M143** nie **usuwa** wpisów kolumny **ROT** w tabeli preset, ponowne aktywowanie odpowiedniego wiersza aktywuje także ponownie usuniętą rotację podstawową
Skalowanie przemieszczenia dosuwania/odsuwania (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Specyficzny dla osi współczynnik skalowania jest dozwolony, promień nie jest skalowany	Komunikat o błędach
Najazd/odjazd z **APPR**/**DEP**	Meldunek o błędach, jeżeli przy **APPR**/**DEP LN** lub **APPR**/**DEP CT** zaprogramowano **R0**	Przyjęcie promienia narzędzia o wartości 0 i kierunku korekcji **RR**
Najazd/odjazd z **APPR**/**DEP**, jeśli zdefiniowano elementy konturu o długości 0	Elementy konturu o długości 0 są ignorowane. Przemieszczenia najazdu i odjazdu są obliczane dla pierwszego i ostatniego ważnego elementu konturu	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli po **APPR**-wierszu został zaprogramowany element konturu o długości 0 (odnośnie pierwszego punktu konturu zaprogramowanego w wierszu APPR). Przed elementem konturu o długości 0 przed **DEP**-wierszem iTNC 530 nie wydaje błędu, lecz oblicza przemieszczenie odjazdu z ostatnim ważnym elementem konturu

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Działanie z Q-parametrami	**Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) działają zasadniczo zawsze lokalnie.	**Q60** do **Q99** (**QS60** do **QS99**) działają w zależności od MP 7251 w skonwersowanych programach cykli (.cyc) lokalnie albo globalnie. Pakietowane wywoływania mogą powodować problemy
Automatyczne anulowanie korekcji promienia narzędzia	■ Wiersz z **R0** ■ **DEP**-wiersz ■ Wybór programu ■ **END PGM**	■ Wiersz z **R0** ■ **DEP**-wiersz ■ Wybór programu ■ Programowanie cykl 10 **OBROT** ■ **PGM CALL**
NC-wiersze z **M91**	Bez wliczenia korekcji promienia narzędzia	Wliczenie korekcji promienia narzędzia
Zachowanie przy **M120 LA1**	Nie ma wpływu na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako **LA0**	Możliwy niepożądany wpływ na obróbkę, ponieważ sterowanie interpretuje wewnętrznie ten zapis jako **LA2** .
Przebieg do wiersza w tablicach punktów	Narzędzie jest pozycjonowane nad następną przewidzianą do obróbki pozycją	Narzędzie jest pozycjonowane nad ostatnią obrobioną pozycją
Pusty **CC**-wiersz (przejęcie bieguna z ostatniej pozycji narzędzia) w programie NC	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki musi zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki	Ostatni wiersz pozycjonowania na płaszczyźnie obróbki nie musi zawierać koniecznie obydwu współrzędnych płaszczyzny obróbki. Może być problematyczne w **RND** lub **CHF**-wierszach
Specyficzny dla osi skalowany **RND**-wiersz	**RND**-wiersz zostaje skalowany, rezultatem jest elipsa	Zostaje wydawany komunikat o błędach
Reakcja, jeśli przed lub po **RND**- lub **CHF**-wierszu zdefiniowany jest element konturu o długości 0	Zostaje wydawany komunikat o błędach	Zostaje wydawany komunikat o błędach, jeśli element konturu o długości 0 leży przed **RND**- lub **CHF**-wierszem Element konturu o długości 0 zostaje ignorowany, jeśli element konturu o długości 0 leży po **RND**- lub **CHF**-wierszu

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Programowanie okręgu ze współrzędnymi biegunowymi	Inkrementalny kąt obrotowy **IPA** i kierunek obrotu **DR** muszą mieć ten sam znak liczby. W przeciwnym razie zostaje wydawany odpowiedni komunikat o błędach	Znak liczby kierunku obrotu zostaje wykorzystywany, jeśli **DR** i **IPA** są zdefiniowane z różnymi znakami liczby
Korekcja promienia narzędzia na łukach kołowych lub na linii śrubowej z kątem rozwarcia =0	Przejście pomiędzy sąsiednimi elementami łuku/linii śrubowej zostaje utworzone. Dodatkowo zostaje wykonane przemieszczenie osi narzędzia bezpośrednio przed tym przejściem. Jeśli ten element jest pierwszym lub ostatnim korygowanym elementem, to następny albo poprzedni element są traktowane jako pierwszy lub ostatni przewidziany do korygowania element	Ekwidystanta łuku/linii śrubowej zostaje wykorzystywana dla kontrukcji toru narzędzia
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu położenia wartości **L** i **DL** z tabeli narzędzi są przeliczane z wartością **DL** z **TOOL CALL**-wiersza	We wskazaniu położenia wartości **L** i **DL** są przeliczane z tabeli narzędzi
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Liczba definiowalnych elementów konturu	■ Maksymalnie 16384 wierszy w 12 podkonturach włącznie	■ Maksymalnie 8192 elementy konturu w do 12 podkonturach włącznie, bez ograniczenia odnośnie podkonturu
■ Określenie płaszczyzny obróbki	■ Oś narzędzia w **TOOL CALL**-wierszu określa płaszczyznę obróbki	■ Osie pierwszego wiersza przemieszczenia na pierwszym podkonturze określa płaszczyznę obróbki
■ Pozycja na końcu cyklu SL	■ Konfigurowalne poprzez parametr **posAfterContPocket** (nr 201007), czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości na osi narzędzia ■ Jeśli oś narzędzia przemieszczana jest na bezpieczną wysokość, to dla pierwszych przemieszczeń należy zaprogramować obydwie współrzędne	■ Konfigurowalne poprzez MP7420, czy pozycja końcowa ma być na najechana nad ostatnią zaprogramowaną pozycją lub czy też przemieszczenie następuje na bezpiecznej wysokości ■ Jeśli oś narzędzia przemieszczana jest na bezpieczną wysokość, to dla pierwszych przemieszczeń należy zaprogramować obydwie współrzędne

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
SLII-cykle 20 do 24:		
■ Zachowanie w przypadku wysepek, nie leżących w kieszeniach	■ Nie mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu	■ Mogą być definiowane z kompleksową formułą konturu z pewnymi ograniczeniami
■ Operacje ilościowe w SL-cyklach z kompleksową formułą konturu	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia	■ Właściwe operacje ilościowe możliwe do przeprowadzenia tylko z ograniczeniami
■ Korekcja promienia aktywna przy **CYCL CALL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Korekcja promienia zostaje anulowana, program zostaje wykonany
■ Równoległe do osi wiersze przemieszczenia w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Program zostaje odpracowywany
■ Funkcje dodatkowe **M** w podprogramie konturu	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ M-funkcje są ignorowane
Obróbka powierzchni bocznej cylindra ogólnie:		
■ Opis konturu	■ Neutralnie ze współrzędnymi X/Y	■ W zależności od maszyny z dostępnymi fizycznie osiami obrotowymi
■ Definicja przesunięcia na powierzchni bocznej cylindra	■ Neutralnie poprzez przesunięcie punktu zerowego w X/Y	■ Zależne od maszyny przesunięcie punktu zerowego na osiach obrotu
■ Definicja przesunięcia poprzez obrót od podstawy	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Programowanie okręgu z C/CC	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ **APPR**-/**DEP**-wiersze w definicji konturu	■ Funkcja nie jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 28:		
■ Pełne rozwiercanie rowka	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja nie jest dostępna
■ Tolerancja jest definiowalna	■ Funkcja jest dostępna	■ Funkcja jest dostępna
Obróbka powierzchni bocznej cylindra z cyklem 29	Wejście w materiał bezpośrednio na konturze mostka	Kołowy ruch najazdu do konturu mostka
Kieszenie, czopy i rowki wpustowe 25x:		
■ Ruchy zagłębienia	W strefach granicznych (stosunek geometryczny narzędzie/kontur) pojawiają się komunikaty o błędach, jeśli ruchy wcięcia prowadzą do bezsensownego/krytycznego zachowania	W strefach tych (zależności geometryczne narzędzie/kontur) następuje prostokątne wcięcie

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
PLANE-funkcja:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT**	Działanie: ■ Rodzaje transformacji działają na wszystkie tzw. wolne osie obrotowe ■ Przy **TABLE ROT** sterowanie nie pozycjonuje zawsze wolnej osi obrotowej, lecz w zależności od aktualnej pozycji, zaprogramowanego kąta przestrzennego i kinematyki obrabiarki Default jeśli nie dokonano wyboru: ■ **COORD ROT** jest wykorzystywany	Działanie ■ Rodzaje transformacji działają wyłącznie w połączeniu z osią obrotu C ■ Przy **TABLE ROT** sterowanie pozycjonuje zawsze oś obrotu Default jeśli nie dokonano wyboru: ■ **COORD ROT** jest wykorzystywany
■ Maszyna jest skonfigurowana na kąt osiowy	■ Wszystkie **PLANE**-funkcje mogą być używane	■ Tylko **PLANE AXIAL** zostaje wykonana
■ Programowanie inkrementalnego kąta przestrzennego po **PLANE AXIAL**	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt przestrzenny jest interpretowany jako wartość absolutna
■ Programowanie inkrementalnego kąta osiowego po **PLANE SPATIAL**, jeśli maszyna skonfigurowana jest na kąt przestrzenny	■ Zostaje wydawany komunikat o błędach	■ Inkrementalny kąt osiowy jest interpretowany jako wartość absolutna
■ Programowanie **PLANE**-funkcji przy aktywnym cyklu 8 **ODBICIE LUSTRZANE**	■ Odbicie lustrzane nie ma wpływu na nachylenie przy pomocy **PLANE AXIAL** i cyklu**19**	■ Funkcja możliwa ze wszystkimi **PLANE**-funkcjami
■ Pozycjonowanie osi na obrabiarkach z dwoma osiami obrotu z. B. **L A+0 B+0 C+0** lub **L A+Q120 B+Q121 C+Q122**	■ Możliwe wyłącznie po funkcji nachylenia (komunikat o błędach bez funkcji nachylenia) ■ Niezdefiniowane parametry otrzymują status **UNDEFINED**, nie otrzymują wartości 0	■ Przy zastosowaniu kątów przestrzennych (ustawienie parametrów maszynowych) w każdej chwili możliwe ■ Sterowanie używa dla nie zdefiniowanych parametrów wartości 0
Funkcje specjalne dla programowania cykli:		
■ FN 17	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są podawane zawsze metrycznie ■ Dalsze różnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są wydawane w jednostkach aktywnego programu NC ■ Różnice opisane są szczegółowo
■ FN 18	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są podawane zawsze metrycznie ■ Dalsze różnice opisane są szczegółowo	■ Funkcja jest dostępna ■ Wartości są wydawane w jednostkach aktywnego programu NC ■ Różnice opisane są szczegółowo

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Przeliczenie długości narzędzia we wskazaniu położenia	We wskazaniu położenia uwzględniane są długości narzędzia **L** i **DL** z tabeli narzędzi, z **TOOL CALL**-wiersza w zależności od parametru maszynowego **progToolCallDL** (nr 124501)	We wskazaniu są uwzględniane długości narzędzia **L** i **DL** z tabeli narzędzi

Porównanie: różnice w trybie MDI

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Odpracowywanie zależnych od siebie sekwencji	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Zachowywanie modalnie działających funkcji	Funkcja jest dostępna	Funkcja jest dostępna
Funkcje dodatkowe	■ Globalne ustawienia programowe ■ Widok statusu dla Q-parametrów: ■ Funkcje bloku, np. **BLOK KOPIUJ** ■ ACC-ustawienie ■ Funkcje programowe dla obróbki toczeniem ■ Dodatkowe funkcje programowe, np. **FUNCTION DWELL**	■ Globalne ustawienia programowe

Porównanie: różnice stanowisk programowania

Funkcja	TNC 640	iTNC 530
Wersja demonstracyjna	Programy z więcej niż 100 wierszy NC nie mogą być odpracowywane, zostaje wydawany komunikat o błędach.	Programy mogą być wybierane, przedstawianych jest maksymalnie 100 wierszy NC, inne wiersze są obcinane przy prezentacji programu
Wersja demonstracyjna	Jeśli wskutek pakietowania z **PGM CALL** więcej niż 100 wierszy NC, grafika testowa nie pokazuje ilustracji na ekranie, komunikat o błędach nie jest wydawany.	Pakietowane programy mogą być symulowane.
Kopiowanie programów NC	Kopiowanie z Windows-Explorer do i z foldera **TNC:** możliwe.	Operacja kopiowania musi następować przez TNCremo lub zarządzaniem plikami stanowiska programowania.
Poziomy softkey-pasek przełączyć	Klik na pasek przełącza pasek w prawo lub pasek w lewo	Poprzez kliknięcie na dowolną belkę jest ona aktywna

Indeks

3

3D-korekcja ... 642
Face Milling ... 647
formy narzędzi ... 645
normowany wektor ... 644
orientacja narzędzia ... 646
Peripheral Milling ... 649
wartości delta ... 645
3D-obrót od podstawy ... 781
3D-prezentacja ... 821
3D-sonda pomiarowa
kalibrowanie ... 769
wykorzystać ... 760

A

ACC ... 562
Adaptacyjne regulowanie posuwu ... **548**
ADP ... 660
AFC ... **548**
ustawienia podstawowe ... 550
w trybie toczenia ... 719
ASCII-pliki ... 578
Automatyczne wymiarowanie narzędzia ... 253
Automatyczny start programu ... 854

B

Backup ... 123
Batch Process Manager ... 674
lista zleceń ... 675
listę zleceń odpracować ... 680
listę zleceń utworzyć ... 677
listę zleceń zmienić ... 679
otworzyć ... 677
podstawy ... 674
zastosowanie aplikacji ... 675
BAUD-szybkość ustawić ... 871
Bieg szybki ... 244
Block Check Character ... 873
BMP-plik otworzyć ... 204

C

CAD import (opcja #42) ... 341
CAD-viewer
określenie płaszczyzny ... 349
CAM-programowanie ... 642
Cykle próbkowania ... 761
tryb pracy obsługa manualna ... 761
Cykle sondy pomiarowej
manualnie ... 761
Czas roboczy ... 869
Czas zatrzymania ... **590**, 591, **592**
Czytanie danych systemowych **410**

D

Dane konfiguracji ... 896
Dane narzędzi
eksportowanie ... 284
importowanie ... 284
indeksowanie ... 255
wartości delta ... 247
wywołać ... 264
zapisać do tabeli ... 248
zapis do programu ... 247
Dane narzędzia ... 246
DCM ... 517
Definiowanie detalu ... 170
Definiowanie lokalnych parametrów Q ... 387
Definiowanie retencyjnych parametrów Q ... 387
Dialog ... 172
Dialogowy język programowania ... 172
Długość narzędzia ... 246
DNC ... 884
informacje z programu NC ... 446
Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym M118 ... 505
Dostęp do tabeli ... 586
Dostępy do tabeli ... 447
Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć ... 585
Dowolnie definiowalną tabelę wypełniać ... 586
Drganie rezonansowe ... 588
Drukowanie meldunków ... 409
DXF-dane przetwarzać
filtr dla pozycji wiercenia ... 360
ustawienia podstawowe ... 343
ustawienie punktu odniesienia ... 346
ustawienie warstwy ... 345
wybrać kontur ... 352
wybrać pozycje obróbki ... 356
pozycje wiercenia wybrać
pojedyńczy wybór ... 357
DXF-konwerter
wybrać pozycje wiercenia
ikona ... 359
zakres myszy ... 358
Dynamiczne monitorowanie kolizji ... 517
Dysk twardy ... 181

E

Edytor tekstu ... 216
Ekran ... 97
czyścić ... 147
kalibrowanie ... 146
Ekran dotykowy
czyszczenie ... 147
kalibrowanie ... 146
konfigurowanie ... 146
EnDat-enkoder ... 725

F

Fazka ... 306
FCL ... 870
FCL-funkcja ... 13
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych DXF ... 360
Firewall ... 883
FK-programowanie ... 323
grafika ... 325
otworzyć dialog ... 326
podstawy ... 323, 327
tory kołowe ... 328
możliwości zapisu
dane okręgu ... 330
kierunek i długość elementów konturu ... 329
zamknięte kontury ... 331
możliwości zapisu
dane względne ... 333
punkty pomocnicze ... 332
FN14: ERROR
wydawanie komunikatów o błędach ... 399
wydawanie komunikatu o błędach ... 399
FN16: F-PRINT
wydawanie sformatowanych tekstów ... 403, 403
FN18: SYSREAD
czytanie danych systemowych ... 410
FN20: WAIT FOR
NC i PLC synchronizować ... 444
FN23: DANE OKREGU
obliczyć okręg z 3 punktów. 393
FN24: DANE OKREGU
obliczyć okręg z 4 punktów. 393
FN26: TABOPEN
dowolnie definiowalną tabelę otworzyć ... 585
FN27: TABWRITE
dowolnie definiowalną tabelę wypełniać ... 586
FN28: TABREAD
dowolnie definiowalną tabelę czytać ... 587, 587
FN29: PLC
przekazywanie wartości do PLC ... 443
wartości przekazać do PLC 445
FN37
EXPORT ... 446
FN38: SEND

informacje wysłać..... 446
Folder..... 189
kopiować..... 192
usunąć..... 193
utworzyć..... 189
Frezowanie pięcioosiowe na nachylonej płaszczyźnie..... 626
FS, funkcjonalne bezpieczeństwo... 744
FUNCTION COUNT..... 576
Funkcja szukania..... 179
Funkcje dodatkowe..... 492
dla kontroli przebiegu programu..... 494
dla zachowania na torze kształtowym..... 498
wprowadzenie..... 492
Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych..... 495
Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych..... 628
Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i chłodziwa..... 494
Funkcje niewyważenia..... 690
Funkcje pliku..... 572
Funkcje specjalne..... 514
Funkcje toru kształtowego
podstawy..... 288
podstawy
pozycjonowanie wstępne..... 292
podstawy
okręgi i łuki kołowe..... 291
Funkcje trygonometryczne..... 392
Funkcjonalne bezpieczeństwo FS..... 744

G

Gesty..... 137
Gesty dotykowe..... 137
GIF-plik otworzyć..... 204
Globalne ustawienia programowe... 531
Grafika programowania..... 325
Grafiki..... 818
przy programowaniu..... 226
widoki..... 820
przy programowaniu
powiększenie wycinka..... 229
GS..... 531

H

Helix-interpolacja..... 319

I

Indeksowane narzędzie..... 249
INI-plik otworzyć..... 203
Interfejs danych..... 871
konfigurowanie..... 871
przyporządkowanie pinów... 911
Interfejs Ethernet..... 877
konfigurowanie..... 877
możliwość podłączenia..... 877
napęd sieciowy połączyć i rozłączyć..... 210
wprowadzenie..... 877
iTNC 530..... 96

J

JPG-plik otworzyć..... 204

K

Kalkulator..... 220
Kamera..... 801
Katalog..... **184**
Kod liczbowy..... 870
Koło pełne..... 309
Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu
poprzez pomiar dwóch punktów prostej..... 776
Komunikat o błędach..... 230
pomoc przy..... 230
Komunikat o błędach NC..... 230
Kontrola eksploatacji narzędzia 269
Kontur
najazd..... 294
odjazd..... 294
Kopiowanie części programu.... 178, 178
Korekcja narzędzia..... 272
długość..... 272
promień..... 273
Korekcja narzędzia trójwymiarowa.. 642
Korekcja promienia..... 273
naroża zewnętrzne, naroża wewnętrzne..... 275
zapis..... 274
Kółko na sygnale
przypisanie uchwytu kółka.. 890
Kółko na sygnale radiowym
dane statystyczne..... 892
konfigurowanie..... 890
ustawienie kanału..... 891
ustawienie mocy transmisji. 891
Kółko ręczne..... 731
Kółko ręczne na sygnale radiowym..... 734

L

Licznik..... 576
Liftoff..... **593**
Limity przemieszczenia..... 864
Linia śrubowa..... 319
Look ahead..... 503

Ł

Ładowanie konfiguracji maszynowej..... 893
Łańcuch procesu..... 654

M

M91, M92..... 495
Manualne wyznaczenie punktu odniesienia..... 784
MDI..... 812
Menedżer narzędzi..... 276
edycja..... **278**
typy narzędzi..... 282
wywołać..... 277
Menedżer plików..... **181**, 184
katalog..... 184
nadpisywanie plików..... 190
plik kopiować..... 189
przegląd funkcji..... 185
Tabele kopiować..... 191
typ pliku..... 181
usuwanie pliku..... 193
wybrać plik..... 187
wywołanie..... 186
zabezpieczyć plik..... 196
zewnętrzna transmisja danych.... 208
zewnętrzne typy plików..... 183
zmiana nazwy pliku..... 195
foldery
kopiować..... 192
utworzyć..... 189
Menedżer systemu montażu narzędzi..... 526
MOD-funkcja..... 858
przegląd..... 859
wybrać..... 858
zamknąć..... 858
Monitorowanie
kolizja..... 517
sytuacja zamocowania..... 801
Monitorowanie kolizji..... 517
Monitorowanie obciążenia narzędzia..... 561
Monitorowanie przestrzeni roboczej **829**, 834
Monitorowanie siły skrawania w trybie toczenia..... 719
Monitorowanie sondy impulsowej.... 509
Monitorowanie zużycia narzędzia... 561

N

Nachylenie
zresetować..... 603
Nachylenie bez osi obrotu..... 625
Nachylenie płaszczyzny obróbki....

599, 601, 795
manualnie..... 795
zaprogramowane..... 599
Nacięcie..... 705
Naddatek narzędzia
komunikat o błędach skasować M107..... 643
Narastająca prędkość obrotowa.... 588
Nazwa narzędzia..... 246
NC i PLC synchronizować..... 444
Niwelowanie wibracji..... 562
Numer narzędzia..... 246
Numer software..... 870
Numer wersji..... **870**
Numery wersji..... 893

O

Obliczanie okręgu..... 393
Obliczenia w nawiasach..... 462
Obraz referencyjny..... 802
Obróbka toczeniem..... 682
dane narzędzia..... 696
głowica wytarczarska..... 715
korekcja promienia ostrza... 703
prędkość posuwu..... 689
programowanie obrotów..... 687
przełączyć..... 683
przystawiona..... 712
symultaniczna..... 713
Obróbka wieloosiowa..... **598**, 636
Obróbka zorientowana na narzędzia..... 669
Obrót podsatwowy..... 778
Obrót podstawowy
określenie w trybie manualnym..... 778
Odczytywanie danych systemowych..... 471
Odsuw od konturu..... 507
Określenie czasu obróbki..... 828
określenie długości parametru stringu..... 474
O niniejszej instrukcji..... 6
Osie główne..... 164
Osie nachylenia..... 631
Osie pomocnicze..... 164
Osie równoległe..... 564
Osprzęt..... 133
Oś obrotu..... 628
wskazanie zredukować M94 630
przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku M126..... 629
Otwarcie plików grafiki..... 204
Otwarcie pliku Excel..... 199
Otwarcie pliku tekstowego..... 203
Otwarte naroża konturu M98.... 499

P

Pakietowania..... 374
Parametr stringu
kopiowanie podstringu..... 470
odczytywanie danych systemowych..... 471
Parametry maszynowe..... 896
prezentację zmienić..... 896
zmienić..... 896
Parametry Q
eksport..... 446
kontrola..... 396
parametr stringu QS..... 466
programowanie..... 466
sformatowane wydawać..... 403
wartości przekazać do PLC 445
zajęte z góry..... 479
Parametry stringu..... 466
Parametry użytkownika..... 896
Paraxcomp..... 564
Paraxmode..... 564
Pasek zadań..... 112
PLANE-funkcja..... **599**, 601
automatyczne nachylenie.... 618
definicja kąta osi..... 615
definicja wektora..... 609
definiowanie inkrementalne. 614
definiowanie kąta Eulera..... 608
definiowanie kąta projekcji... 606
definiowanie kąta przestrzennego..... 604
frezowanie pięcioosiowe..... 626
przegląd..... 601
wybór możliwych rozwiązań. 621
zachowanie przy pozycjonowaniu..... 617
zresetować..... 603
PLANE- funkcja
definicja punktów..... 612
PLC i NC synchronizować..... 444
Plik
sortować..... 195
utworzyć..... 189
zaznaczyć..... 194
Plik eksploatacji narzędzia.... 269, **864**
Plik log zapełnić..... 446
Plik tekstowy..... 578
funkcje usuwania..... 579
otworzyć i opuścić..... 578
wyszukiwanie fragmentów
tekstu..... 581
Plik wideo otworzyć..... 204
PNG-plik otworzyć..... 204
Pobieranie plików pomocy..... 240
Podcięcie..... 705
Podłączenie do sieci..... 210
Podprogram..... 365
dowolny program NC..... 369
Podstawy..... 150
Pomiar obrabianych przedmiotów... 792
Pomoc kontekstowa..... 235
Pomoc przy komunikacie o błędach..... 230
Ponowny najazd konturu..... 853
Porównanie funkcji..... 927
Postprocesor..... 655
Posuw..... 742
dla osi obrotowych, M116.... 628
możliwości zapisu..... 173
zmienić..... 743
Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona M136..... 501
Powiązanie parametrów stringu.... 468
Powtórzenie części programu.. 367
Pozycje obrabianego przedmiotu.... 165
Pozycjonowanie..... 812
przy nachylonej płaszczyźnie obróbki..... **497**, 635
Pozycjonowanie z ręcznym zapisem danych..... 812
Prezentacja programu NC..... 217
Prędkość obrotowa wrzeciona
podać..... 264
Program..... 167
nowy otworzyć..... 170
segmentowanie..... 218
struktura..... 167
Program NC
edycja..... 175
Programowanie CAM..... 654
Programowanie FK
punkt końcowy..... 329
Programowanie parametrów Q **384**
dodatkowe funkcje..... 398
Jeśli/to-decyzje..... 394
obliczanie okręgu..... 393
podstawowe funkcje matematyczne..... 389
wskazówki dotyczące programowaia..... 386
Programowanie przemieszczeń narzędzia..... 172
Programowanie Q-parametrów

funkcje trygonometryczne... 392
Promień narzędzia..... 246
Prosta..... **305**, 317
Prowadzenie przemieszczenia. 660
Próbkowanie
przy pomocy freza trzpieniowego..... 758
przy pomocy sondy pomiarowej 3D..... 760
Próbkowanie płaszczyzna..... 781
Przebieg do wiersza..... 847
po przerwie w zasilaniu..... 847
Przebieg do wiersza startu zorientowany na narzędzie. 671
Przebieg do wiersza w tabeli punktów..... 851
Przebieg programu..... 837
kontynuowanie po przerwaniu... 843
pomijanie wierszy..... 855
przebieg do wiersza..... 847
przegląd..... 837
przerwać..... 839
wyjście z materiału..... 844
wykonać..... 838
Przedstawienie w 3 płaszczyznach. 825
Przejazd punktów referencyjnych.... 724
Przejęcie aktualnej pozycji..... 174
Przejście do nauczenia..... 553
Przekształcenie parametru stringu.. 472
Przemieszczenie osi maszyny. 729
kółkiem ręcznym..... 731
stopniowe..... 730
zewnętrznymi klawiszami kierunkowymi..... 729
Przerwanie obróbki..... 839
Przesunięcie punktu zeroweg
zapis współrzędnych..... 573
Przesunięcie punktu zerowego 573
za pomocą tablicy punktów zerowych..... 574
Przypisywanie parametrów stringu.. 467
Przyporządkowanie pinów interfejsy danych..... 911
Przystawiona obróbka toczeniem.... 712
Pulpit dotykowy..... 136
Pulpit sterowniczy..... 98
Pulsująca prędkość obrotowa.. 588
Punkt odniesienia
organizowanie..... 749
Punkt środkowy okręgu..... 308

Q

Q-parametry..... 384
lokalne parametry QL..... 384
przekazywanie wartości do PLC..... 443
retencyjne parametry QR..... 384

R

Regulowanie posuwu, automatyczne..... **548**
Restore..... 123
Rodziny części..... 388
Ruchy na torze kołowym
współrzędne biegunowe
tor kołowy wokół bieguna CC..... 318
Ruchy na torze kształtowym
współrzędne biegunowe..... 316
współrzędne biegunowe
przegląd..... 316
Ruchy po torze kołowym..... 304
współrzędne prostokątne.... 304
współrzędne prostokątne
przegląd..... 304
Ruchy po torze kształtowym
biegunowe współrzędne
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 318
prostokątne współrzędne
tor kołowy z określonym promieniem..... 310
tor kołowy z tangencjalnym przejściem..... 312
współrzędne biegunowe
prosta..... 317
współrzędne prostokątne
prosta..... 305

S

Scieżka..... 184
Segmentowanie programów..... 218
Skanowanie wierszy w tabeli palet..... 852
Sonda na sygnale radiowym
konfigurowanie..... 888
Sonda radiowa
utworzyć..... 886
SPEC FCT..... 514
Sprawdzanie pozycji osi... 725, 747
Sprawdzanie sytuacji zamocowania 801
sprawdzenie parametru stringu 473
SQL-instrukcje..... 447
Standardy programu..... 515
Stan linii RTS..... 873
Status pliku..... 186
Stopień modyfikacji..... 13
Stop przy..... 836
Strefa ochronna..... 864
Symulacja graficzna..... 827
wyświetlić narzędzie..... 827
Symultaniczna obróbka toczeniem.. 713
System odniesienia..... 164
System pomocy..... 235
Szybkość transmisji danych..... 871

T

Tabela miejsca..... 261
Tabela narzędzi..... 248
edytowanie, wyjście z tabeli 254
funkcja edycji..... 254
funkcja filtra..... 256
możliwości zapisu..... 248
Tabela palet..... 662
edycja..... 664
kolumny..... 662
kolumny wstawić..... 665
wybór i zamknięcie..... 665
zastosowanie..... 662
Tabela Preset..... **749**
Tabela preset
przejęcie wyników sondy.... 768
Tabela punktów odniesienia..... **749**
Tabela punktów zerowych
przejęcie wyników sondy.... 767
Tablica palet
odpracowywanie..... 666
zorientowana na narzędzie. 669
TCPM..... 636
zresetować..... 641
Teach In..... **174**, 305
Test programu..... 831
przegląd..... 832
ustawić szybkość..... 819
wykonać..... 834
wykonać do określonego wiersza..... 836
TNCguide..... 235
TNCremo..... 875
TOOL CALL..... 264
Tor kołowy..... 310, 312, 318, 318
wokół punktu środkowego okręgu CC..... 309
Touchscreen..... 136
TRANS DATUM..... 573
Transformacje współrzędnych.. 573
Transmisja danych

bity danych..... 872
bity stop..... 872
Block Check Character..... 873
Handshake..... 873
parytet..... 872
protokół..... 872
software..... 875
software TNCserver..... 874
stan linii RTS..... 873
system plików..... 873
zachowanie po przyjęciu ETX..... 874
Tryby pracy..... 99
Trygonometria..... 392
T-wektor..... 644
TXT-plik otworzyć..... 203

U

Układ ekranu..... 97
Układ ekranu CAD-viewer..... 340
Układ odniesienia..... 151
bazowy..... 155
narzędzie..... 162
obrabiany przedmiot..... 156
obrabiarka..... 152
płaszczyzna obróbki..... 158
wprowadzenie..... 160
Urządzenie USB
odłączenie..... 212
podłączyć..... 211
Ustawienia
globalne..... 531
Ustawienia grafiki..... 860
Ustawienia licznika..... 861
Ustawienia maszynowe..... 862
Ustawienia programowe..... 531
Ustawienia sieciowe..... 877
Ustawienie osi narzędzia..... 625

V

Viewer dla dokumentów..... 198
VSC..... 801

W

Wektor..... 609
Wektor normalny płaszczyzny.... 609, **644**
Wektor normalny powierzchni.. 642
Wektory normalne powierzchni 627
Widok z góry..... 825
Wiersz..... 176
usunąć..... 176
wstawić, zmienić..... 176
Window-Manager..... 111
Wirtualna oś narzędzia..... 506
Włączyć..... 724
Wskazanie statusu..... 102
dodatkowe..... 104
ogólne..... 102
Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia M103..... 500
Współrzędne biegunowe..... 164
podstawy..... 164
programowanie..... 316
Współrzędne prostokątne
tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC..... 309
Wstawianie komentarzy..... **214**
Wstawienie komentarza..... 217
Wybór jednostki miary..... 170
Wybór kinematyki..... 865
Wybór punktu odniesienia..... 166
Wybrać kontur z DXF..... 352
Wybrać pozycje z DXF..... 356
Wybrać tryb toczenia..... 683
Wycofać przesunięcie punktu zerowego..... 575
Wyczytywanie parametrów maszynowych..... 476
Wydawanie danych na ekranie 408
Wyjście z materiału..... 844
po przerwie w zasilaniu..... 844
Wykorzystanie głowicy wytarczarskiej..... 715
Wykorzystywanie funkcji próbkowania z mechanicznymi czujnikami lub czujnikami zegarowymi..... 758
Wyłączyć..... 728
Wymiarowanie narzędzia..... 253
Wyświetlanie plików HTML..... 200
Wyświetlanie plików internetowych. 200
Wywołanie programu
dowolny program jako podprogram..... 369
Wyznaczanie punktów odniesienia
bez układu impulsowego 3D..... 757
Wyznaczenie punktu odniesienia
naroże jako punkt odniesienia.... 786
w dowolnej osi..... 785
Wyznaczenie punktu odniesienia manualnie
oś środkowa jako punkt odniesienia..... 791
punkt środkowy okręgu jako punkt odniesienia..... 787

Z

Zabezpieczanie danych.... 123, **183**
Zachowanie plików serwisowych.... 234
Zachowanie po przyjęciu ETX.. 874
Zamiana tekstów..... 180
Zaokrąglanie naroży..... 307
Zaokrąglanie naroży M197..... 512
Zapis wartości próbkowania
do tabeli punktów odniesienia..... 768
do tabeli punktów zerowych 767
protokół..... 766
Zewnętrzna transmisja danych. 208
Zewnętrzny dostęp..... 862
ZIP-archiwa..... 202
Zmiana narzędzia..... 266
Zmiana prędkości obrotowej wrzeciona..... 743
Zmiana widoku formularza..... 584
Zmienne tekstu..... 466

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

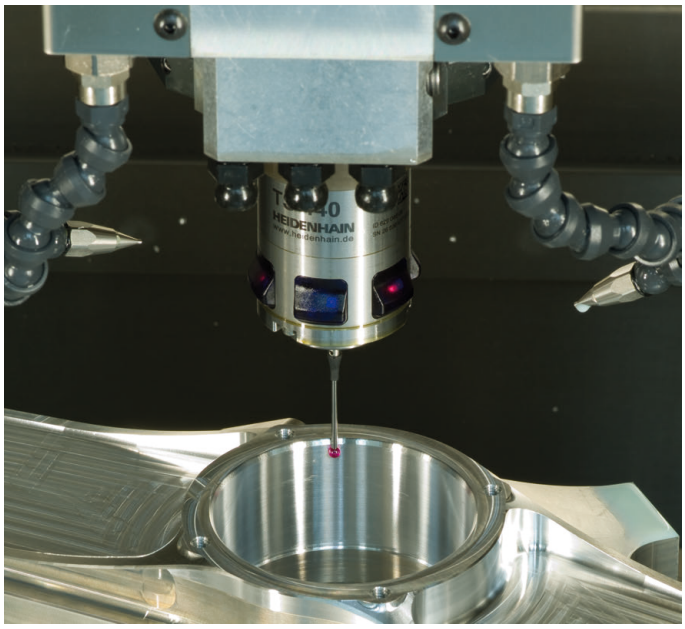
Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

Sondy pomiarowe przedmiotowe

TS 220	Transmisja sygnału przez kabel
TS 440, TS 444	Transmisja sygnału na podczerwieni
TS 640, TS 740	Transmisja sygnału na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- Określenie punktów odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 140	Transmisja sygnału przez kabel
TT 449	Transmisja sygnału na podczerwieni
TL	Bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

Dokumentacja oryginalna
892903-P5 · Ver05 · SW08 · 10/2017 · H · Printed in Germany