



HEIDENHAIN



TNC 620

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie dialogowe

Oprogramowanie NC
81760x-17

Język polski (pl)
10/2022





Elementy obsługi sterowania

Klawisze






Jeżeli pracujemy na TNC 620 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 551



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

Tryby pracy maszyny

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



Tryby pracy programowania

Klawisz	Funkcja
	Programowanie
	Test programu

Zapis osi współrzędnych oraz cyfr i edycja

Klawisz	Funkcja
 ... 	Wybór osi współrzędnych lub zapis do programu NC
 ... 	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 bloku NC, 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 NC
	Wywołanie danych narzędzia

Menedżer programów NC i plików, funkcje sterowania










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

Klawisze nawigacyjne

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

Cykle, podprogramy oraz powtórzenia części programu

Programowanie ruchu kształtowego

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

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	

Spis treści

1	Podstawy.....	29
2	Pierwsze kroki.....	45
3	Podstawy.....	61
4	Narzędzia.....	121
5	Programowanie konturów.....	139
6	Pomoce przy programowaniu.....	193
7	Funkcja dodatkowa.....	227
8	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	247
9	Programowanie parametrów Q.....	271
10	Funkcje specjalne.....	367
11	Obróbkawieloosiowa.....	441
12	Przejęcie danych z plików CAD.....	511
13	Palety.....	535
14	Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen).....	551
15	Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	565

1	Podstawy.....	29
1.1	O niniejszej instrukcji.....	30
1.2	Typ sterowania, software i funkcje.....	32
	Opcje software.....	34
	Nowe funkcje 81760x-17.....	38

2	Pierwsze kroki.....	45
2.1	Przegląd.....	46
2.2	Włączenie obrabiarki.....	47
	Pokwitowane przerwy w zasilaniu.....	47
2.3	Programowanie pierwszego przedmiotu.....	48
	Wybór tryb pracy.....	48
	Ważne elementy obsługi sterowania.....	48
	Otwarcie nowego programu NC / menedżer plików.....	49
	Definiowanie obrabianego detalu.....	50
	Struktura programu.....	51
	Programowanie prostego konturu.....	52
	Wytwarzanie programów cyklicznych.....	57

3	Podstawy.....	61
3.1	TNC 620.....	62
	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO.....	62
	Kompatybilność.....	62
3.2	Ekran i pulpit sterowniczy.....	63
	Ekran.....	63
	Określenie układu ekranu.....	64
	Pulpit sterowniczy.....	65
	Klawiatura ekranowa.....	67
3.3	Tryby pracy.....	69
	Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne.....	69
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	69
	Programowanie.....	70
	Test programu.....	70
	Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie).....	71
3.4	Podstawy NC.....	72
	Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne.....	72
	Programowalne osie.....	72
	Układy odniesienia.....	73
	Oznaczenie osi na frezarkach.....	84
	Współrzędne biegunowe.....	84
	Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu.....	85
	Wybór punktu odniesienia.....	86
3.5	Programy NC otwierać i zapisywać.....	87
	Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN.....	87
	Definiowanie detalu: BLK FORM.....	88
	Otwarcie nowego programu NC.....	93
	Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym.....	95
	Przejęcie aktualnej pozycji.....	97
	Edycja programu NC.....	98
	Funkcja szukania sterowania.....	102
3.6	Menedżer plików.....	104
	Pliki.....	104
	Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu.....	106
	Foldery.....	106
	Ścieżki.....	106
	Przegląd: funkcje menedżera plików.....	107
	Wywołanie menedżera plików.....	108
	Wybór napędów, folderów i plików.....	109
	Utworzenie nowego foldera.....	110

Utworzenie nowego pliku.....	111
Kopiowanie pojedynczego pliku.....	111
Kopiowanie plików do innego foldera.....	112
Kopiowanie tabeli.....	113
Kopiowanie foldera.....	114
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików.....	114
Usuwanie pliku.....	115
Usuwanie foldera.....	115
Zaznaczanie plików.....	116
Zmiana nazwy pliku.....	117
Pliki sortować.....	117
Funkcje dodatkowe.....	118

4 Narzędzia.....	121
4.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia.....	122
Posuw F.....	122
Prędkość obrotowa wrzeciona S.....	123
4.2 Dane narzędzia.....	124
Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia.....	124
Numer narzędzia, nazwa narzędzia.....	124
Długość narzędzia L.....	125
Promień narzędzia R.....	126
Wartości delta dla długości i promieni.....	126
Zapis danych narzędziowych do programu NC.....	127
Wywołanie danych narzędzi.....	128
Zmiana narzędzia.....	131
4.3 Korekcja narzędzia.....	134
Wstęp.....	134
Korekcja długości narzędzia.....	134
Korekcja promienia narzędzia.....	135

5	Programowanie konturów.....	139
5.1	Przemieszczenia narzędzia.....	140
	Funkcje toru kształtowego.....	140
	Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19).....	140
	Funkcje dodatkowe M.....	140
	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	141
	Programowanie z parametrami Q.....	141
5.2	Podstawy o funkcjach toru kształtowego.....	142
	Programować ruch narzędzia dla obróbki.....	142
5.3	Kontur najechać i odjechać od konturu.....	146
	Punkt startu i punkt końcowy.....	146
	Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia i odsunięcia narzędzia od konturu.....	148
	Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia.....	149
	Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT.....	151
	Dosunąć narzędzie po prostej prostopadle do pierwszego punktu konturu: APPR LN.....	151
	Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT.....	152
	Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT.....	153
	Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT.....	154
	Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN.....	154
	Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT.....	155
	Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT.....	155
5.4	Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzędne prostokątne.....	156
	Przegląd funkcji toru kształtowego.....	156
	Prosta L.....	157
	Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi.....	158
	Zaokrąglanie naroży RND.....	159
	Punkt środkowy okręgu CC.....	160
	Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC.....	161
	Tor kołowy CR z określonym promieniem.....	163
	Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem.....	165
	Liniowa superpozycja toru kołowego.....	166
	Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim.....	167
	Przykład: ruch kołowy kartezjański.....	168
	Przykład: okrąg pełny kartezjański.....	169
5.5	Ruchy na torze kształtowym – współrzędne biegunowe.....	170
	Przegląd.....	170
	Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC.....	171
	Prosta LP.....	171
	Tor kołowy CP wokół bieguna CC.....	172
	Tor kołowy CTP z tangencjalnym przejściem.....	172

Linia śrubowa (Helix).....	173
Przykład: ruch po prostej biegunowy.....	175
Przykład: Helix.....	176
5.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19).....	177
Podstawy.....	177
Określenie płaszczyzny obróbki.....	178
Grafika programowania FK.....	179
Otwarcie dialogu FK.....	180
Biegun dla SK-programowania.....	180
Programowanie dowolnie prostej.....	181
Programowanie dowolnych torów kołowych.....	182
Możliwości zapisu.....	183
Punkty pomocnicze.....	186
Dane względne.....	187
Przykład: SK-programowanie 1.....	189
Przykład: SK-programowanie 2.....	190
Przykład: SK-programowanie 3.....	191

6	Pomoce przy programowaniu.....	193
6.1	Funkcja GOTO.....	194
	Zastosowanie klawisza GOTO.....	194
6.2	Klawiatura ekranowa.....	195
	Zapis tekstu na klawiaturze ekranowej.....	195
6.3	Prezentacja programów NC.....	196
	Wyodrębnienie składni.....	196
	Pasek przewijania.....	196
6.4	Wstawianie komentarzy.....	197
	Zastosowanie.....	197
	Komentarz w czasie wprowadzania programu.....	197
	Wstawić później komentarz.....	197
	Komentarz we własnym wierszu NC.....	197
	Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie.....	198
	Funkcje przy edycji komentarza.....	198
6.5	Dowolna edycja programu NC.....	199
6.6	Pomijanie wierszy NC.....	200
	/-znak wstawić.....	200
	/-znak usunąć.....	200
6.7	Segmentowanie programów NC.....	201
	Definicja, możliwości zastosowania.....	201
	Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić.....	201
	Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu.....	201
	Wybierać wiersze w oknie segmentowania.....	202
6.8	Kalkulator.....	203
	Obsługa.....	203
6.9	Kalkulator danych skrawania.....	206
	Zastosowanie.....	206
	Praca z tabelami danych skrawania.....	207
6.10	Grafika programowania.....	210
	Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić.....	210
	Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC.....	211
	Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy.....	211
	Usunięcie grafiki.....	211
	Wyświetlenie linii siatki.....	212
	Powiększanie lub zmniejszanie wycinka.....	212

6.11 Komunikaty o błędach.....	213
Wyświetlanie błędu.....	213
Otworzyć okno błędów.....	214
Szczegółowe komunikaty o błędach.....	214
Softkey WEWNETRZNA INFO.....	214
Softkey GRUPOWANIE.....	215
Softkey AUTOMAT. AKTYWUJ.....	215
Usuwanie błędów.....	216
Protokół błędów.....	217
Protokół klawiszy.....	218
Teksty wskazówek.....	219
Zachowanie plików serwisowych.....	219
Zamknięcie okna błędów.....	219
6.12 Kontekstowy system pomocy TNCguide.....	220
Zastosowanie.....	220
Praca z TNCguide.....	221
Aktualne pliki pomocy pobierać.....	225

7	Funkcja dodatkowa.....	227
7.1	Funkcje dodatkowe M i STOP wprowadzić.....	228
	Podstawy.....	228
7.2	Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa.....	229
	Przegląd.....	229
7.3	Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....	230
	Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92.....	230
	Najechanie pozycji w nienachylonym wejściowym układzie współrzędnych przy nachylonej płaszczyźnie obróbki: M130.....	232
7.4	Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym.....	233
	Obróbka niewielkich stopni konturu: M97.....	233
	Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98.....	234
	Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103.....	235
	Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136.....	236
	Prędkość posuwowa przy łukach kołowych: M109/M110/M111.....	236
	Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja #21).....	238
	Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja #21).....	240
	Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140.....	241
	Powstrzymywanie monitorowania sondy impulsowej: M141.....	243
	Skasowanie obrotu: M143.....	243
	Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148.....	244
	Zaokrąglanie naroży: M197.....	245

8	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	247
8.1	Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.....	248
	Label.....	248
8.2	Podprogramy.....	249
	Sposób pracy.....	249
	Wskazówki dla programowania.....	249
	Programowanie podprogramu.....	250
	Wywołanie podprogramu.....	250
8.3	Powtórzenia części programu.....	251
	Label.....	251
	Sposób pracy.....	251
	Wskazówki dla programowania.....	251
	Programowanie powtórzenia części programu.....	252
	Wywołać powtórzenie części programu.....	252
8.4	Wywołanie zewnętrznego programu NC.....	253
	Przegląd softkeys.....	253
	Sposób pracy.....	254
	Wskazówki dla programowania.....	254
	Wywołanie zewnętrznego programu NC.....	256
8.5	Tabele punktów.....	258
	Generowanie tabeli punktów.....	258
	Skrywanie pojedynczych punktów dla obróbki.....	259
	Wybrać tabelę punktów w programie NC.....	260
	Zastosowanie tablic punktów.....	261
	Definicja.....	261
8.6	Pakietowania.....	262
	Rodzaje pakietowania.....	262
	Zakres pakietowania.....	262
	Podprogram w podprogramie.....	263
	Powtarzać powtórzenia części programu.....	264
	Powtórzyć podprogram.....	265
8.7	Przykłady programowania.....	266
	Przykład: Frezowanie konturu w kilku dosuwach.....	266
	Przykład: Grupy odwiertów.....	267
	Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi.....	268

9	Programowanie parametrów Q.....	271
9.1	Zasady i przegląd funkcji.....	272
	Rodzaje parametrów Q.....	273
	Wskazówki dotyczące programowania.....	275
	Wywołanie funkcji parametrów Q.....	276
9.2	Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych.....	277
	Zastosowanie.....	277
9.3	Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych.....	278
	Zastosowanie.....	278
	Przegląd.....	279
	Programowanie podstawowych działań arytmetycznych.....	280
9.4	Funkcje kątowe.....	282
	Definicje.....	282
	Programowanie funkcji trygonometrycznych.....	282
9.5	Obliczenia okręgu.....	284
	Zastosowanie.....	284
9.6	Jeśli-to-decyzje z parametrami Q.....	285
	Zastosowanie.....	285
	Użyte skróty i pojęcia.....	285
	Warunki skoku.....	286
	Programowanie decyzji jeśli-to.....	287
9.7	Zapisać bezpośrednio formułę.....	288
	Wprowadzenie wzoru.....	288
	Zasady obliczania.....	288
	Przegląd.....	290
	Przykład: funkcja kąta.....	292
9.8	Kontrolowanie i zmiany parametrów Q.....	293
	Sposób postępowania.....	293
9.9	Dodatkowe funkcje.....	295
	Przegląd.....	295
	FN 14: ERROR – wydawanie komunikatów o błędach.....	296
	FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych.....	302
	FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych.....	312
	FN 19: PLC - przekazywanie wartości do PLC.....	312
	FN 20: WAIT FOR: - NC i PLC synchronizować.....	313
	FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC.....	314
	FN 37: EXPORT.....	314
	FN 38: SEND – informacje z programu NC wysłać.....	315

9.10 Parametry stringu.....	317
Funkcje przetwarzania łańcucha znaków.....	317
Przypisywanie parametrów stringu.....	318
Powiązanie łańcuchowe parametrów stringu.....	319
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu.....	320
Kopiowanie podstringu z parametru stringu.....	321
Odczytywanie danych systemowych.....	322
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną.....	323
Sprawdzenie parametru stringu.....	324
Określenie długości parametru łańcucha.....	325
Porównywanie leksykalnej kolejności dwóch alfanumerycznych sekwencji znaków.....	326
Czytanie parametrów maszynowych.....	327
9.11 Zajęte z góry parametry Q.....	329
Wartości z PLC Q100 do Q107.....	329
Aktywny promień narzędzia Q108.....	329
Oś narzędzia Q109.....	330
Stan wrzeciona Q110.....	330
Dostarczanie chłodziwa Q111.....	330
Faktor nakładania Q112.....	330
Jednostka miary w programie NC Q113.....	331
Długość narzędzia Q114.....	331
Wynik pomiaru programowalnych cykli sondy Q115 do Q119.....	331
Parametry Q Q115 i Q116 przy automatycznym pomiarze narzędzia.....	332
Obliczone współrzędne osi obrotu Q120 do Q122.....	332
Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej.....	333
9.12 Dostępny do tabel z instrukcjami SQL.....	338
Wstęp.....	338
Programowanie polecenia SQL.....	340
Przegląd funkcji.....	341
SQL BIND.....	342
SQL EXECUTE.....	343
SQL FETCH.....	348
SQL UPDATE.....	350
SQL INSERT.....	352
SQL COMMIT.....	353
SQL ROLLBACK.....	354
SQL SELECT.....	356
Przykłady.....	358
9.13 Przykłady programowania.....	360
Przykład: zaokrąglenie wartości.....	360
Przykład: elipsa.....	361
Przykład: cylinder wklęsły przy pomocy narzędzia Frez kulkowy	363
Przykład: kula wypukła z frezem trzpieniowym.....	365

10 Funkcje specjalne.....	367
10.1 Przegląd funkcji specjalnych.....	368
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT.....	368
Menu Standardy programu.....	369
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów.....	369
Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania.....	370
10.2 Function Mode.....	371
Programowanie Function Mode.....	371
Function Mode Set.....	371
10.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W.....	372
Przegląd.....	372
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	374
FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	376
FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować.....	378
FUNCTION PARAXMODE.....	379
FUNCTION PARAXMODE dezaktywować.....	381
Przykład: wiercenie z osią W.....	382
10.4 Obróbka z kinematyką biegunową.....	383
Przegląd.....	383
Aktywowanie FUNCTION POLARKIN.....	384
Dezaktywowanie FUNCTION POLARKIN.....	387
Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej.....	388
10.5 Funkcje pliku.....	390
Zastosowanie.....	390
Definiowanie operacji z plikami.....	390
OPEN FILE.....	391
10.6 Funkcje NC do transformacji współrzędnych.....	393
Przegląd.....	393
Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM.....	393
Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR.....	395
Rotacja z TRANS ROTATION.....	398
Skalowanie z TRANS SCALE.....	399
TRANS-funkcję wybrać.....	401
10.7 Modyfikacje punktu odniesienia.....	402
Aktywować punkt odniesienia.....	402
Kopiowanie punktu odniesienia.....	403
Korygować punkt odniesienia.....	404
10.8 Tabela punktów zerowych.....	405
Zastosowanie.....	405

Opis funkcjonalności.....	405
Utworzenie tabeli punktów zerowych.....	406
Otwarcie i edycja tabeli punktów zerowych.....	406
Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC.....	408
Odręczna aktywacja tabeli punktów zerowych.....	408
10.9 Tabela korekcji.....	409
Zastosowanie.....	409
Typy tabel korekcji.....	409
Utworzenie tabeli korekcji.....	410
Aktywowanie tabeli korekcji.....	411
Edycja tabeli korekcji w przebiegu programu.....	412
10.10 Dostęp do wartości tabel.....	413
Zastosowanie.....	413
Odczyt wartości tabeli.....	413
Zapis wartości w tabeli.....	414
Dodawanie wartości tabeli.....	416
10.11 Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny (opcja #155).....	417
Zastosowanie.....	417
Uruchomienie monitorowania.....	417
10.12 Definiowanie licznika.....	418
Zastosowanie.....	418
FUNCTION COUNT definiować.....	419
10.13 Generowanie plików tekstowych.....	420
Zastosowanie.....	420
Plik tekstowy otworzyć i opuścić.....	420
Edytować teksty.....	421
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić.....	421
Opracowywanie bloków tekstów.....	422
Wyszukiwanie fragmentów tekstu.....	423
10.14 Dovolnie definiowalne tabele.....	424
Podstawy.....	424
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	424
Zmiana formatu tabeli.....	425
Przejsie od widoku tabeli do widoku formularza.....	427
FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć.....	427
FN 27: TABWRITE – wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli.....	428
FN 28: TABREAD – czytanie dowolnie definiowalnej tabeli.....	430
Dopasowanie formatu tabeli.....	431

10.15 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE.....	432
Programowanie pulsujących obrotów.....	432
Resetowanie pulsujących obrotów.....	434
10.16 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL.....	435
Programowanie czasu przerwy.....	435
Zresetować czas przerwy.....	436
10.17 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL.....	437
Programowanie czasu przebywania.....	437
10.18 Wznoszenie narzędzia przy NC-stop: FUNCTION LIFTOFF.....	438
Programowanie wznoszenia z FUNCTION LIFTOFF.....	438
Zresetować funkcję Liftoff.....	440

11 Obróbkawieloosiowa.....	441
11.1 Funkcje dla obróbki wieloosiowej.....	442
11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8).....	443
Wstęp.....	443
Przegląd.....	445
Funkcję PLANE zdefiniować.....	446
Wyświetlacz położenia.....	446
PLANE-funkcję zresetować.....	447
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL.....	448
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED.....	452
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt Eulera: PLANE EULER.....	454
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR.....	456
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez trzy punkty: PLANE POINTS.....	459
Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV.....	461
Płaszczyzna obróbki poprzez kąt osiowy: PLANE AXIAL.....	462
Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE.....	464
Automatyczne przemieszczenie MOVE/TURN/STAY.....	465
Wybór możliwości odchylenia SYM (SEQ) +/-.....	468
Wybór rodzaju transformacji.....	471
Nachylenie płaszczyzny roboczej bez osi obrotu.....	473
11.3 Przystawiona obróbka (opcja #9).....	474
Funkcja.....	474
Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu.....	474
Przystawiona obróbka z wektorami normalnymi.....	475
11.4 Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych.....	476
Posuw w mm/min dla osi obrotowych A, B, C: M116 (opcja #8).....	476
Oś obrotu przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku: M126.....	477
Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94.....	478
Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9).....	479
Wybór osi wahań: M138.....	484
Uwzględnienie kinematyki maszyny na AKT/ZAD-pozycjach przy końcu wiersza: M144 (opcja #9)...	485
11.5 Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9).....	486
Funkcja.....	486
FUNCTION TCPM definiować.....	487
Sposób działania zaprogramowanego posuwu.....	488
Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu.....	489
Interpolacja orientacji między pozycją startu i pozycją końcową.....	490
Wybór punktu odniesienia narzędzia i centrum obrotu.....	491
Limitowanie posuwu osi linearych.....	492
Resetowanie FUNCTION TCPM.....	493

11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9).....	494
Wstęp.....	494
Komunikat o błędach przy dodatnim naddatku narzędzia skasować: M107.....	495
Definicja normowanego wektora.....	496
Dozwolone formy narzędzi.....	497
Stosowanie innych narzędzi: wartości delta.....	497
3D-korekcja bez TCPM.....	498
Face Milling: 3D-korekcja z TCPM.....	499
Peripheral Milling: 3D-korekcja promienia z TCPM oraz korekcją promienia (RL/RR).....	501
Interpretacja zaprogramowanego toru.....	503
11.7 Odpracowywanie programów CAM.....	504
Od modelu 3D do programu NC.....	504
Uwzględnić przy konfigurowaniu postprocesora.....	505
Przy programowaniu CAM należy uwzględnić.....	507
Możliwości ingerencji na sterowaniu.....	509
Prowadzenie przemieszczenia ADP.....	509

12 Przejęcie danych z plików CAD.....	511
12.1 Układ ekranu CAD-Viewer.....	512
Podstawowe informacje do przeglądarki CAD-Viewer.....	512
12.2 CAD Import (opcja #42).....	513
Zastosowanie.....	513
Praca z CAD-viewer.....	514
Otwarcie pliku CAD.....	514
Ustawienia podstawowe.....	515
Ustawienie warstwy.....	517
Ustawienie punktu odniesienia.....	519
Ustawienie punktu zerowego.....	521
Wybór i zachowanie konturu w pamięci.....	525
Wybór i zachowanie pozycji obróbki w pamięci.....	529
12.3 Generowanie plików STL przy pomocy opcji Siatka 3D (opcja #152).....	532
Pozycjonowanie modelu 3D dla obróbki strony tylnej.....	534

13 Palety	535
13.1 Menedżer palet	536
Zastosowanie.....	536
Wybór tabeli palet.....	539
Kolumny wstawiać lub usuwać.....	539
Podstawy zorientowanej na narzędzie obróbki.....	540
13.2 Batch Process Manager (opcja #154)	542
Zastosowanie aplikacji.....	542
Podstawy.....	542
Batch Process Manager otworzyć.....	545
Utworzenie listy zleceń.....	548
Zmiana listy zleceń.....	549

14 Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)	551
14.1 Ekran i obsługa	552
Ekran dotykowy.....	552
Pulpit obsługi.....	554
14.2 Gesty	556
Przegląd możliwych gestów.....	556
Nawigowanie w tablicach i programach NC.....	557
Obsługa symulacji.....	558
Obsługa okna podglądu CAD-viewer.....	559

15 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	565
15.1 Dane systemowe.....	566
Lista funkcji FN 18.....	566
Porównanie: FN 18-funkcje.....	606
15.2 Tabele przeglądowe.....	610
Funkcja dodatkowa.....	610
Funkcje użytkownika.....	612

1

Podstawy

1.1 O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

Proszę uwzględniać wszystkie wskazówki bezpieczeństwa w niniejszym skrypcie oraz w dokumentacji producenta obrabiarki!

Wskazówki bezpieczeństwa ostrzegają przed zagrożeniami mogącymi wystąpić w trakcie pracy z oprogramowaniem na obrabiarkach a także pomagają ich unikać. 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**.

Priorytet informacji w obrębie wskazówek 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 zapoznać się z wskazówkami informacyjnymi w niniejszej instrukcji, aby w pełni wykorzystać oprogramowanie.

W niniejszej instrukcji znajdują się następujące wskazówki informacyjne:



Symbol informacji oznacza **podpowieź**.

Podpowieź 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 książki oznacza **odsyłacz**.

Odsyłacz wskazuje na link 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

1.2 Typ sterowania, software i funkcje

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



Firma HEIDENHAIN uprościła schemat wersji od wersji numer 16 oprogramowania NC:

- Okres publikacji określa numer wersji.
- Wszystkie typy sterowań danego okresu publikacji posiadają ten sam numer wersji.
- Numer wersji stacji programowania odpowiada numerowi wersji oprogramowania NC.

Typ sterowania	NC-software-Nr
TNC 620	817600-17
TNC 620 E	817601-17
TNC 620 Stanowisko programowania	817605-17

Litera oznaczenia E specyfikuje wersję eksportową sterowania. Poniższa opcja software nie jest dostępna lub tylko w ograniczonym zakresie w wersji eksportowej:

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

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 użytkownika Programowanie cykli obróbki:

Wszystkie funkcje cykli obróbki są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**. Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.
ID: 1303427-xx

**Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia**

Wszystkie funkcje cykli sond pomiarowych są opisane w instrukcji obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia** . Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.
ID: 1303431-xx

**Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC:**

Wszystkie zagadnienia dotyczące konfigurowania obrabiarki jak i testowania oraz odpracowywania programów NC są opisane w instrukcji obsługi **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC** . Jeśli konieczna jest ta instrukcja, proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

Opcje software

TNC 620 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą być aktywowane pojedynczo przez producenta obrabiarek. Opcje zawierają przestawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

Dodatkowa oś Dodatkowe obwody regulacji 1 i 2

Advanced Function Set 1 (opcja #8)

Rozszerzone funkcje grupa 1

Obróbka na stole obrotowym:

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

Transformacje współrzędnych:

Nachylenia płaszczyzny obróbki

Interpolacja:

Okrąg w 3 osiach przy nachylonej płaszczyźnie obróbki

Advanced Function Set 2 (opcja #9)

Rozszerzone funkcje grupa 2

Konieczne zezwolenie na eksport

3D-obróbka:

- 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni
- Zmiana położenia głowicy odchylnej za pomocą elektronicznego kółka podczas przebiegu programu; pozycja wierzchołka narzędzia pozostaje niezmienną (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Utrzymywanie narzędzia prostopadle do konturu
- Korekcja promienia narzędzia prostopadle do kierunku narzędzia
- Manualne przemieszczenie w aktywnym układzie osi narzędzia

Interpolacja:

Prosta w > 4 osiach (eksport wymaga zezwolenia)

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej

Cykle sondy pomiarowej:

- Kompensowanie ukośnego położenia narzędzia w trybie automatycznym
- Określenie punktu odniesienia w trybie pracy **Praca ręczna**
- Naznaczenie punktu bazowego w trybie automatycznym
- Automatyczny pomiar przedmiotów
- Automatyczny pomiar narzędzie

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Advanced Programming Features (opcja #19)

Rozszerzone funkcje programowania

Programowanie dowolnego konturu FK:

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

Advanced Programming Features (opcja #19)

Cykle obróbki:

- głębokie wiercenie, rozwiercanie dokładnego otworu, wytaczanie, pogłębianie, centrowanie
- frezowanie gwintów wewnętrznych i zewnętrznych
- frezowanie prostokątnych i okrągłych wybrań i czopów
- frezowanie metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni
- frezowanie prostych i okrągłych rowków
- Wzory punktowe na kole i liniach
- trajektoria konturu, wybranie konturu, rowek konturu trochoidalny
- Grawerowanie
- Cykle producenta (specjalne cykle zaimplementowane przez producenta maszyn) mogą zostać również zintegrowane

Advanced Graphic Features (opcja #20)

Rozszerzone funkcje grafiki**Grafika testowa i obróbkowa:**

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

Advanced Function Set 3 (opcja #21)

Rozszerzone funkcje grupa 3**Korekta narzędzia:**

M120: kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (LOOK AHEAD)

3D-obróbka:

M118: włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu

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

KinematicsOpt (opcja #48)

Optymalizowanie kinematyki maszyny

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

OPC UA NC serwer 1 do 6 (opcje #56 bis #61)

Standaryzowany interfejs

Serwer OPC UA NC udostępnia standaryzowany interfejs (**OPC UA**) dla zewnętrznego dostępu do danych i funkcji sterowania

Przy pomocy tych opcji software może być utworzonych do sześciu równoległe działających połączeń Client

Extended Tool Management (opcja #93)**Rozszerzone zarządzanie narzędziami**

- Rozszerzenie zarządzania narzędziami oparte na języku Python
- Specyficzna dla programu bądź dostosowana do sytuacji palet kolejność eksploatacji wszystkich narzędzi
 - Lista rozmieszczania wszystkich narzędzi specyficzna dla programu bądź palety

Remote Desktop Manager (opcja #133)**Sterowanie zdalne zewnętrznych jednostek komputerowych**

- Windows na oddzielnym komputerze
- Zintegrowane w interfejs sterowania

Cross Talk Compensation – CTC (opcja #141)**Kompensacja sprzęgania osi**

- Określanie dynamicznie uwarunkowanych odchyłek 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 detalu

Active Chatter Control – ACC (opcja #145)**Aktywne tłumienie łoskotu**

W pełni automatyczna funkcja dla unikania łoskotu podczas obróbki

Machine Vibration Control – MVC (opcja #146)**Tłumienie wibracji maszyn**

- Tłumienie wibracji maszyny dla ulepszenia jakości powierzchni obrabianego detalu poprzez funkcje
- **AVD** Active Vibration Damping
 - **FSC** Frequency Shaping Control

CAD Model Optimizer (opcja #152)**Optymalizowanie modelu CAD**

- Konwersowanie i optymalizacja modeli CAD
- Mocowadła
 - Obrabiany detal
 - Gotowy detal

Batch Process Manager (opcja #154)**Batch Process Manager**

Planowanie zleceń produkcyjnych

Component Monitoring (opcja #155)**Monitorowanie komponentów bez zewnętrznych czujników**

Monitorowanie skonfigurowanych komponentów obrabiarki na przeciążenie

Opc. Contour Milling (opcja #167)

Zoptymalizowane cykle konturu

Cykle do wytwarzania dowolnych wybrać i wysepek metodą frezowania przecinkowego

Dalsze dostępne opcje



HEIDENHAIN oferuje dalsze rozmaite rozszerzenia hardware i opcje software, które mogą być konfigurowane i implementowane wyłącznie przez producenta obrabiarek. Do nich zalicza się np. Funkcjonalne Zabezpieczenie FS. Dalsze informacje dostępne są w dokumentacji producenta obrabiarek lub w prospekcie **Opcje i akcesoria**.
ID: 827222-xx



Instrukcja obsługi dla użytkownika VTC

Wszystkie funkcje oprogramowania dla systemu kamery VT 121 są opisane w **Instrukcja obsługi dla użytkownika VTC**. Jeśli konieczna jest ta instrukcja obsługi dla użytkownika, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.
ID: 1322445-xx

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

Software sterowania zawiera oprogramowanie Open Source, którego wykorzystywanie podlega specjalnym warunkom użytkowania. Niniejsze warunki użytkowania obowiązują priorytetowo.

Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- ▶ Klawisz **MOD** nacisnąć.
- ▶ W menu MOD wybrać grupę **Ogólne informacje**.
- ▶ Wybrać funkcję MOD **Informacja o licencji**.

Software sterowania zawiera dodatkowo binarne biblioteki **OPC UA** software firmy Softing Industrial Automation GmbH. Dla nich obowiązują dodatkowo i priorytetowo warunki użytkowania uzgodnione między HEIDENHAIN i firmą Softing Industrial Automation GmbH.

Przy użytkowaniu serwera OPC UA NC lub serwera DNC, można wpływać na sposób działania sterowania. Należy upewnić się przed produktywnym użytkowaniem tych interfejsów, czy sterowanie może być w dalszym ciągu eksploatowane bez zakłóceń funkcjonalności bądź spadku wydajności. Przeprowadzenie testu systemowego leży w sferze odpowiedzialności producenta oprogramowania, wykorzystującego te interfejsy komunikacyjne.

Nowe funkcje 81760x-17



Przegląd nowych i zmienionych funkcji software

Dalsze informacje do poprzednich wersji software są opisane w dodatkowej dokumentacji **Przegląd nowych i zmienionych funkcji software**. Jeśli konieczna jest ta dokumentacja, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

- Funkcje **FN 18: SYSREAD** (ISO: **D18**) zostały rozszerzone:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610 NR49**: tryb redukcji filtrów osi (**IDX**) przy **M120**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID780**: informacje do aktualnego narzędzia szlifującego
 - **NR60**: aktywna metoda korygowania w kolumnie **COR_TYPE**
 - **NR61**: kąt ustawienia obciążacza
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950 NR48**: wartość kolumny **R_TIP** w tabeli narzędzi dla aktualnego narzędzia
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID11031 NR101**: nazwa pliku protokołu cyklu **238 POMIAR STANU MASZINY**

Dalsze informacje: "Dane systemowe", Strona 566

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Opcja software #136 Wizualna kontrola mocowania VSC nie jest więcej dostępna.
- Następujące typy narzędzi zostały dodane:
 - **Frez czółowy, MILL_FACE**
 - **Frez fazowy, MILL_CHAMFER**
- W kolumnie **DB_ID** tablicy narzędzi definiujesz identyfikator ID bazy danych dla narzędzia. W bazie danych narzędzi dla różnych maszyn można identyfikować narzędzia za pomocą unikalnych identyfikatorów (ID) bazy danych, np. w obrębie warsztatu. Dzięki temu możesz łatwiej koordynować narzędzia używane na kilku maszynach.

- W kolumnie **R_TIP** tabeli narzędzi definiujesz promień na czubku narzędzia.
- W kolumnie **STYLUS** tabeli sond pomiarowych trzpieni definiujesz formę trzpienia sondy. Używając opcji wyboru **L-TYPE** definiujesz trzpień o kształcie L.
 - **Ściernica z korekcją, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Zdejmowanie materiału na narzędziu szlifującym
 - **Obciągacz z zużyciem, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Zdejmowanie materiału na obciągaczu
- W ramach funkcji MOD **Zewnętrzny dostęp** został dodany link do funkcji HEROS **Certyfikaty i kody** . Przy pomocy tej funkcji możesz definiować bezpieczne połączenia przez SSH.
- **OPC UA NC Server** umożliwia dostęp aplikacjom typu Client do danych narzędzi sterownika. Dzięki temu możesz odczytywać i zapisywać dane narzędzi.

Zmienione funkcje 81760x-16

- Używając funkcji **TABDATA** możesz uzyskiwać dostęp odczytu bądź zapisu do tabeli punktów odniesienia.

Dalsze informacje: "Dostęp do wartości tabel ", Strona 413

- **CAD-Viewer** został rozszerzony następująco:
 - **CAD-Viewer** oblicza wewnętrznie zawsze w mm. Jeżeli wybierasz jednostkę miary cale (inch), to **CAD-Viewer** przelicza wszystkie wartości na cale.
 - Używając symbolu **Pokazać pasek boczny** możesz powiększyć okno podglądu listy do połowy wielkości ekranu.
 - Sterowanie pokazuje w oknie informacji o elemencie zawsze współrzędne **X, Y i Z**. Jeśli tryb 2D jest aktywny, to sterowanie wyświetla wyszarzoną współrzędną Z.
 - **CAD-Viewer** rozpoznaje także okręgi jako pozycje obróbki, składające się z dwóch półokręgów.
 - Możesz zachować informacje odnośnie punktu odniesienia obrabianego detalu oraz punktu zerowego detalu w pliku bądź w Schowku, również bez opcji software # 42 CAD Import.

Dalsze informacje: "Przejęcie danych z plików CAD", Strona 511

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Symulacja uwzględnia następujące kolumny z tabeli narzędzi:
 - **R_TIP**
 - **LU**
 - **RN**
- Sterowanie uwzględnia następujące funkcje NC w trybie pracy **Test programu:**
 - **FN 27: TABWRITE** (DIN/ISO: **D27**)
 - **FUNCTION FILE**
 - **FUNCTION FEED DWELL**
- Producent obrabiarki może opisywać do max. 20 komponentów obrabiarki, monitorowanych przez sterowanie.
- Jeśli kółko ręczne jest aktywne, to podczas wykonywania programu sterowanie pokazuje posuw torowy na ekranie kółka. Jeśli przemieszcza się tylko aktualnie wybrana oś, to sterowanie pokazuje posuw osiowy.
- W przypadku narzędzi szlifierskich typu **Tarcza garnkowa, GRIND_T** możesz edytować parametr **ALPHA** .
- Minimalna wartość wejściowa kolumny **FMAX** tabeli sond pomiarowych została zmieniona z -9999 na +10 .
- Maksymalny zakres danych wejściowych kolumn **LTOL** i **RTOL** w tablicy narzędzi został zwiększony z 0 do 0,9999 mm na wartości 0,0000 do 5,0000 mm.
- Maksymalny zakres danych wejściowych kolumn **LBREAK** i **RBREAK** w tablicy narzędzi został zwiększony z 0 do 0,9999 mm na wartości 0,0000 do 9,0000 mm.
- Sterowanie nie obsługuje więcej dodatkowej stacji obsługi ITC 750.

- Narzędzie HEROS o nazwie **Diffuse** zostało usunięte.
- W oknie **Certyfikaty i kody** możesz w sekcji **Externally administered SSH key file** wybrać plik z dodatkowymi publicznymi kodami SSH. Dzięki temu możesz używać kodów SSH, bez konieczności przesyłania ich do sterowania.
- W oknie **Nastawienia sieciowe** możesz eksportować bądź importować dostępne konfiguracje sieci firmowej.
- Za pomocą parametrów maszynowych **allowUnsecureLsv2** (nr 135401) i **allowUnsecureRpc** (nr 135402) producent maszyny definiuje, czy sterowanie ma zablokować niepewne połączenia LSV2 bądź RPC także, kiedy menedżer użytkowników nie jest aktywny. Te parametry maszynowe są zawarte w obiekcie danych **CfgDncAllowUnsecur** (135400).

Jeżeli sterowanie rozpozna niepewne połączenie, to wyświetla odpowiednią informację.

Nowe funkcje cykli 81760x-17

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

- Cykl **1416 PRÓBKOWANIE PUNKT PRZECIĘCIA** (ISO: **G1416**)
Przy pomocy tego cyklu określasz punkt przecięcia dwóch krawędzi. Cykl ten wymaga czterech punktów próbkowania, po dwie pozycje na każdej krawędzi. Możesz używać tego cyklu na trzech płaszczyznach obiektów **XY**, **XZ** i **YZ**.
- Cykl **1404 PROBE SLOT/RIDGE** (ISO: **G1404**)
Przy pomocy tego cyklu określasz środek i szerokość rowka bądź mostka. Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru. Zarówno dla rowka jak i dla mostka możesz określić także rotację.
- Cykl **1430 PROBE POSITION OF UNDERCUT** (ISO: **G1430**)
Przy pomocy tego cyklu określasz pojedynczą pozycję przy użyciu trzpienia w kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek.
- Cykl **1434 PROBE SLOT/RIDGE UNDERCUT** (ISO: **G1434**)
Przy pomocy tego cyklu określasz środek i szerokość rowka bądź mostka przy użyciu trzpienia w kształcie L. Dzięki takiej formie trzpienia sterowanie może wykonywać próbkowanie ścinek. Sterowanie dokonuje próbkowania na dwóch przeciwległych punktach pomiaru.

Zmienione funkcje cykli 81760x-17**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika**Programowanie cykli obróbki**

- Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** (ISO: **G277**, opcja #167) monitoruje uszkodzenia konturu na dnie spowodowane czubkiem narzędzia. Ten czubek narzędzia wynika z promienia **R**, promienia na wierzchołku narzędzia **R_TIP** i kąta wierzchołkowego **T-ANGLE**.
- Następujące cykle uwzględniają funkcje dodatkowe **M109** i **M110**:
 - Cykl **22 FREZ.ZGR.WYBRANIA** (ISO: G122, opcja #19)
 - Cykl **23 FREZOW. NA GOT.DNA** (ISO: G123, opcja #19)
 - Cykl **24 FREZOW.NA GOT.BOKU** (ISO: G124, opcja #19)
 - Cykl **25 KONTUR OTWARTY** (ISO: G125, opcja #19)
 - Cykl **275 ROWEK KONT. FR. JED.** (ISO: G275, opcja #19)
 - Cykl **276 LINIA KONTURU 3D** (ISO: G276, opcja #19)
 - Cykl **274 OCM OBR.WYK. BOK** (ISO: G274, opcja #167)
 - Cykl **277 OCM SFAZOWANIE** (ISO: G277, opcja #167)

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika**Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia**

- Protokół cykli **451 POMIAR KINEMATYKI** (ISO: **G451**) i **452 KOMPENSACJA PRESET** (ISO: **G452**, opcja #48) zawiera diagramy ze zmierzonymi i zoptymalizowanymi błędami pojedynczych pozycji pomiarowych.
- W cyklu **453 KINEMATYKA SIATKA** (ISO: **G453**, opcja #48) możesz używać trybu **Q406=0** również bez opcji software #52 KinematicsComp.
- Cykl **460 TS KALIBROWANIE NA KULI** (ISO: **G460**) określa promień, w razie potrzeby długość, przesunięcie środka i kąt wrzeczona trzpienia pomiarowego w kształcie litery L
- Cykle **444 PROBKOWANIE 3D** (ISO: **G444**) i **14xx** obsługują próbkowanie przy użyciu trzpienia pomiarowego w kształcie L.

2

Pierwsze kroki

2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicuszom 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 obrabiarki
- Programowanie detalu



Następujące tematy znajdują się w instrukcji obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Włączenie obrabiarki
- Testowanie graficzne obrabianego detalu
- Konfigurowanie narzędzi
- Konfigurowanie obrabianego detalu
- Obróbka detalu

2.2 Włączenie obrabiarki

Pokwitowane przerwy w zasilaniu

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obsługującego!

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 najechnanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.

Aby włączyć obrabiarkę należy:

- ▶ 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.

CE

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

I

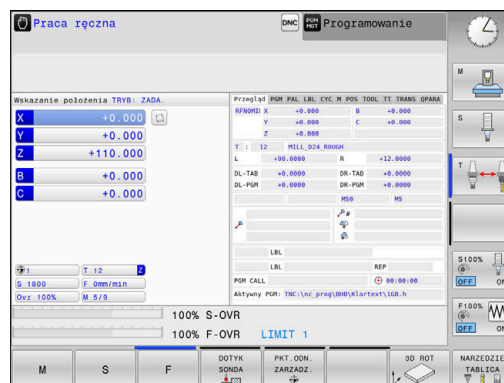
- ▶ Włączyć zasilanie
- > Sterowanie znajduje się w trybie **Praca ręczna**.



W zależności od obrabiarki konieczne są ewentualnie dalsze kroki, aby móc odpracowywać programy NC.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Włączyć maszynę
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



2.3 Programowanie pierwszego przedmiotu

Wybór tryb pracy

Programy NC można zapisywać 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 70

Ważne elementy obsługi sterowania

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

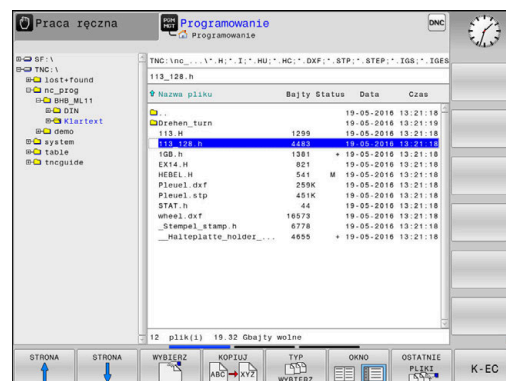
Szczegółowe informacje na ten temat

- Zapis i zmiany programów NC .
Dalsze informacje: "Edycja programu NC", Strona 98
- Przegląd klawiszy
Dalsze informacje: "Elementy obsługi sterowania", Strona 2

Otwarcie nowego programu NC / menedżer plików

Aby utworzyć nowy program NC, należy:

- 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.
- ▶ Wybrać folder
 - ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.H**
- ENT**
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
 - ▶ Sterowanie zapytuje o jednostkę miary nowego programu NC.
- MM**
- ▶ Softkey pożądanej jednostki miary **MM** lub **INCH** nacisnąć



Sterowanie generuje automatycznie pierwszy i ostatni blok NC programu NC. Te bloki NC nie mogą być później zmieniane.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Menedżer plików
Dalsze informacje: "Menedżer plików", Strona 104
- Generowanie nowego programu NC.
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 87

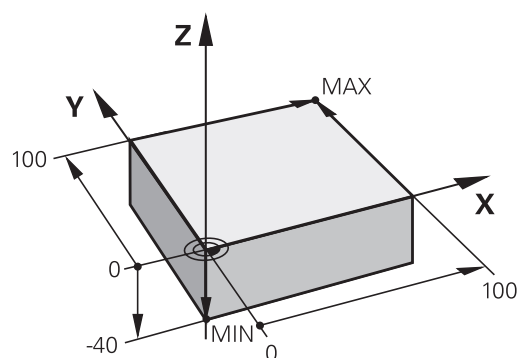
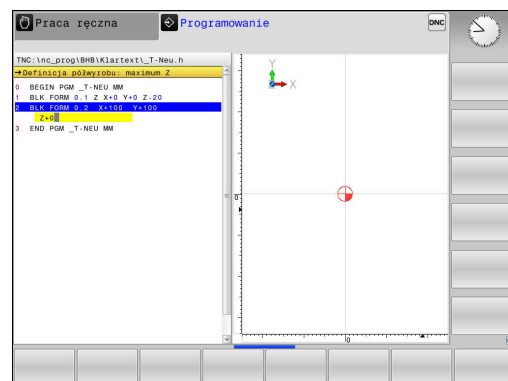
Definiowanie obrabianego detalu

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

Po wybraniu z softkey wymaganej formy detalu sterowanie rozpoczyna automatycznie definicję detalu i zapytuje o konieczne dane.

Aby zdefiniować prostokątny detal, należy postąpić w następujący sposób:

- ▶ Nacisnąć softkey pożądanej formy detalu - prostopadłościan
- ▶ **Płaszc. obróbki w grafice: XY:** podać aktywną oś wrzeciona. Z jest ustawieniem wstępnym, klawiszem **ENT** przejść
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum X:** podać najmniejszą współrzędną X detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum Y:** podać najmniejszą współrzędną Y detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: minimum Z:** podać najmniejszą współrzędną Z detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. -40, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum X:** podać największą współrzędną X detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum Y:** podać największą współrzędną Y detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 100, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ **Definicja półwyrobu: maximum Z:** podać największą współrzędną Z detalu w odniesieniu do punktu bazowego, np. 0, klawiszem **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie zamyka dialog.



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Przykład

```
0 BEGIN PGM NEU 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 END PGM NEU MM
```

Szczegółowe informacje na ten temat

- Definiowanie półwyrobu
Dalsze informacje: "Otwarcie nowego programu NC", Strona 93

Struktura programu

Programy NC powinny mieć możliwie podobną strukturę. To zwiększa ich przejrzystość, przyspiesza 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 M3
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M8
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 Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
- 3 Wypozyjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki w pobliżu punktu startu konturu
- 4 W osi narzędzia wypozyjonować wstępnie nad detalem lub zaraz na głębokość, w razie konieczności włączyć chłodziwo
- 5 Najazd do konturu
- 6 Obróbka konturu
- 7 Opuszczenie konturu
- 8 Odsunięcie narzędzia od materiału, zakończenie programu NC .

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu
 - Dalsze informacje:** "Programować ruch narzędzia dla obróbki", Strona 142

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 M3
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M8
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
- 3 Definiowanie pozycji obróbki
- 4 Definiowanie cyklu obróbki
- 5 Wywołanie cyklu, włączyć chłodziwo
- 6 Odsunięcie narzędzia od materiału, zakończenie programu NC .

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie cykli
 - Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika
 - Programowanie cykli obróbki**

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 bloku NC klawiszem funkcyjnym, sterowanie odpytuje wszystkie dane w nagłówku w formie dialogu.

Aby zaprogramować kontur należy:

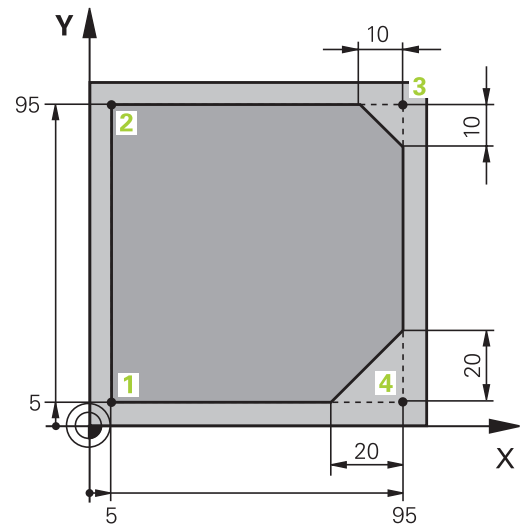
Wywołać narzędzie

- TOOL CALL
 - ▶ Klawisz **TOOL CALL** nacisnąć
 - ▶ Wpisać dane narzędzia, np. numer narzędzia 16
- ENT
 - ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT**
- ENT
 - ▶ Oś narzędzia **Z** potwierdzić klawiszem **ENT**
 - ▶ Podać prędkość obrotową wrzeciona, np. 6500
- END □
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zamyka blok NC.



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.







**Wyjście narzędzia z materiału**

- L
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
- Z
 - ▶ Nacisnąć klawisz osiowy **Z**
 - ▶ Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
- ENT
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
- ENT
 - ▶ W przypadku korekcy promienia nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Sterowanie przejmuje **R0**, bez korekty promienia.
- ENT
 - ▶ Dla posuwu **F** klawisz **ENT** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie przejmuje **FMAX**.
 - ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**, np. **M3**, włączyć wrzeciono
- END □
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.








Wypożyczonować wstępnie narzędzie na płaszczyźnie obróbki

-  ▶ Nacisnąć klawisz **L**
-  ▶ Klawisz osiowy **X** nacisnąć
- ▶ Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20 mm
-  ▶ Klawisz osiowy **Y** nacisnąć
- ▶ Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20 mm
-  ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
-  ▶ W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz **ENT**
- ▶ Sterowanie przejmuje **RO**.
-  ▶ Dla posuwu **F** klawisz **ENT** nacisnąć
- ▶ Sterowanie przejmuje **FMAX**.
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**
-  ▶ klawisz **END** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.











Pozycjonować narzędzie na głębokości

-  ▶ Nacisnąć klawisz **L**
-  ▶ Nacisnąć klawisz osiowy **Z**
- ▶ Podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -5 mm
-  ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
-  ▶ W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz **ENT**
- ▶ Sterowanie przejmuje **RO**.
- ▶ Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. 3000 mm/min
-  ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
- ▶ Podać funkcję dodatkową **M**, np. **M8**, aby włączyć chłodziwo
-  ▶ Klawisz **END** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.









Płynne najechanie konturu

- 
 - ▶ Klawisz **APPR DEP** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie wyświetla pasek softkey z funkcjami najazdu i odjazdu.
- 
 - ▶ Nacisnąć softkey **APPR CT**
 - ▶ Wpisać współrzędne punktu startu konturu **1**
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ W przypadku kąta punktu środkowego **CCA** podać kąt wejściowy, np. 90°
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Wpisać promień najazdu, np. 8 mm
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
- 
 - ▶ Softkey **RL** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie przejmuje korekcję promienia z lewej.
 - ▶ Podać wartość posuwu obróbki, np. 700 mm/min
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zachowuje ruch dosuwowy w pamięci.







Obróbka konturu

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
 - ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **2**, np. **Y 95**
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie przejmuje tę zmienioną wartość i zachowuje wszystkie inne informacje poprzedniego bloku NC.
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
 - ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **3**, np. **X 95**
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
- 
 - ▶ Klawisz **CHF** nacisnąć
 - ▶ Wpisać szerokość fazki, 10 mm
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zachowuje fazkę przy końcu bloku linearnego.
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
 - ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **4**
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
- 
 - ▶ Klawisz **CHF** nacisnąć
 - ▶ Wpisać szerokość fazki, 20 mm
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć

Zakończenie konturu i płynne odsunięcie

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
 - ▶ Podać zmieniające się współrzędne punktu konturu **1**
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
- 
 - ▶ Klawisz **APPR DEP** nacisnąć
- 
 - ▶ Softkey **DEP CT** nacisnąć
 - ▶ W przypadku kąta punktu środkowego **CCA** podać kąt odsuwania, np. 90°
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Wpisać promień odjazdu, np. 8 mm
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Podać wartość posuwu pozycjonowania, np. 3000 mm/min
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**, np. M9, wyłączyć chłodziwo
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zachowuje ruch odjazdowy w pamięci.

Wyjście narzędzia z materiału

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **L**
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz osiowy **Z**
 - ▶ Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
- 
 - ▶ W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ Sterowanie przejmuje **RO**.
- 
 - ▶ Dla posuwu **F** klawisz **ENT** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie przejmuje **FMAX**.
 - ▶ Podać funkcję dodatkową **M**, np. M30 dla końca programu
- 
 - ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci i zamyka program NC.

Szczegółowe informacje na ten temat

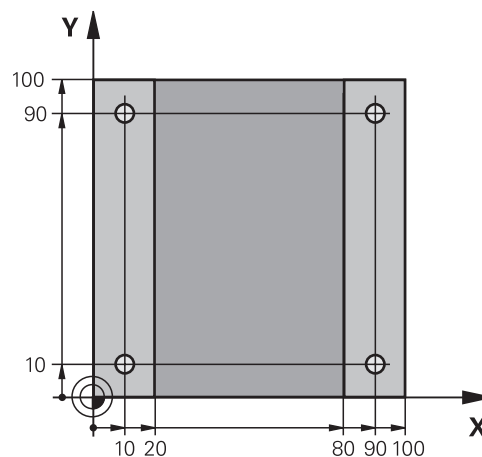
- **Kompletny przykład z blokami NC**
Dalsze informacje: "Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezyjańskim", Strona 167
- Generowanie nowego programu NC .
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 87
- Najazd konturu/odjazd od konturu
Dalsze informacje: "Kontur najechać i odjechać od konturu", Strona 146
- Programowanie konturów
Dalsze informacje: "Przegląd funkcji toru kształtowego", Strona 156
- Programowalne rodzaje posuwu
Dalsze informacje: "Możliwe zapisy posuwu", Strona 96
- Korekta promienia narzędzia
Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia", Strona 135
- Funkcje dodatkowe M
Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeczona i chłodziwa ", Strona 229

Wytwarzanie programów cyklicznych







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

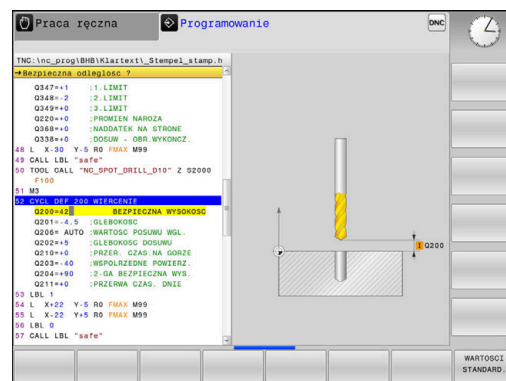
Wywołanie narzędzia

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TOOL CALL</div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">ENT</div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">ENT</div> <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; width: fit-content;">END</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Klawisz TOOL CALL nacisnąć ▶ Wpisać dane narzędzia, np. numer narzędzia 5 ▶ Potwierdzić wybór klawiszem ENT
 ▶ Oś narzędzia Z potwierdzić klawiszem ENT ▶ Podać prędkość obrotową wrzeczona, np. 4500 ▶ Klawisz END nacisnąć > Sterowanie zamyka blok NC. |
|--|--|










Wyjście narzędzia z materiału





-  ▶ Naciśnięć klawisz **L**
-  ▶ Naciśnięć klawisz osiowy **Z**
- ▶ Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
- ▶ Naciśnięć klawisz **ENT**
-  ▶ W przypadku korekcy promienia naciśnięć klawisz **ENT**
- ▶ Sterowanie przejmuje **RO**, bez korekty promienia.
- ▶ Dla posuwu **F** klawisz **ENT** naciśnięć
- ▶ Sterowanie przejmuje **FMAX**.
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**, np. **M3**, włączyć wrzeciono
-  ▶ Klawisz **END** naciśnięć
- ▶ Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci.
-  ▶
-  ▶







Definiowanie wzoru/szablону

-  ▶ Naciśnięć klawisz **SPEC FCT**
- ▶ Sterowanie otwiera pasek softkey ze specjalnymi funkcjami.
- ▶ Softkey **KONTUR/OBR.** naciśnięć
-  ▶
- ▶ Softkey **PATTERN DEF** naciśnięć
-  ▶
- ▶ Softkey **PUNKT** naciśnięć
- ▶ Podać współrzędne pierwszej pozycji
- ▶ Każdy wpis potwierdzić klawiszem **ENT**
-  ▶
-  ▶
- ▶ Naciśnięć klawisz **ENT**
- ▶ Sterowanie otwiera dialog dla następnej pozycji.
- ▶ Zapisać współrzędne
- ▶ Każdy wpis potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Zapisać współrzędne wszystkich pozycji
-  ▶
- ▶ Klawisz **END** naciśnięć
- ▶ Sterowanie zachowuje blok NC w pamięci.
-  ▶
-  ▶







Definiowanie cyklu

-  ▶ Nacisnąć klawisz **CYCL DEF**
-  ▶ Nacisnąć softkey **WIERCENIE GWINT**
-  ▶ Nacisnąć softkey **200**
 - > Sterowanie uruchamia dialog dla definiowania cyklu.
 - > Zapisać parametry cyklu
-  ▶ Każdy wpis potwierdzić klawiszem **ENT**
 - > Sterowanie pokazuje grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu.

Wywołać cykl

-  ▶ Klawisz **CYCL CALL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
-  ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - > Sterowanie przejmuje **FMAX**.
 - > W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**
-  ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - > Sterowanie zachowuje blok NC w pamięci.

Wyjście narzędzia z materiału

-  ▶ Nacisnąć klawisz **L**
-  ▶ Nacisnąć klawisz osiowy **Z**
 - > Podać wartość dla odsunięcia narzędzia, np. 250 mm
-  ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
-  ▶ W przypadku korekcji promienia nacisnąć klawisz **ENT**
 - > Sterowanie przejmuje **RO**.
-  ▶ Dla posuwu **F** klawisz **ENT** nacisnąć
 - > Sterowanie przejmuje **FMAX**.
 - > Podać funkcję dodatkową **M**, np. **M30** dla końca programu
-  ▶ Klawisz **END** nacisnąć
 - > Sterowanie zachowuje blok przemieszczenia w pamięci i zamyka program NC.

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 M3	Przemieszczenie narzędzia na odpowiednią pozycję, włączyć wrzeciono
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 M8	Włączyć chłodziwo, wywołać cykl
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Przemieścić narzędzie poza materiałem, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Generowanie nowego programu NC .
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 87
- Programowanie cykli
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

3

Podstawy

3.1 TNC 620

Sterowania TNC firmy HEIDENHAIN to dostosowane do pracy w warsztacie sterowania numeryczne kształtowe, przy pomocy których można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bezpośrednio na obrabiarce, w łatwo zrozumiałym dialogu. Są one przeznaczone do pracy na frezarkach i wiertarkach oraz w centrach obróbkowych z 6 osiami włącznie. Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona. Pult obsługi i wyświetlenie na ekranie są zestawione poglądowo, w ten sposób operator może szybko i w prosty sposób posługiwać się poszczególnymi funkcjami.



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 pojedyncze etapy obróbki w czasie wprowadzania programu. Jeśli niedostępny jest odpowiedni dla NC rysunek techniczny, to wspomaga technologa dodatkowo Programowanie Dowolnego Konturu (w j.niem. FK). Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu. Dodatkowo można sterowania programować zgodnie z DIN/ ISO. Dowolny program NC można także wówczas zapisywać i testować, gdy inny program NC wykonuje właśnie obróbkę detalu.

Kompatybilność

Programy NC, zapisane na sterowaniach kształtowych HEIDENHAIN (począwszy od TNC 150 B), mogą być odpracowywane przez TNC 620 przy spełnieniu określonych warunków. Jeśli wiersze NC zawierają nieodpowiednie elementy, to zostają one oznaczone przez sterowanie przy otwarciu pliku z meldunkiem o błędach lub oznaczane jako wiersze ERROR.

3.2 Ekran i pulpit sterowniczy

Ekran

Sterowanie jest oferowane jako wersja kompaktowa lub jako wersja z oddzielnym ekranem i pulpitem obsługi. W obydwu wariantach sterowanie jest wyposażone w ekran płaski TFT 15 calowy.

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

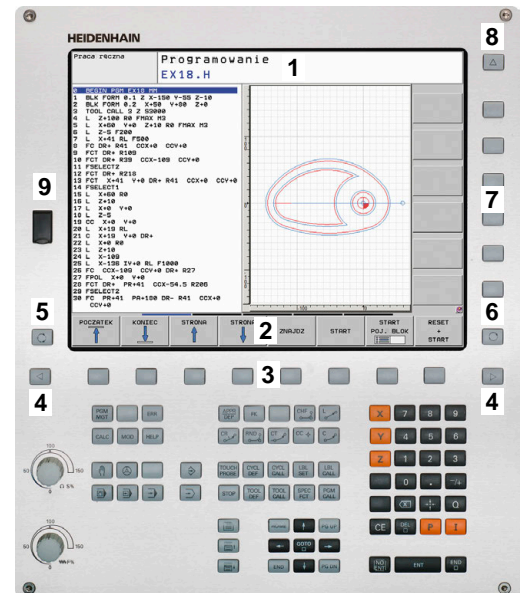
5 Określenie układu ekranu

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

9 Port USB



i Jeżeli pracujemy na TNC 620 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 551

Określenie układu ekranu

Użytkownik wybiera układ ekranu monitora. Sterowanie może np. w trybie pracy **Programowanie** wyświetlać program NC w lewym oknie, podczas gdy prawe okno przedstawia jednocześnie grafikę programowania. Alternatywnie można wyświetlić w prawym oknie także segmentowanie programu albo wyświetlić wyłącznie program NC 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 69



- ▶ Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

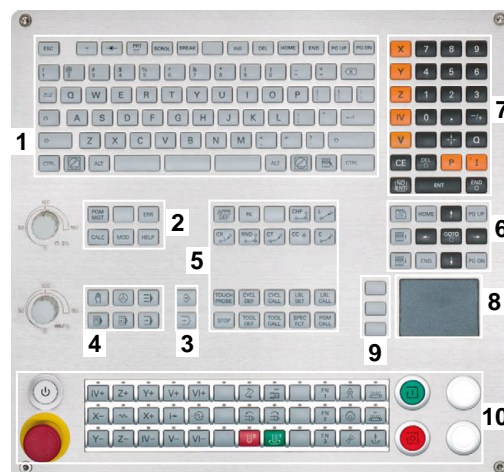
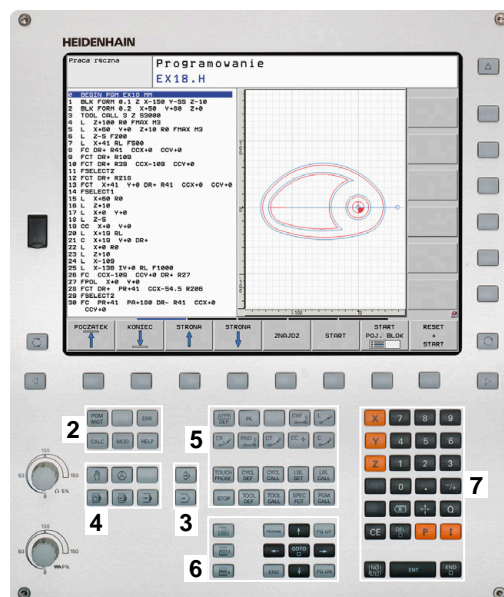
TNC 620 może być dostarczane ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym. Alternatywnie dostępne jest TNC 620 jako wersja z oddzielnym ekranem i zewnętrznym pulpitem obsługi z klawiaturą alfanumeryczną.

- 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
 - Przełączanie ekranu między trybami pracy
 - 3 Tryby pracy programowania
 - 4 Tryby pracy obrabiarki
 - 5 Otwarcie dialogów programowania
 - 6 Klavisze nawigacji i instrukcja skoku **GOTO**
 - 7 Zapis liczb oraz wybór osi
 - 8 Touchpad (panel dotykowy)
 - 9 Klavisze myszy
 - 10 Pulpit sterowniczy maszyny
- Dalsze informacje:** instrukcja obsługi maszyny

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

i Jeżeli pracujemy na TNC 620 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.
Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 551

⚙ Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Niektórzy producenci obrabiarek nie używają standardowego pulpitu obsługi HEIDENHAIN.
Klavisze, jak np. **NC-Start** lub **NC-Stop**, opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.



Czyszczenie

i Należy unikać zabrudzenia używając rękawic roboczych.

Można zachować funkcjonalność jednostki klawiatury, stosując wyłącznie środki czyszczące z wyznaczonymi anionowymi lub niejonowymi środkami powierzchniowo czynnymi.

i Nie należy nanosić środków czyszczących bezpośrednio na klawiaturę, a tylko zwilżyć nimi odpowiednią szmatkę do czyszczenia.

Przed czyszczeniem klawiatury należy wyłączyć sterowanie.

i Należy unikać uszkodzenia klawiatury, nie używając następujących środków bądź narzędzi czyszczących:

- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprężone powietrze
- Parownice

i Trackball nie wymaga regularnej konserwacji. Czyszczenie jest konieczne wyłącznie w przypadku braku funkcjonalności.

Jeśli klawiatura zawiera trackball, to przy czyszczeniu należy:

- ▶ Wyłączyć sterowanie
- ▶ Obrócić pierścień ściągający o 100° w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- ▶ Zdejmowany pierścień odciągający wysuwa się z klawiatury po przekręceniu.
- ▶ Usunąć pierścień odciągający
- ▶ Wyjąć kulkę
- ▶ Ostrożnie usunąć piasek, wióry i pył z miseczki

i Zadrapania w obszarze miseczki mogą pogorszyć bądź uniemożliwić działanie.

- ▶ Niewielką ilość środka czyszczącego na bazie izopropanolu i alkoholu nanieść na czystą, niestrzępiącą się ściereczkę.

i Należy uwzględnić wskazówki dotyczące środka czyszczącego.

- ▶ Ostrożnie wytrzeć powierzchnię miseczki, aż nie będą widoczne żadne smugi albo plamy

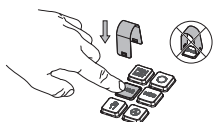
Wymiana nasadek klawiszy

Jeśli konieczne są nasadki zamienne dla klawiatury, to proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN bądź do producenta obrabiarki.



Klawiatura musi być kompletnie wyposażona w nasadki, inaczej nie jest gwarantowana klasa ochrony IP54.

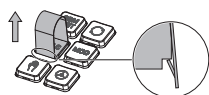
Wymiany nasadek klawiszy dokonuje się w następujący sposób:



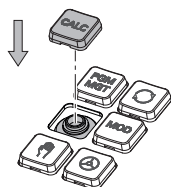
- ▶ Wsunąć narzędzie do demontażu (ID 1325134-01) na nasadkę klawisza, aż do zatrzaśnięcia się chwytaków



Jeśli naciśniesz klawisz, to możesz łatwiej wsunąć narzędzie do demontażu.



- ▶ Zdjąć nasadkę klawisza



- ▶ Nałożyć nasadkę klawisza na uszczelkę i mocno docisnąć

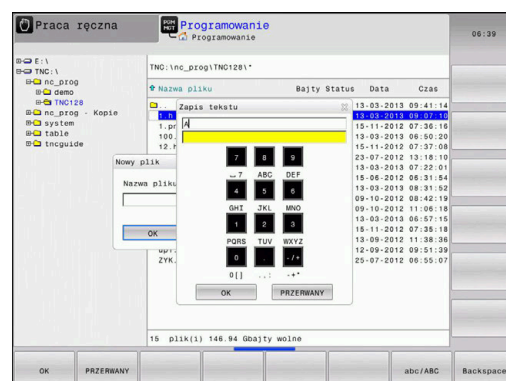


Uszczelka nie może być uszkodzona, inaczej nie jest gwarantowana klasa ochrony IP54.

- ▶ Testowanie położenia i funkcjonalności




Klawiatura ekranowa

Jeśli korzystamy z wersji kompaktowej (bez alfaklawiatury) sterowania, to można zapisywać litery i znaki specjalne przy pomocy klawiatury na ekranie lub podłączonej poprzez port USB klawiatury alfanumerycznej.



Zapis tekstu na klawiaturze ekranowej

Dla rozpoczęcia pracy na klawiaturze ekranowej, należy:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **GOTO**, jeśli chcemy zapisać literę np. dla nazwy programu lub nazwy katalogu, na klawiaturze ekranowej
- ▶ Sterowanie otwiera okno, w którym jest przedstawione pole wprowadzania cyfr sterowania wraz z odpowiednimi literami.
-  ▶ Kilkakrotnie należy kliknąć na klawisz cyfrowy, aż kursor znajdzie się na pożądanej literze
- ▶ Odczekać, aż wybrany znak zostanie przejęty przez sterowanie, zanim zostanie zapisywany następny znak
-  ▶ Z softkey **OK** przejmujemy tekst do otwartego okna dialogowego

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

3.3 Tryby pracy

Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne

W trybie pracy **Praca ręczna** obrabiarka jest konfigurowana. Przy tym rodzaju pracy możesz pozycjonować osie maszyny odręcznie lub krok po kroku oraz wyznaczyć punkty odniesienia.

Przy aktywnej opcji #8 możesz nachylać płaszczyznę obróbki.

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

Softkeys dla określenia układu ekranu

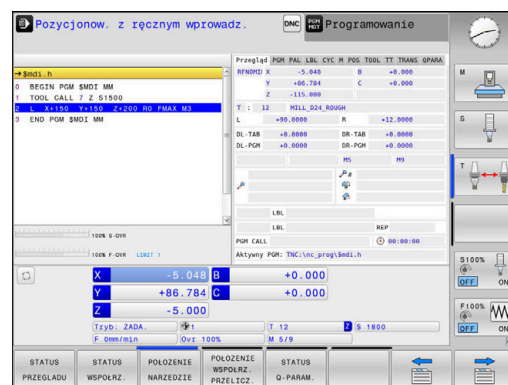
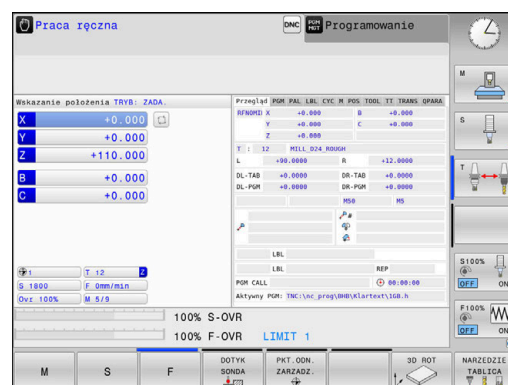
Softkey	Okno
	Pozycje
	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wskazanie statusu
	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obrabiany detal (opcja #20)

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 NC
	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal (opcja #20)

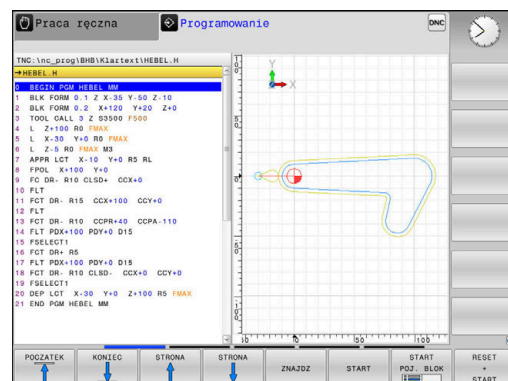


Programowanie

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 NC
PROGRAM + CZŁONY	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja programu
PROGRAM + GRAFIKA	Z lewej: program NC, z prawej: grafika programowa

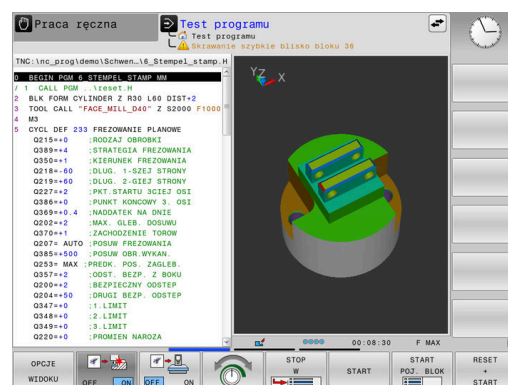


Test programu

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

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + POŁOŻENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR. PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal (opcja #20)
OBR. PRZED	Obrabiany detal (opcja #20)








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






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

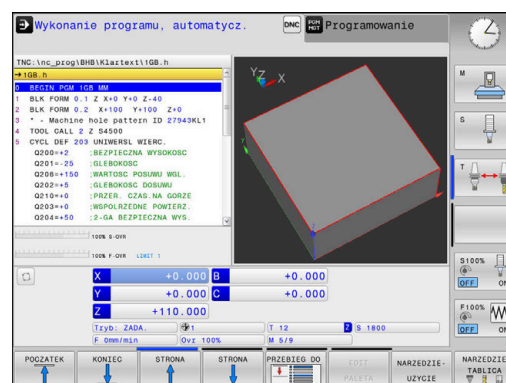
W trybie pracy **Wykon. progr. pojedyn.** blok uruchamiasz każdy blok NC oddzielnie klawiszem **NC-start**. We wzorach punktowych i **CYCL CALL PAT** sterowanie zatrzymuje się po każdym punkcie. Definicja obrabianego detalu jest interpretowana jako blok NC.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
	Program NC
	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja
	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal (opcja #20)
	Obrabiany detal (opcja #20)

Softkeys do określenia układu ekranu dla tablic palet

Softkey	Okno
	Tabela palet
	Z lewej: program NC, z prawej: tablica palet
	Po lewej: tabela palet, po prawej: wskazanie statusu
	Po lewej: tabela palet, po prawej: grafika
	Batch Process Manager



3.4 Podstawy NC

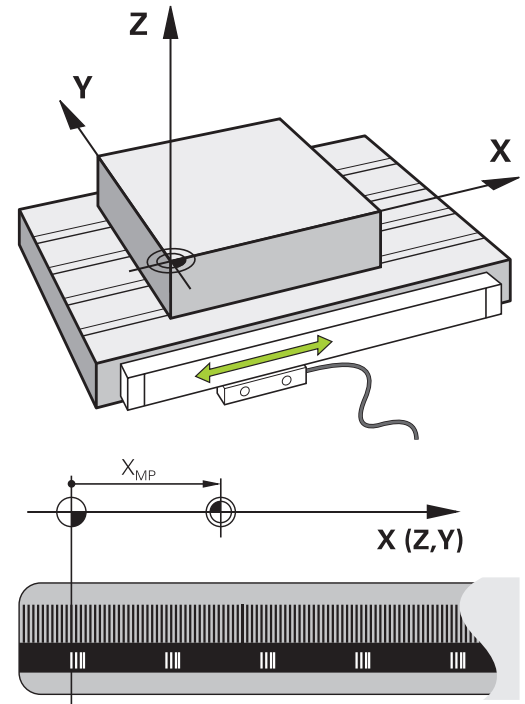
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

Na osiach maszyny znajdują się przetworniki przemieszczenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach liniowych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe, na stołach obrotowych i osiach nachylnych przetworniki do pomiaru kąta.

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 przetworników do 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.



Programowalne osie

Programowalne osie sterowania odpowiadają standardowo definicjom osi zgodnie z DIN 66217.

Oznaczenia programowalnych osi można zaczerpnąć z następującej tabeli:

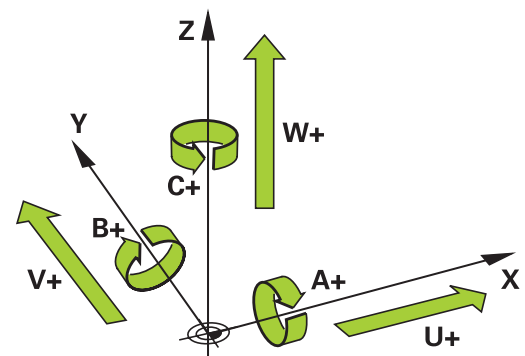
Oś główna	Oś równoległa	Oś obrotu
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Liczba, oznaczenie i przyporządkowanie programowalnych osi jest zależne od obrabiarki.

Producent obrabiarek może zdefiniować dalsze osie, np. osie PLC.



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 równoległe 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.

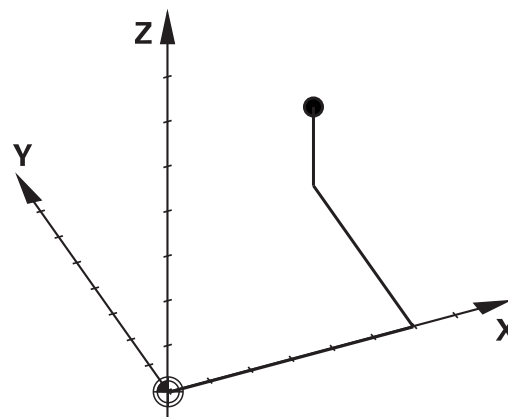
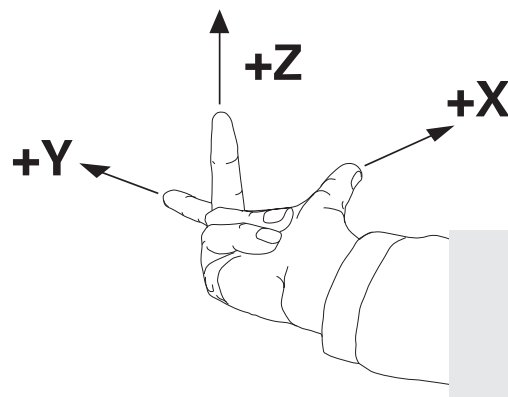
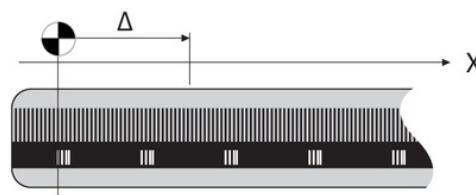
Sterowanie rozróżnia następujące układy odniesienia:

- 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 **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Wprowadzany układ współrzędnych I-CS:
Intermediate **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

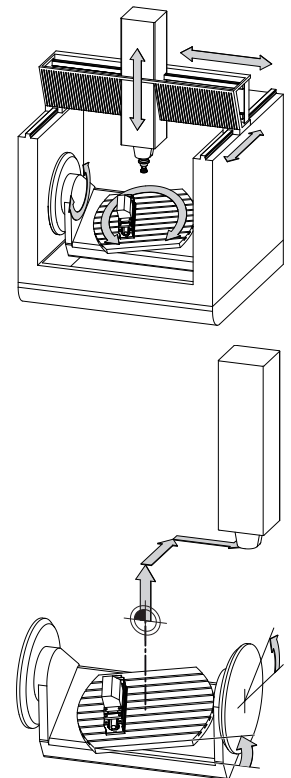
Układ współrzędnych obrabiarki odpowiada opisowi kinematyki i tym samym odzwierciedla rzeczywistą mechanikę obrabiarki.

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 osiami obrabiarki, które niekoniecznie leżą prostopadłe 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 Zero Point

Softkey

Zastosowanie

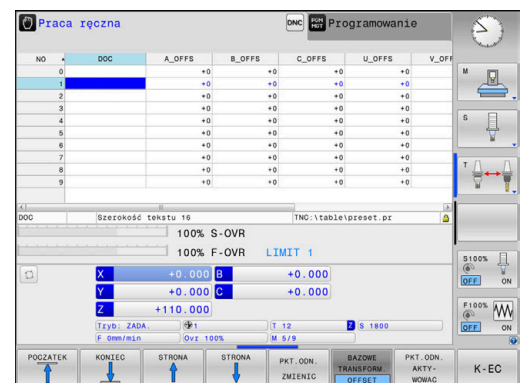


Użytkownik może poosiowo definiować przesunięcia w układzie współrzędnych obrabiarki, za pomocą wartości **OFFSET** tabeli punktów odniesienia.



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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



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 odczytu statusu. Ponieważ wartości **OFFSET** z tabeli punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenia 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**



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.
- > Odczyty **RZECZ** i **ZADA**. pokazują wyłącznie przemieszczenie osi Y w wejściowym 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**.
- > Odczyty **REFRZECZ** i **RFNOMIN** pokazują wyłącznie przemieszczenia osi Y w układzie współrzędnych obrabiarki.
- > Odczyty **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**.

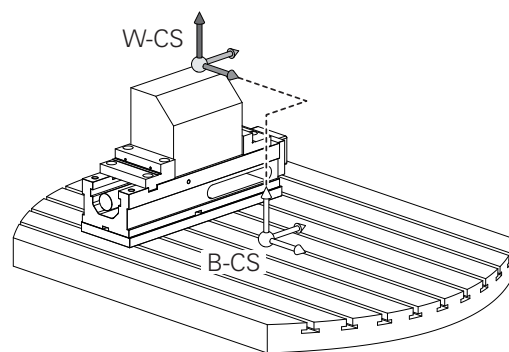
Bazowy układ współrzędnych B-CS

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.



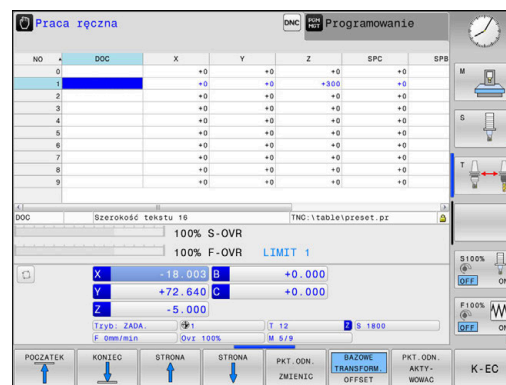
Softkey Zastosowanie



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 menedżerze punktów odniesienia.



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



Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

W zależności od obrabiarki sterowanie może dysponować także dodatkową tablicą punktów odniesienia palet. Producent obrabiarek może w niej definiować wartości **BAZOWE TRANSFORMACJE**, działające jeszcze przed zdefiniowanymi przez użytkownika wartościami **BAZOWYCH TRANSFORMACJI** z tablicy punktów odniesienia. Czy i który punkt odniesienia palety jest aktywny, pokazuje zakładka **PAL** rozszerzonego odczytu statusu. Ponieważ wartości **BAZOWE TRANSFORMACJE** z tablicy punktów odniesienia palet nie są ani widoczne ani edytowalne, istnieje podczas każdego przemieszczenia 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**.

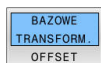
Układ współrzędnych półwyrobu W-CS

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

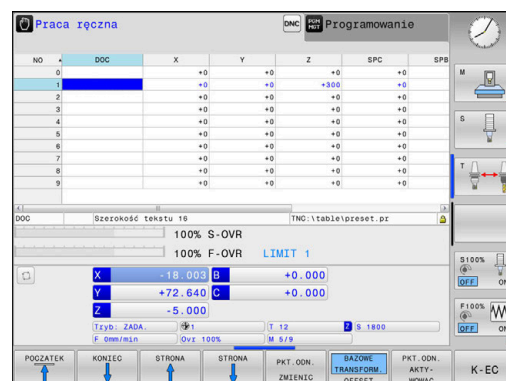
Położenie i orientacja układu współrzędnych półwyrobu są zależne od wartości w **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnej wiersza w tablicy punktów odniesienia.

Softkey

Zastosowanie



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 menedżerze punktów odniesienia.

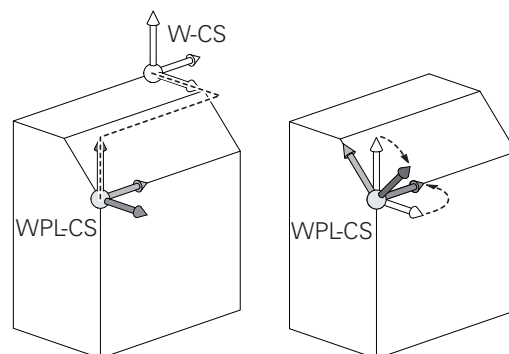
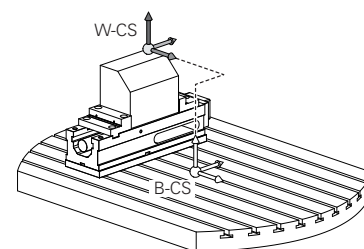


Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

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 zależy 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 detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy punktów odniesienia działają przy tym założeniu bezpośrednio na układ współrzędnych płaszczyzny obróbki.

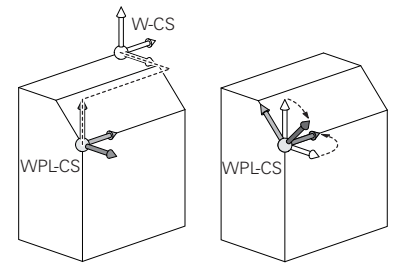
W układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki możliwe są oczywiście dalsze transformacje

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 80

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.

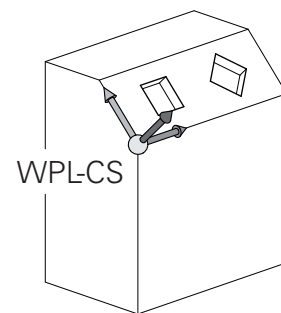


i Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu położenie i orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są identyczne. Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłączeniu 3-osiowej obróbce nie występują transformacje w układzie współrzędnych obrabianego detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy 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.

Transformacje w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki:

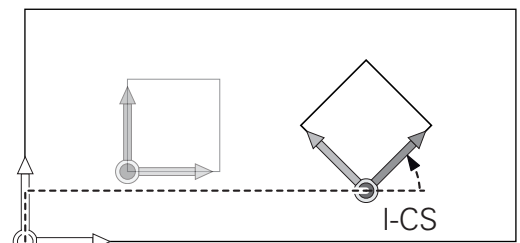
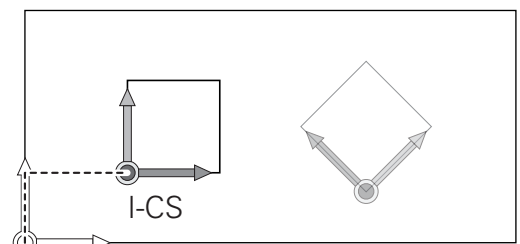
- Cykl **7 PUNKT BAZOWY**
- Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**
- Cykl **10 OBROT**
- Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**
- Cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**
- **PLANE RELATIVE**



i Jako **PLANE**-funkcja działa **PLANE RELATIVE** w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu i orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki. Wartości addytywnego nachylenia odnoszą się przy tym zawsze do aktualnego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki.

i Wynik następujących po sobie transformacji zależy od kolejności programowania!

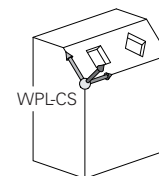
i Bez aktywnych transformacji w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki położenie i orientacja wprowadzanego układu współrzędnych płaszczyzny obróbki oraz układu współrzędnych płaszczyzny obróbki są identyczne. Na obrabiarce 3-osiowej lub przy wyłączeniu 3-osiowej obróbce nie występują transformacje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



Wejściowy układ współrzędnych I-CS

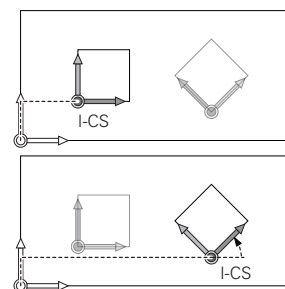
Wprowadzany układ współrzędnych to trójwymiarowy kartezjański układ współrzędnych.

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



i 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 detalu. Wartości **BAZOWE TRANSFORM.** aktywnego wiersza tablicy 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.

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

Wiersze przemieszczenia we wprowadzanym układzie współrzędnych:

- równoległe 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+

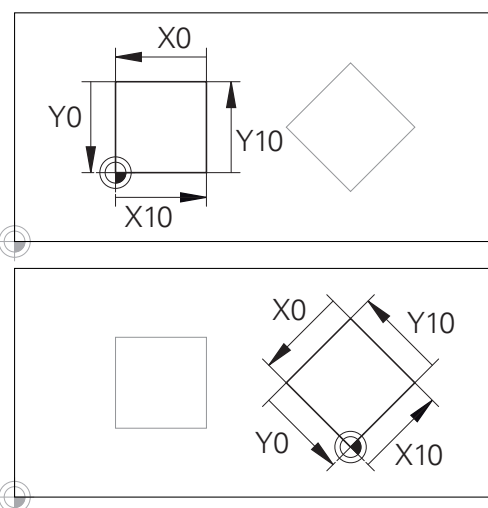
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

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

i 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.

i Orientacja układu współrzędnych narzędzia może następować w różnych układach odniesienia.
Dalsze informacje: "Układ współrzędnych narzędzia T-CS", Strona 82



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

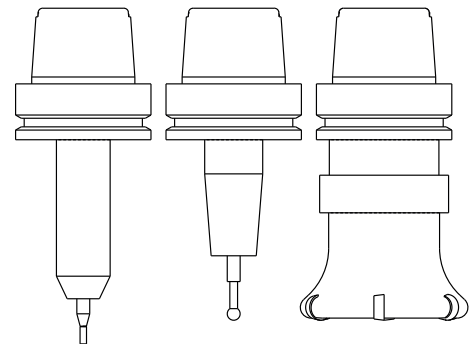
Układ współrzędnych narzędzia T-CS

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: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

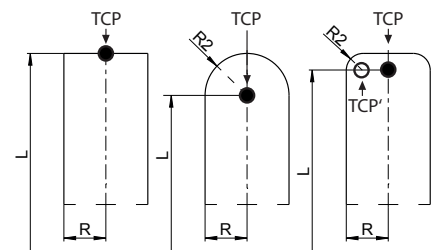
Odpowiednio do wartości z tabeli narzędzi zostaje przesunięty początek układu współrzędnych narzędzia do punktu centralnego narzędzia TCP. TCP oznacza **T**ool **C**enter **P**oint.

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.



i Pokazane na grafice położenie TCP jest obowiązujące w połączeniu z korekcją 3D narzędzia.

i 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:

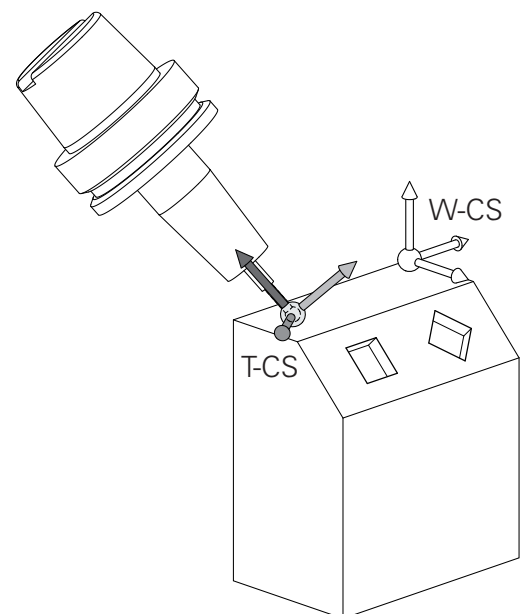
Przykład

```
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
```



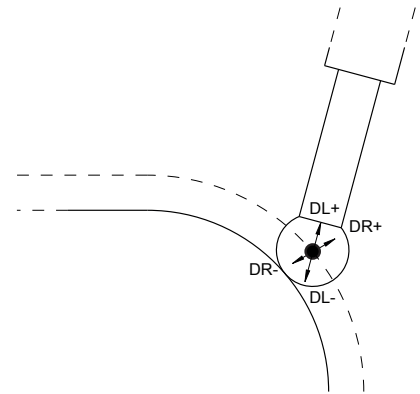
i W pokazanych wierszach przemieszczenia z wektorami możliwa jest korekcja 3D narzędzia za pomocą wartości korekcji **DL**, **DR** i **DR2** z wiersza **TOOL CALL** lub z tabeli korekcji **.tco**.

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

i 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 oznaczone 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



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Współrzędne biegunowe

Jeżeli rysunek wykonawczy jest wymiarowany prostokątnie, należy napisać program NC także we współrzędnych kartezjańskich. W przypadku przedmiotów z łukami kołowymi lub przy podawaniu wielkości kątów, łatwiejsze jest ustalenie położenia przy pomocy współrzędnych biegunowych.

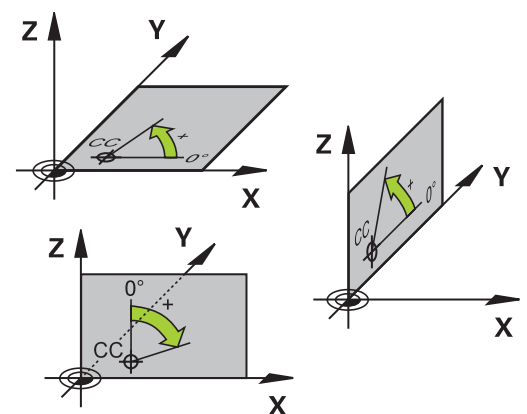
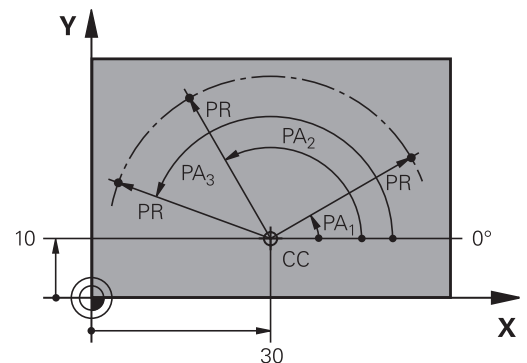
W przeciwieństwie do współrzędnych kartezjańskich X,Y i Z, współrzędne biegunowe opisują tylko położenie na jednej płaszczyźnie. Współrzędne biegunowe mają swój punkt zerowy na biegunie CC (CC = circle centre; angl. środek koła). Pozycja w jednej płaszczyźnie jest jednoznacznie określona przez:

- 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 kartezjańskim 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 odniesienia kąta
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



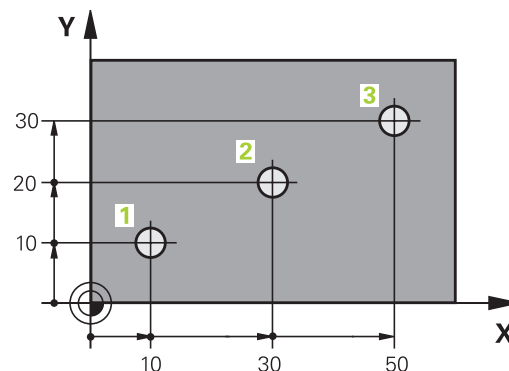
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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 zadaniem 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

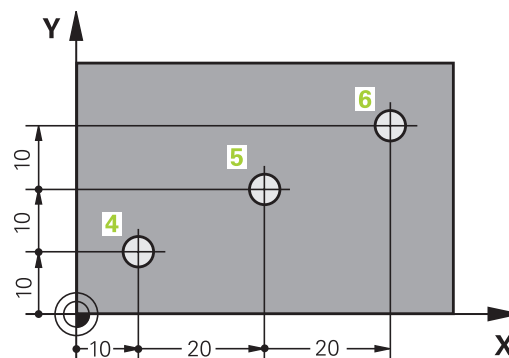
X = 20 mm

Y = 10 mm

Odwiert 6,
w odniesieniu do 5

X = 20 mm

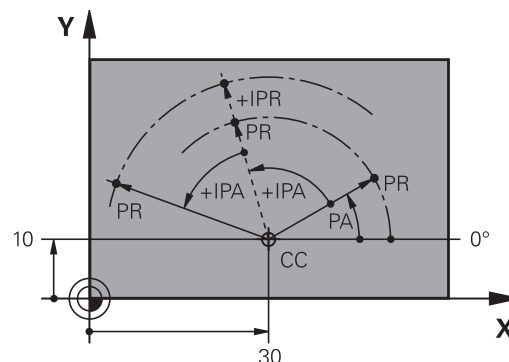
Y = 10 mm



Absolutne i przyrostowe współrzędne biegunowe

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

Współrzędne przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatnio zaprogramowanej pozycji narzędzia.



Wybór punktu odniesienia

Rysunek obrabianego detalu zadaje określony element formy obrabianego detalu jako bezwzględny punkt odniesienia (punkt zerowy), przeważnie jest to naroże detalu. Przy wyznaczaniu punktu odniesienia należy najpierw ustawić przedmiot zgodnie z osiami maszyny i umieścić narzędzie dla każdej osi w odpowiednie położenie w stosunku do obrabianego detalu. 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 odczytu sterowania lub dla programu NC.

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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

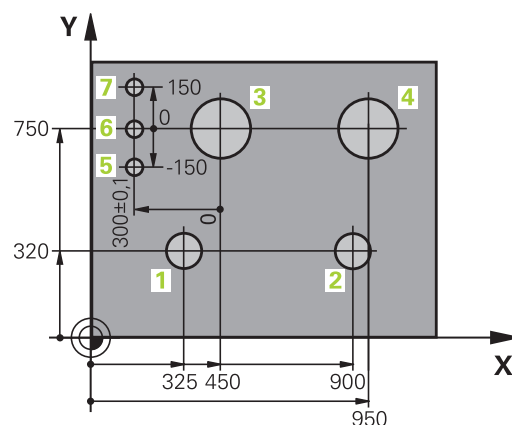
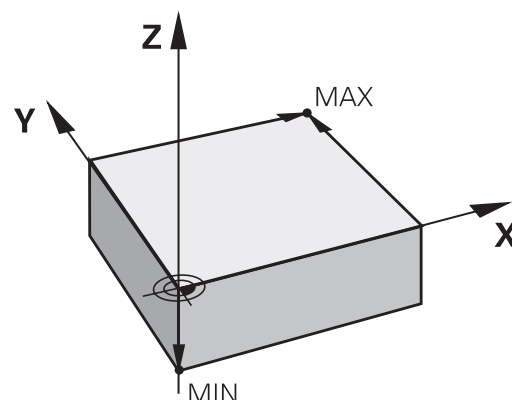
Jeżeli rysunek wykonawczy przedmiotu nie jest wymiarowany odpowiednio dla NC, proszę wybrać jedną pozycję lub naroże przedmiotu jako punkt odniesienia, z którego można łatwo ustalić wymiary do pozostałych punktów przedmiotu.

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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przykład

Szkic obrabianego detalu 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 **Przesunięcie pkt.zerowego** można przesunąć przejściowo punkt zerowy na pozycję $X=450$, $Y=750$, aby zaprogramować odwierty (5 do 7) bez programowania dalszych obliczeń.



3.5 Programy NC otwierać i zapisywać

Struktura programu NC w języku programowania HEIDENHAIN

Program NC składa się z rzędu bloków NCzwanym także wierszami. Ilustracja po prawej stronie pokazuje elementy bloku NC.

Sterowanie numeruje bloki NC w programie NC w rosnącej kolejności.

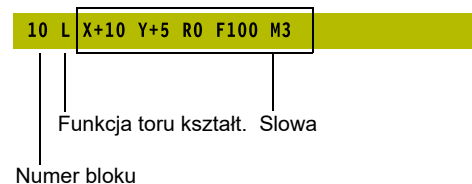
Pierwszy blok NC programu NC jest oznaczony z **BEGIN PGM**, nazwą programu i obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim bloki NC zawierają informacje o:

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

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

Blok NC



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 detalu: BLK FORM

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



- Definicja obrabianego detalu jest konieczna, jeśli program NC ma być testowany graficznie!
- Aby sterowanie mogło przedstawić detal w symulacji, musi on wykazywać minimalne konieczne wymiary. Minimalny konieczny wymiar wynosi 0,1 mm bądź 0,004 cala we wszystkich osiach jak i w promieniu.
- Funkcja **Rozszerzone kontrole** w symulacji używa do monitorowania detalu informacji z definicji detalu. Nawet jeśli kilka detali jest zamocowanych na obrabiarkę, to sterowanie może monitorować tylko aktywny detal!





Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Sterowanie może przedstawiać różne formy detalu:

Softkey	Funkcja
	Definiowanie prostokątnego półwyrobu
	Definiowanie cylindrycznego półwyrobu
	Definiowanie rotacyjnie symetrycznego półwyrobu o dowolnej formie
	Ładowanie pliku STL jako definicji detalu Opcjonalnie mogą być ładowane dodatkowe pliki STL jako definicji przedmiotu gotowego

Prostokątny półwyrob

Boki prostopadłościanu leżą równolegle do osi X,Y i Z. Półwyrob 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 rotacyjnie symetrycznego półwyróbu definiujemy w podprogramie. Przy tym wykorzystujemy X, Y lub Z jako oś rotacji.

W definicji półwyróbu odsyłamy do opisu konturu:

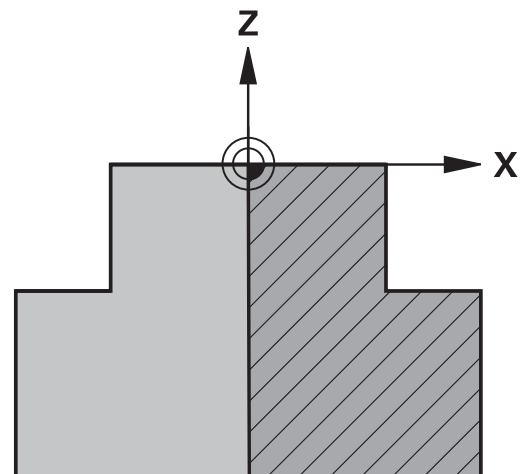
- DIM_D, DIM_R: średnica lub promień rotacyjnie symetrycznego półwyróbu
- LBL: podprogram z opisem konturu

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 ROTATION Z DIM_R LBL 1	Oś wrzeczona, 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

Pliki STL jako detal i opcjonalny przedmiot gotowy

Dodawanie plików STL jako definicji detalu i przedmiotu gotowego jest komfortowe przede wszystkim w połączeniu z programami CAM, ponieważ oprócz programu NC dostępne są także konieczne modele 3D.

i Brakujące modele 3D, np. półgotowe przedmioty przy kilku oddzielnych etapach obróbki, możesz generować w trybie pracy **Test programu** za pomocą softkey **DETAL EKSPORT** bezpośrednio na sterowaniu.

Wielkość pliku zależy od złożoności geometrii.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

i Należy pamiętać, że pliki STL są ograniczone pod względem liczby dozwolonych trójkątów:

- 20.000 trójkątów na plik STL w formacie ASCII
- 50 000 trójkątów na plik STL w formacie binarnym

Pliki binarne sterowanie ładuje szybciej.

W definicji detalu odsyłasz do pożądanego pliku STL za pomocą ścieżek. Używaj softkey **PLIK WYBRAC**, aby sterowanie przejmowało automatycznie ścieżki.

Jeśli nie chcesz ładować gotowego przedmiotu, to zamykasz dialog po definicji obrabianego detalu.

i Podawanie ścieżki do pliku STL może następować także za pomocą bezpośrednio wpisania tekstu lub parametru QS.

Przykład

0 BEGIN PGM NEU MM	Początek programu, nazwa, jednostka miary
1 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"	Ścieżka do detalu, ścieżka do opcjonalnego przedmiotu gotowego
2 END PGM NEU MM	Koniec programu, nazwa, jednostka miary





Jeśli program NC a także modele 3D znajdują się w folderze albo w zdefiniowanej strukturze folderów, to względne specyfikacje ścieżek ułatwiają późniejsze przesuwanie plików.

Dalsze informacje: "Wskazówki dla programowania", Strona 254




Otwarcie nowego programu NC

Program NC zapisujesz 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**




Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

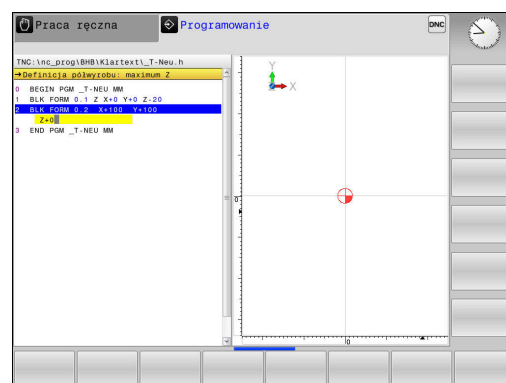
Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM

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

DEFINICJA POŁWYROBU: MAKSIMUM

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



Przykład

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

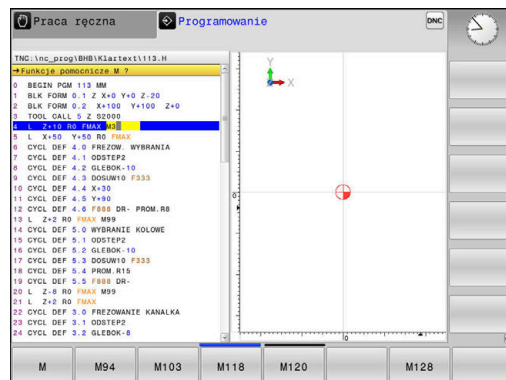
Sterowanie automatycznie generuje numery wierszy, a także automatycznie **BEGIN** i **END**-wiersz.



Jeśli nie chcesz programować definicji obrabianego detalu, to proszę przerwać dialog przy **Płaszc. obróbki w grafice: XY** klawiszem **DEL** !

Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym

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



Przykład wiersza pozycjonowania



- ▶ Klawisz **L** nacisnąć

WSPÓLZEDNE?



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



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



- ▶ Klawiszem **ENT** do następnego pytania

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



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

POSUW F=? / F MAX = ENT

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



- ▶ Klawiszem **ENT** do następnego pytania

FUNKCJA DODATKOWA M ?

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











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

Przykład

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

Możliwe zapisy posuwu

Softkey	Funkcji dla określenia posuwu
	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 149
	Przesunięcie z automatycznie obliczonym posuwem z TOOL CALL -wiersza
	Przemieszczenie z zaprogramowanym posuwem (jednostka mm/min lub 1/10 cala/min). W przypadku osi obrotu sterowanie interpretuje posuw w stopniach/min, niezależnie od tego, czy zapisano program NC w mm lub calach
	Definiowanie posuwu obrotowego (jednostka mm/1lub inch/1). Uwaga: w programach typu Inch FU nie jest kombinowane z M136
	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
	Pominięcie pytania dialogu
	Zakończenie przedwczesne dialogu
	Przerwanie i usunięcie dialogu

Przejęcie aktualnej pozycji

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

- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

Aby przejąć właściwe wartości położenia, należy:

- ▶ Pozycjonować pole wpisu w tym miejscu w bloku NC , w którym chcemy przejąć 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 zachowanie obowiązuje także wówczas, jeśli aktualny blok NC zostaje zachowany w pamięci lub przy pomocy klawisza osiowego otwierany jest nowy blok NC . 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

i Podczas odpracowywania aktywny program NC nie może być poddawany edycji.

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

Softkey / klawisz	Funkcja
	Przekartkować w górę
	Przekartkować w dół
	Skok do początku programu
	Skok do końca programu
	Zmiana pozycji aktualnego bloku NC na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej bloków NC, zaprogramowanych przed aktualnym blokiem NC Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
	Zmiana pozycji aktualnego bloku NC na ekranie. Tym samym można wyświetlić więcej bloków NC, zaprogramowanych przed aktualnym blokiem NC Bez funkcji, jeśli program NC jest kompletnie widoczny na ekranie
	Przejdźcie od jednego bloku NC do drugiego bloku NC
	
	Wybór pojedynczego słowa w bloku NC
	
	Wybór określonego bloku NC Dalsze informacje: "Zastosowanie klawisza GOTO", Strona 194

Softkey / klawisz	Funkcja
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wartość wybranego słowa ustawić na zero ■ Wymazać błędną wartość ■ Kasowanie usuwalnego komunikatu o błędach
	Wymazać wybrane słowo
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Usuwanie wybranego bloku ■ Usunąć cykle i części programu
	Wstawienie bloku NC, który był ostatnio edytowany lub skasowany


Wstawienie bloku NC w dowolnym miejscu

- ▶ Wybrać blok NC, za którym chcemy dołączyć nowy blok NC
- ▶ Otworzenie dialogu

Zachowanie zmian

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


- ▶ Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey PAMIEC nacisnąć ▶ Sterowanie zapisuje do pamięci wszystkie zmiany, dokonane od ostatniej operacji zachowywania.
---	---

Zachowanie programu NC w nowym pliku

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

- ▶ Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 potwierdzić lub operację z softkey ANULUJ zakończyć
---	---



Plik zachowany z **ZAPISAC W** możesz 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
- ZMIANE
ANULOWAC



 - ▶ 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


- ▶ Wybór słowa w wierszu NC
- ▶ Nadpisywanie nową wartością
- ▶ 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 NC

- ▶  Wybór określonego słowa w bloku NC: klawisze ze strzałką tak często naciskać, aż żądane słowo zostanie zaznaczone
- ▶  Wybór bloku NC przy pomocy klawiszy ze strzałką
 - Strzałka w dół: szukanie do przodu
 - Strzałka w górę: szukanie do tyłu

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

 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 USUN	Wyciąć zaznaczony blok
BLOK WSTAW	Wstawić znajdujący się w pamięci blok
BLOK KOPIUJ	Kopiowanie zaznaczonego bloku

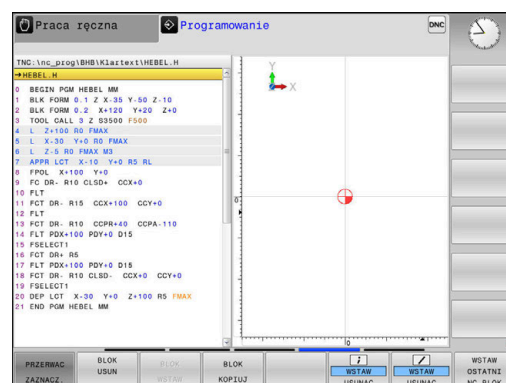
Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać pasek z softkey z funkcjami zaznaczania
- ▶ Wybór pierwszego bloku NC części programu, którą chcemy kopiować
- ▶ Zaznaczyć pierwszy blok NC: softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć.
- ▶ Sterowanie podświetla kolorem ten blok NC i wyświetla softkey **PRZERWAC ZAZNACZ.**
- ▶ Przesunąć kursor na ostatni blok NC tej części programu, którą chce się kopiować lub wyciąć.
- ▶ Sterowanie prezentuje wszystkie zaznaczone wiersze NC 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 NIJ** nacisnąć.
- ▶ Sterowanie zapamiętuje zaznaczony blok.



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 blok NC, 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 NC i w razie potrzeby zamieniać je nowym tekstem.

Szukanie dowolnego tekstu

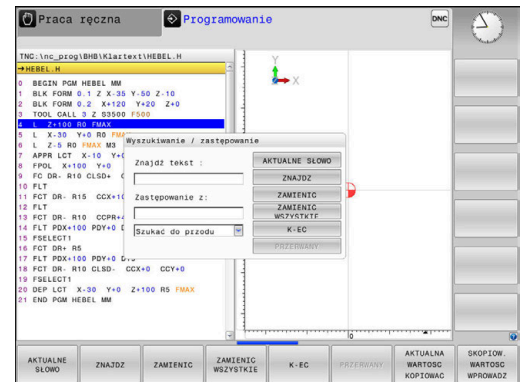
ZNAJDZ

- ▶ 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
- ▶ Uruchomić operację szukania
- Sterowanie przechodzi do następnego bloku NC, w którym zachowany jest szukany tekst.
- ▶ Powtórzenie operacji szukania
- Sterowanie przechodzi do następnego bloku NC, w którym zachowany jest szukany tekst.
- ▶ Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć

ZNAJDZ

ZNAJDZ

K- EC



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 blok NC, w którym zachowane 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 bloku NC. W razie konieczności ponownie nacisnąć softkey, aby przejść 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

3.6 Menedżer plików

Pliki

Pliki w sterowaniu	Typ
Programy NC	
w formacie HEIDENHAIN	.H
w formacie DIN/ISO	.I
Kompatybilne programy NC	
programy HEIDENHAIN Unit	.HU
programy HEIDENHAIN Kontur	.HC
Tabele dla	
narzędzi	.T
zmienniczy 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
Teksty jako	
pliki ASCII	.A
pliki tekstowe	.TXT
pliki HTML, np. protokoły wyników cykli sondy dotykowej	.HTML
pliki pomocnicze	.CHM
CAD-dane jako	
ASCII-pliki	.DXF .IGES .STEP

Jeżeli zostaje wprowadzony do sterowania program NC, należy najpierw podać nazwę dla tego programu NC. Sterowanie zachowuje ten program NC 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.

Można organizować i zachowywać w pamięci w sterowaniu pliki do całkowitej wielkości wynoszącej **2 GByte**.



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

Nazwy plików

Dla programów NC, 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 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.



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

Dalsze informacje: "Ścieżki", Strona 106

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 modyfikować.

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

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Foldery

Ponieważ w wewnętrznej pamięci można zachowywać bardzo dużo programów NC oraz plików, należy pojedyncze pliki zachowywać w folderach (katalogach), aby nie stracić orientacji. W tych folderach możliwe jest tworzenie dalszych folderów, tak zwanych podfolderów. Klawiszem **-/+** lub **ENT** można podfoldery wyświetlać lub skrywać.

Ścieżki

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



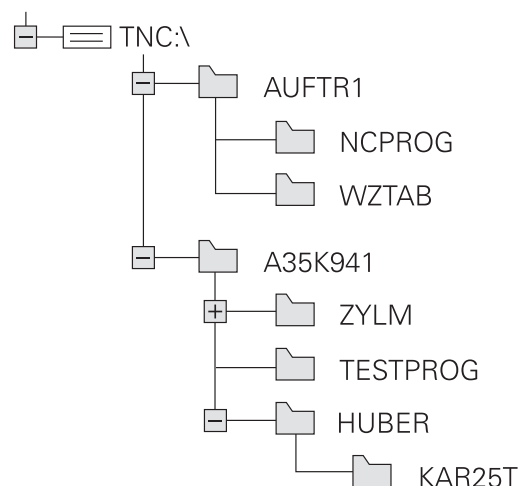
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

Przykład



















Na napędzie **TNC** został utworzony folder AUFTR1. Następnie w folderze AUFTR1 został jeszcze utworzony podkatalog NCPROG i do niego skopiowano program NC PROG1.H. Program NC posiada tym samym 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 pojedynczego pliku	111
	Wyświetlić określony typ pliku	109
	Utworzenie nowego pliku	111
	10 ostatnio wybranych plików pokazać	114
	Usuwanie pliku	115
	Zaznaczyć plik	116
	Zmiana nazwy pliku	117
	Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	118
	Anulowanie zabezpieczenia pliku	118
	Importowanie pliku iTNC 530	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC
	Dopasowanie formatu tabeli	431
	Zarządzanie napędami sieciowymi	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC
	Wybór edytora	118
	Sortowanie plików według ich właściwości	117
	Kopiowanie folderu	114
	Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	
	Aktualizowanie foldera	
	Zmienić nazwę foldera	
	Utworzenie nowego katalogu	

Wywołanie menedżera plików

PGM
MGT

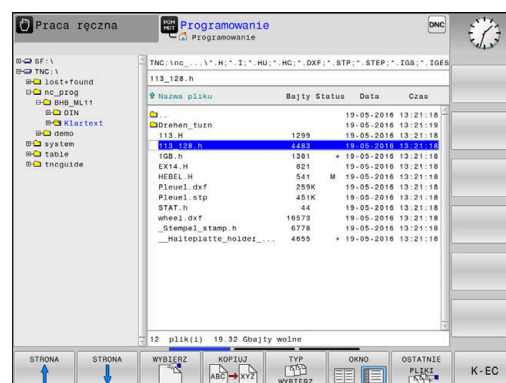
- ▶ Klawisz **PGM MGT** naciśnięć
- Sterowanie pokazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli sterowanie pokazuje inny układ ekranu, proszę naciśnąć softkey **OKNO**).



Jeśli wychodzisz z programu NC klawiszem **END**, to sterowanie otwiera menedżera plików. Cursor znajduje się na właśnie zamykanym programie NC.

Jeśli ponownie naciśniesz klawisz **END**, to sterowanie otwiera pierwotny program NC z kursorem na ostatnio wybranym bloku. Takie zachowanie może prowadzić do opóźnień w przypadku dużych plików.


Jeśli naciśniesz klawisz **ENT**, to sterowanie otwiera program NC zawsze z kursorem na bloku 0.




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	Plik jest wybrany w trybie pracy Programowanie .
S	Plik jest wybrany w trybie pracy Test programu .
M	Plik wybrano w trybie pracy przebiegu programu
+	Plik posiada nie wyświetlane zależne pliki z rozszerzeniem DEP, np. przy wykorzystywaniu monitorowania eksploatacji narzędzia
	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany

Wskazanie	Znaczenie
	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



- ▶ Otworzyć menedżera plików klawiszem **PGM MGT**

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



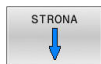
- ▶ przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie



- ▶ 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



- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

- ▶ Zaznaczyć katalog w lewym oknie
- ▶ Prawe okno pokazuje automatycznie wszystkie pliki z tego katalogu, który jest zaznaczony (z jasnym tłem).

Krok 3: wybór pliku

- ▶ Nacisnąć softkey **TYP WYBIERZ**



- ▶ Nacisnąć softkey **WS. WSZYST.**
- ▶ 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 NC z odpowiednią literą.

Filtrowanie odczytu

Można dokonywać filtrowania wyświetlanych plików w następujący sposób:



- ▶ Nacisnąć softkey **TYP WYBIERZ**



- ▶ Nacisnąć softkey pożądanego typu pliku

Alternatywnie:



- ▶ Nacisnąć softkey **WS. WSZYST.**
- ▶ Sterowanie pokazuje wszystkie pliki foldera.

Alternatywnie:



- ▶ Używać wildcards, np. **4*.H**
- ▶ Sterowanie pokazuje wszystkie pliki typu .h , rozpoczynające się z 4.

Alternatywnie:



- ▶ Wpisać rozszerzenie, np. ***.H;*.D**
- ▶ Sterowanie pokazuje wszystkie pliki typu .h i .d.

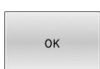
Ustawiony w menedżerze plików filtr wskazania pozostaje zachowany także po restarcie sterowania.

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



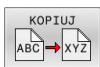
- ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- ▶ Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem



- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć

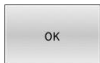
Kopiowanie pojedynczego pliku

- ▶ Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany



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

Skopiować plik do aktualnego katalogu

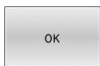


- ▶ Wprowadzić nazwę pliku docelowego
- ▶ Klawisz **ENT** lub softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie kopiuje plik do aktualnego foldera. Pierwotny plik zostaje zachowany.

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

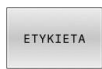
- ▶ Wybrać układ ekranu z równymi co do wielkości oknami

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

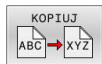
- ▶ Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- ▶ Wybrać katalog z plikami, które chcemy skopiować i z softkey **POKAZ PLIKI** wyświetlić te pliki



- ▶ 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: "Zaznaczanie plików", Strona 116

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 chcesz nadpisywać zabezpieczony plik, to wybierz pole

Zabezpieczone pliki lub anuluj operację.

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

Jeżeli kopiujesz 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 nastawczym 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.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Skopiować tabelę z zewnętrznego nośnika danych do dowolnego foldera
- ▶ Skopiować zewnętrznie generowaną tablicę przy pomocy menedżera plików sterowania do istniejącej tabeli TOOL.T
- > Sterowanie zapytuje, czy istniejąca tabela narzędzi TOOL.T ma zostać nadpisana.
- ▶ Softkey **TAK** nacisnąć
- > Sterowanie nadpisuje kompletnie aktualny plik TOOL.T. Po zakończeniu operacji kopiowania TOOL.T składa się z 10 wierszy.
- ▶ Alternatywnie należy nacisnąć softkey **POLA ZASTAP**.
- > 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 postąpić następująco:

- ▶ Proszę otworzyć tabelę z której chcemy kopiować wiersze
- ▶ Wybrać klawiszem ze strzałką pierwszy przewidziany do kopiowania blok
- ▶ Softkey **DODATK. FUNKC.** nacisnąć
- ▶ Softkey **ETYKIETA** nacisnąć
- ▶ W razie potrzeby zaznaczyć dalsze wiersze
- ▶ Softkey **ZAPISAC W** nacisnąć
- ▶ Podać nazwę tabeli, w której wyselekcjonowane wiersze mają być zachowane

Kopiowanie foldera

- ▶ Proszę przesunąć kursor w prawym oknie na folder, który ma być kopiowany
- ▶ Softkey **KOPIUJ** nacisnąć
- ▶ 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

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Pokazać dziesięć ostatnio wybranych plików: softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć

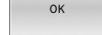
Proszę używać klawiszy ze strzałką, aby przesunąć kursor na plik, który chcemy wybrać:



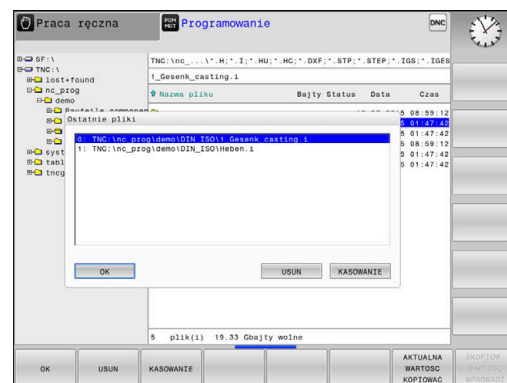
- ▶ przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



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



- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć



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

Usuwanie pliku

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUWAC** usuwa 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 postąpić następująco:

- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik, który chcemy usunąć



- ▶ Softkey **USUN** nacisnąć
- > Sterowanie pyta, czy ten plik ma rzeczywiście zostać skasowany.
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa ten plik.
- ▶ Alternatywnie softkey **PRZERWANY** nacisnąć
- > Sterowanie przerywa wykonanie operacji.

Usuwanie foldera

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUN WSZ.** usuwa 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 postąpić następująco:

- ▶ Proszę przesunąć kursor na folder, który ma być usunięty








- ▶ Softkey **USUN WSZ.** nacisnąć
- > Sterowanie pyta, czy ten folder ze wszystkimi podfolderami i plikami ma rzeczywiście być usunięty.
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa ten folder
- ▶ Alternatywnie softkey **PRZERWANY** nacisnąć
- > Sterowanie przerywa wykonanie operacji.

Zaznaczanie plików



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

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



- ▶ Kursor przesunąć na pierwszy plik

	▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey ETYKIETA nacisnąć
	▶ Zaznaczyć plik: softkey PLIK ETYKIETA nacisnąć
	▶ Kursor przesunąć na dalszy plik
	
	▶ Zaznaczyć dalszy plik: softkey PLIK ETYKIETA nacisnąć, itd.

Kopiować zaznaczone pliki:

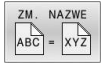
	▶ Opuścić aktywny pasek z softkey
	▶ Softkey KOPIUJ nacisnąć

Usunąć zaznaczone pliki:

	▶ Opuścić aktywny pasek z softkey
	▶ Softkey USUN nacisnąć

Zmiana nazwy pliku

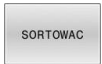
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- ▶ Wybrać funkcję do zmiany nazwy: softkey **ZMIENZM. 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 NAZWY**
 - **SORTOWAC WIELKOSCI**
 - **SORTOWAC DATY**
 - **SORTOWAC TYPU**
 - **SORTOWAC STATUSU**
 - **NIESORT.**

Funkcje dodatkowe

Plik zabezpieczyć i zabezpieczenie pliku anulować

- ▶ Kursor przesunąć na przewidziany do zabezpieczenia plik



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



- ▶ Aktywowanie zabezpieczenia pliku:
softkey **ZABEZP.** nacisnąć



- ▶ Plik otrzymuje symbol Protect.



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

Wybór edytora

- ▶ Kursor przesunąć na przewidziany do otwarcia plik



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



- ▶ Wybór edytora:
softkey **WYBRAC EDYTORA** nacisnąć
- ▶ Zaznaczyć żądany edytor
 - **EDYTOR TEKSTU** dla plików tekstowych, np. **.A** lub **.TXT**
 - **EDYTOR PROGRAMU** dla programów NC **.H** i **.I**
 - **EDYTOR TABLIC** dla tablic, np. **.TAB** lub **.T**
 - **EDYTOR BPM** dla tablic palet **.P**
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

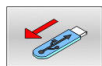
Podłączenie i odłączenie urządzenia USB

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: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i opracowywanie programów NC

ROZSZERZ. DOSTEPU

Funkcja **ROZSZERZ. DOSTEPU** może być wykorzystywana tylko w połączeniu z menedżerem użytkowników i wymaga dostępności do katalogu **public**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Przy pierwszej aktywacji menedżera użytkowników zostaje dołączony folder **public** pod napędem **TNC**.



Tylko w folderze **public** można określić prawa dostępu do plików.

Dla wszystkich plików, znajdujących się na partycji **TNC**: a nie w folderze **public**, zostaje przyporządkowany automatycznie użytkownik funkcyjny **user** jako posiadacz.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Wyświetlanie ukrytego pliku

Sterowanie skrywa pliki systemowe jak i pliki oraz foldery z punktem na początku nazwy.

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

System operacyjny sterowania wykorzystuje określone ukryte foldery i pliki. Te foldery i pliki są standardowo skryte. Przy manipulowaniu danych systemowych w obrębie ukrytych folderów może zostać uszkodzone oprogramowanie sterowania. Jeśli z własnych powodów odkładasz pliki w tych folderach, to powstają przy tym niewłaściwe i nieważne ścieżki.

- ▶ Ukryte foldery i pliki muszą być zawsze skrywane
- ▶ Ukryte foldery i pliki nie wykorzystywać do zapamiętywania danych

Jeśli to konieczne, możesz przejściowo wyświetlać ukryte pliki i foldery, np. nieumyślnym przesłaniu pliku z punktem na początku nazwy.

Ukryte pliki i foldery możesz wyświetlić w następujący sposób:



- ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć



- ▶ Softkey **SKRYTE POKAZAC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie pokazuje ukryte pliki i foldery.

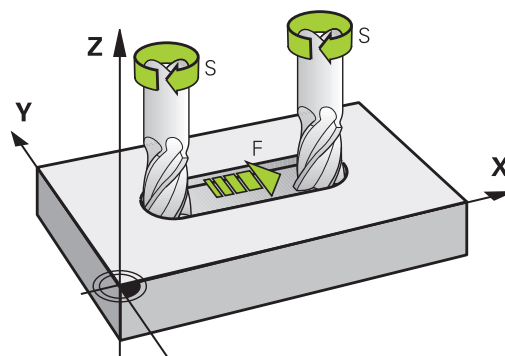
4

Narzędzia

4.1 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 144

W programach milimetrych 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**.



Należy programować ruchy posuwu szybkiego używając wyłącznie funkcji NC **FMAX** a nie za pomocą bardzo dużych wartości liczbowych. Tylko w ten sposób zapewnia się, że posuw szybki działa blokami a obsługujący może regulować posuw szybki oddzielnie i niezależnie od posuwu torowego.

Okres działania

Posuw zaprogramowany z wartością liczbową obowiązuje do tego bloku NC, w którym zostanie zaprogramowany nowy posuw. **F MAX** obowiązuje tylko dla tego bloku, w którym został on zaprogramowany. Po bloku z **F MAX** obowiązuje ostatni 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 dokonać zmiany obrotów wrzeciona przy pomocy bloku **TOOL CALL**, podając wyłącznie nowe obroty wrzeciona.

Proszę postąpić następująco:

TOOL
CALL

- ▶ klawisz **TOOL CALL** nacisnąć
- ▶ Dialog **Numer narzędzia?** klawiszem **NO ENT** pominąć
- ▶ Dialog **Oś wrzeciona równoległe X/Y/Z ?** klawiszem **NO ENT** pominąć
- ▶ W dialogu **Obroty wrzeciona S= ?** podać nowe obroty wrzeciona lub przy pomocy softkey **VC** przełączyć na wprowadzenie szybkości skrawania

END

- ▶ Klawiszem **END** potwierdzić



W następujących przypadkach sterowanie zmienia tylko obroty:

- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia i osi narzędzia
- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia, z tą samą osią narzędzia jak w poprzednim bloku **TOOL CALL**.

W następujących przypadkach sterowanie wykonuje makro zmiany narzędzia i montuje narzędzie zamienne:

- **TOOL CALL**-blok z numerem narzędzia
- **TOOL CALL**-blok z nazwą narzędzia
- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia lub numeru narzędzia, ze zmienionym kierunkiem osi narzędzia

Zmiana w czasie przebiegu programu

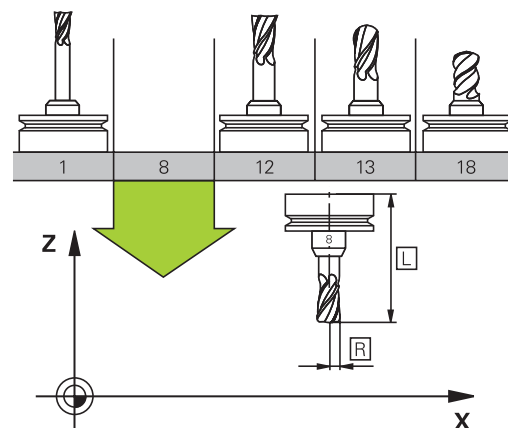
W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy gałki potencjometru S dla prędkości obrotowej wrzeciona.

4.2 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 podać albo przy pomocy funkcji **TOOL DEF** bezpośrednio w programie NC lub oddzielnie w tabeli narzędzi. Jeżeli dane o narzędziach zostają wprowadzone do tabeli, są tu do dyspozycji inne specyficzne informacje dotyczące narzędzi. Sterowanie uwzględnia wszystkie podane informacje, jeśli program NC przebiega.



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.

i 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 $R=0$.

Należy jednoznacznie zdefiniować nazwę narzędzia!

Jeśli sterowanie znajdzie np. w magazynie kilka dostępnych narzędzi, to mocuje ono narzędzie o najkrótszym okresie żywotności (trwałości).

- Narzędzie znajdujące się we wrzecionie
- Narzędzie znajdujące się w magazynie

i Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Jeśli dostępnych jest kilka magazynów, to producent maszyn może określić kolejność szukania narzędzi w tych magazynach.

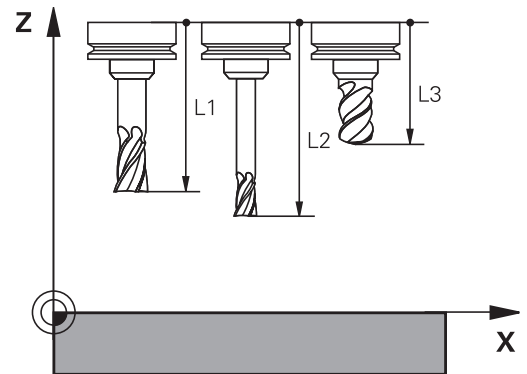
- Narzędzie, zdefiniowane w tabeli narzędzi, ale nie znajdujące się aktualnie w magazynie

Jeśli sterowanie znajdzie np. w magazynie kilka dostępnych narzędzi, to mocuje ono narzędzie o najkrótszym okresie żywotności (trwałości).

Długość narzędzia L

Długość narzędzia **L** należy podawać jako długość absolutną odnośnie punktu odniesienia narzędzia.

i Sterowanie wymaga absolutnej długości narzędzia dla wielu funkcji, jak np. symulacji skrawania materiału lub **Dynamiczne monitorowanie kolizji DCM**.
Absolutna długość narzędzia odnosi się zawsze do punktu odniesienia narzędzia. Z reguły producent maszyn wyznacza punkt odniesienia narzędzia na nosku wrzeciona.



Określenie długości narzędzia

Wymiarowanie narzędzia należy przeprowadzić zewnętrznie przy pomocy przyrządu nastawczego lub bezpośrednio na obrabiarce, np. przy pomocy sondy pomiarowej narzędzi. Jeśli żadna z tych możliwości nie jest dostępna, to można określić długości narzędzi innym sposobem.

Dostępne są następujące możliwości określenia długości narzędzia:

- Przy pomocy płytki wzorcowej
- Przy pomocy trzpienia do kalibracji (narzędzie kontrolne)

i Przed określeniem długości narzędzia należy wyznaczyć punkt odniesienia na osi wrzeciona.

Określenie długości narzędzia przy pomocy płytki wzorcowej

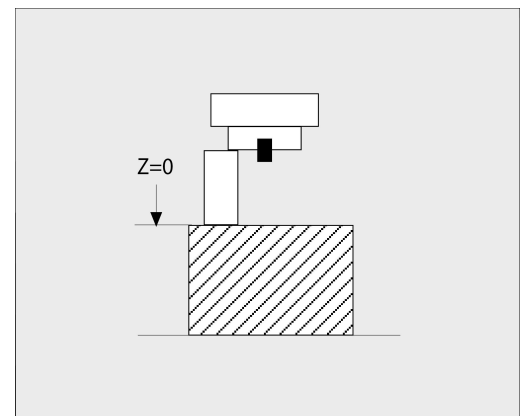
i Wyznaczanie punktu odniesienia przy pomocy płytki wzorcowej można stosować tylko, jeśli punkt odniesienia narzędzia leży na nosku wrzeciona.
Należy uplasować punkt odniesienia na powierzchni, która następnie dotykana jest narzędziem. Ta powierzchnia musi w razie konieczności być najpierw przygotowana.

Aby wyznaczyć punkt odniesienia przy pomocy płytki wzorcowej należy:

- ▶ Ustawić płytkę na stole maszyny
- ▶ Pozycjonować nosek wrzeciona obok płytki wzorcowej
- ▶ Stopniowo przejeżdżać w **Z+**-kierunku, aż płytka zostanie wsunięta pod nosek wrzeciona
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia w **Z**.

Długości narzędzia określana jest dalej w następujący sposób:

- ▶ Zamontować narzędzie
- ▶ Dotknąć powierzchni
- ▶ Sterowanie pokazuje absolutną długość narzędzia jako pozycję rzeczywistą na odczycie położenia.



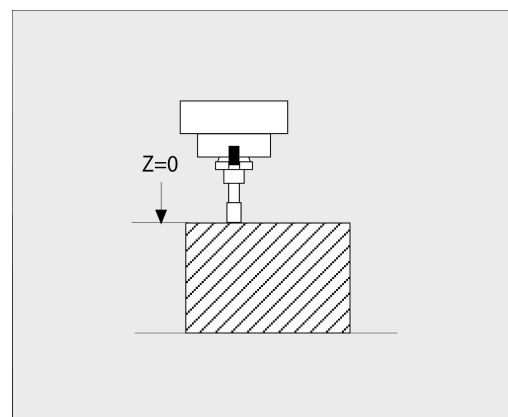
Określenie długości narzędzia za pomocą trzpienia do kalibracji i puszkki pomiarowej

Przy wyznaczeniu punktu odniesienia przy pomocy trzpienia do kalibracji i puszkki pomiarowej należy:

- ▶ Zamocować puszkę pomiarową na stole maszyny
- ▶ Ruchomy pierścień wewnętrzny puszkki pomiarowej ustawić na tej samej wysokości jak i stały pierścień zewnętrzny
- ▶ Zegar pomiarowy ustawić na 0
- ▶ Trzpień do kalibracji przemieszczać na ruchomy pierścień wewnętrzny
- ▶ Wyznaczyć punkt odniesienia w **Z**.

Długości narzędzia określana jest dalej w następujący sposób:

- ▶ Zamontować narzędzie
- ▶ Narzędzie przemieszczać do ruchomego pierścienia wewnętrznego, aż zegar pomiarowy pokaże 0
- ▶ Sterowanie pokazuje absolutną długość narzędzia jako pozycję rzeczywistą na odczycie położenia.



Promień narzędzia R

Promień narzędzia R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

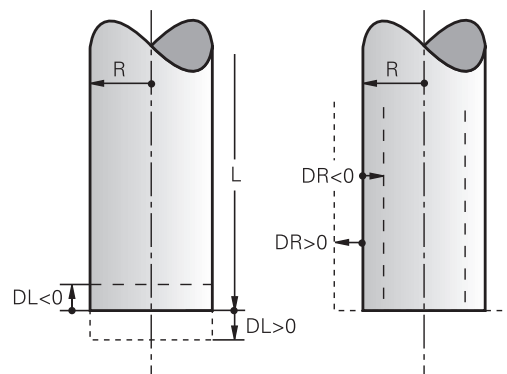
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

Dodatnia wartość delty oznacza nadatek (**DL, DR**>0). Przy obróbce z nadatkiem należy podać wartość dla nadatku w programie NC z **TOOL CALL** bądź przy pomocy tabeli korekcji.

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 $\pm 99,999$ mm.



i Wartości delta z tabeli narzędzi wpływają na prezentację graficzną symulacji zdejmowania materiału. Wartości delta z programu NC nie zmieniają w symulacji przedstawionej wielkości **narzędzia**. Zaprogramowane wartości delta przesuwają jednakże **narzędzie** w symulacji o zdefiniowaną wartość.

i Wartości delta z bloku **TOOL CALL** wpływają na wskazanie położenia zależnie od opcjonalnego parametru maszynowego **progToolCallIDL** (nr 124501; gałąź **CfgPositionDisplay** nr 124500).

Zastosowanie specyficznych dla narzędzia parametrów Q jako wartości delta

Sterowanie oblicza podczas wykonywania wywołania narzędzia wszystkie specyficzne dla narzędzia parametry Q. Parametry Q, których to dotyczy, mogą być stosowane dopiero po zakończeniu wywołania narzędzia jako wartość delta.

Możliwe specyficzne dla narzędzia parametry Q

Parametry Q	Funkcja
Q108	AKTYWNY PROMIEN NARZ
Q114	AKTYWNA DLUG. NARZ.

Aby stosować specyficzne dla narzędzia parametry Q jako wartość delta, musisz zaprogramować drugie wywołanie narzędzia.

Przykład frez kulkowy:

Możesz używać **Q108** (aktywny promień narzędzia), aby skorygować długość frezu kulkowego poprzez **DL-Q108** na jego centrum.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
2 TOOL CALL DL-Q108
```

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 NC jednorazowo w **TOOL DEF**-wierszu.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

TOOL
DEF

- ▶ Klawisz **TOOL DEF** nacisnąć

NUMER
NARZEDZIA

- ▶ Nacisnąć pożądaną softkey
 - **NUMER NARZEDZIA**
 - **NAZWA NARZEDZIA**
 - **QS**
- ▶ **Długość narzędzia**: wartość korekcji dla długości
- ▶ **Promień narzędzia**: wartość korekcji dla promienia

Przykład

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Wywołanie danych narzędzi

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:

TOOL
CALL

- ▶ Klawisz **TOOL CALL** nacisnąć
- ▶ **Wywołanie narzędzia:** podać numer bądź nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **NAZWA NARZEDZIA** możesz wpisać nazwę, z softkey **QS** wpisujesz parametr stringu. Nazwę narzędzia sterowanie zapisuje automatycznie w cudzysłowie. Do parametru stringu należy uprzednio przydzielić 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 wrzeczona równoległa do X/Y/Z:** wprowadzić oś narzędzia
- ▶ **Prędkość obrotowa wrzeczona S:** podać prędkość obrotową wrzeczona 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



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.



W następujących przypadkach sterowanie zmienia tylko obroty:

- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia i osi narzędzia
- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia, numeru narzędzia, z tą samą osią narzędzia jak w poprzednim bloku **TOOL CALL**.



W następujących przypadkach sterowanie wykonuje makro zmiany narzędzia i montuje narzędzie zamienne:

- **TOOL CALL**-blok z numerem narzędzia
- **TOOL CALL**-blok z nazwą narzędzia
- **TOOL CALL**-blok bez nazwy narzędzia lub numeru narzędzia, ze zmienionym kierunkiem osi narzędzia

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:

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **GOTO**
 - ▶ Alternatywnie softkey **SZUKAJ** nacisnąć
 - ▶ Podać nazwę narzędzia lub numer narzędzia
- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**
 - ▶ 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 wrzeczona 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**-bloku wyboru wstępnego dla następnego używanego narzędzia. W tym celu należy podać numer narzędzia, parametr Q, parametr QS lub nazwę narzędzia w cudzysłowie.

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 narzędzia przy przekroczeniu czasu postoju: M101



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

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

W tabeli narzędzi zapisujemy w kolumnie **TIME2** okres trwałości narzędzia, po którym należy kontynuować obróbkę narzędziem zamiennym. 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 upływie okresu trwałości na najbliższej możliwej pozycji w programie zostaje zamontowane narzędzie zamienne. Zmiana następuje dopiero po zakończeniu bloku NC.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie odsuwa przy automatycznej zmianie narzędzia z **M101** zawsze najpierw narzędzie w osi narzędzia. Podczas odsuwania istnieje w przypadku narzędzi, wytwarzających ścinki, niebezpieczeństwo kolizji, np. w przypadku frezów tarczowych lub frezów do T-rowków!

- ▶ **M101** używać tylko dla obróbki bez ścinek
- ▶ 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

Parametry BT (Block Tolerance)

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 parametru **BT** (Block Tolerance).

Jeśli zapiszemy funkcję **M101**, to sterowanie kontynuuje dialog po zapytaniu o **BT**. Tu definiujemy liczbę wierszy NC (1-100), o które może opóźnić się automatyczna zmiana 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 obrabiarek wartości standardowej.



Im większa jest wartość **BT**, tym mniejsze jest oddziaływanie ewentualnego przedłużenia czasu przebiegu **M101**. Proszę uwzględnić, iż automatyczna zmiana narzędzia zostanie przez to później wykonana!

Aby obliczyć odpowiednią wartość wyjściową dla **BT** proszę używać formuły: $BT = 10 \div t$: średni czas przetwarzania bloku NC w sekundach. Należy zaokrąglić wynik na liczbę całkowitą. Jeśli obliczona wartość jest większa od 100, to używać maksymalnej wartości zapisu 100.

Jeśli chcesz resetować aktualny okres trwałości narzędzia to należy zapisać w kolumnie **CUR_TIME** wartość 0, np. po zmianie płytek wielopołożeniowych.

Warunki dla zmiany narzędzia z M101



Jako narzędzia zamiennego należy używać tylko narzędzi o tym samym promieniu. Sterowanie nie sprawdza automatycznie promienia narzędzia.

Jeśli sterowanie ma kontrolować promień narzędzia zamiennego, to należy podać w programie NC **M108**.

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

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 obrabianego detalu. 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 wierszy NC z wektorami normalnymi do powierzchni oraz korekcji 3D

Aktywny promień (**R + DR**) narzędzia zamiennego nie może odbiegać od promienia narzędzia oryginalnego. Wartości delta (**DR**) należy podać albo w tabeli narzędzi albo w programie NC (tablica korekcji lub wiersz **TOOL CALL**). 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 494

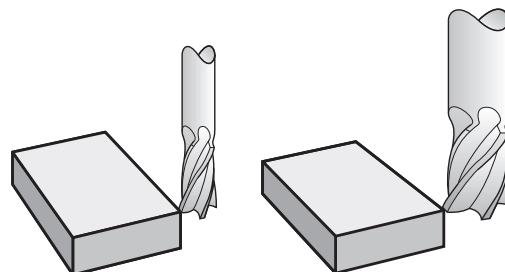
4.3 Korekcja narzędzia

Wstęp

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

Jeśli program NC jest zapisywany bezpośrednio na sterowaniu, to korekcja promienia narzędzia działa tylko na płaszczyźnie obróbki.

Sterowanie uwzględnia przy tym do pięciu osi włącznie wraz z osiami obrotu.



Korekcja długości narzędzia

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie używa do korygowania długości narzędzia określoną w tabeli narzędzi wartość długości narzędzia. 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 następných 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 programu NC jak i z tabeli narzędzi.

Wartość korekcji = $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$

L: Długość narzędzia **L** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi

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

DL_{Prog}: Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL**-bloku lub z tabeli korekcji

Działa ostatnio zaprogramowana wartość.

Dalsze informacje: "Tabela korekcji", Strona 409

Korekcja promienia narzędzia

Wiersz NC może zawierać następujące korekcje promienia narzędzia:

- **RL** lub **RR** dla korekcji promienia dowolnej funkcji toru kształtowego
- **RO**, jeśli korekcja promienia nie ma być przeprowadzana
- **R+** wydłuża równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia
- **R-** skraca równoległe do osi przemieszczenie o promień narzędzia



Sterowanie pokazuje aktywną korekcję promienia narzędzia w ogólnym odczycie statusu.

Korekcja promienia działa, kiedy tylko zostanie wywołane narzędzie i z jedną z nazwanych korekcji promienia narzędzia następuje przemieszczenie, w obrębie bloku prostoliniowego lub równoległego do osi przemieszczenia, na płaszczyźnie obróbki.



Sterowanie anuluje korekcje promienia w następujących przypadkach:

- Wiersz prostej z **RO**
- Funkcja **DEP** dla opuszczenia konturu
- Wybór nowego programu NC poprzez **PGM MGT**

Przy korekcji promienia sterowanie uwzględnia wartości delta zarówno z **TOOL CALL**-wiersza jak i z tabeli narzędzi:

Wartość korekcji = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$

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

DR_{TAB}: Naddatek **DR** dla promienia z tabeli narzędzi

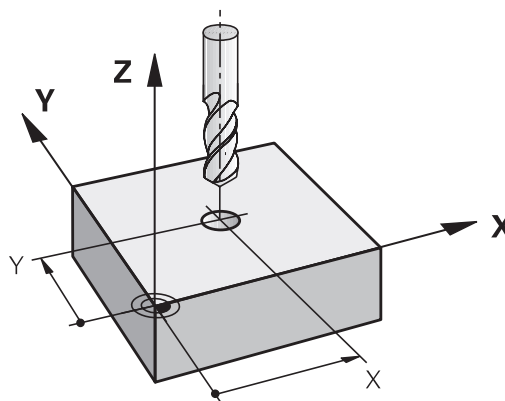
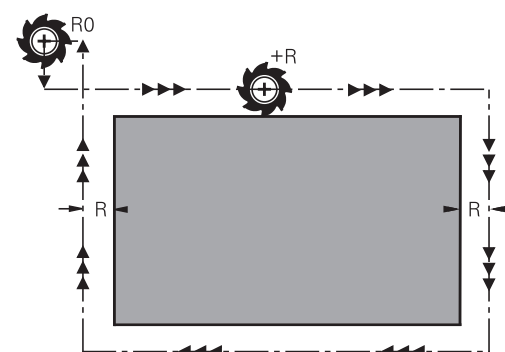
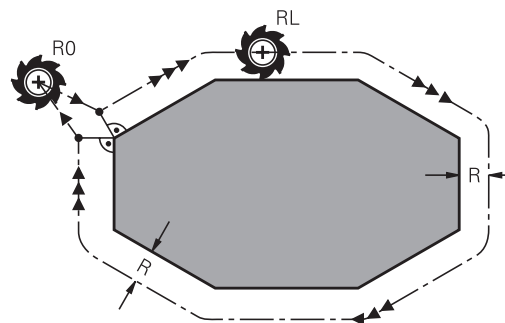
DR_{Prog}: Naddatek **DR** dla promienia z **TOOL CALL**-wiersza lub z tabeli korekcji

Dalsze informacje: "Tabela korekcji", Strona 409

Przemieszczenia bez korekcji promienia: RO

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki swoim punktem środkowym na 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

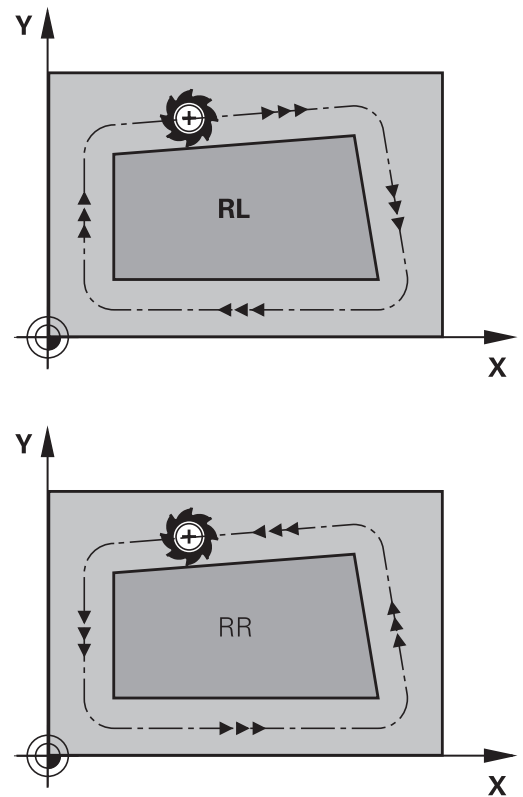
Punkt środkowy narzędzia leży w odległości równej promieniowi narzędzia od zaprogramowanego konturu. **Z prawej i z lewej** oznacza położenie narzędzia w kierunku przemieszczenia wzdłuż konturu detalu.



Pomiędzy dwoma wierszami NC z różnymi wartościami korekcyjnymi promienia narzędzia **RR** i **RL** musi znajdować się przynajmniej jeden wiersz przemieszczenia na płaszczyźnie roboczej bez korekcji promienia **R0**.

Sterowanie aktywuje korekcję promienia do końca bloku NC, od momentu kiedy ta korekcja 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 wypozytionować narzędzie przed pierwszym punktem konturu lub za ostatnim punktem konturu, żeby kontur nie został uszkodzony.



Wpisywanie korekcji promienia w trakcie przemieszczenia po torze kształtowym

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 bloku NC : klawisz END nacisnąć |

Wpisywanie korekcji promienia w trakcie równoległych do osi przemieszczeń

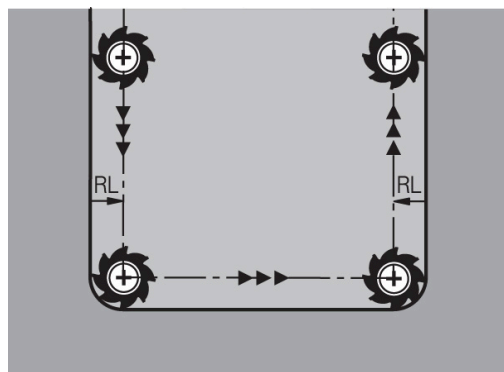
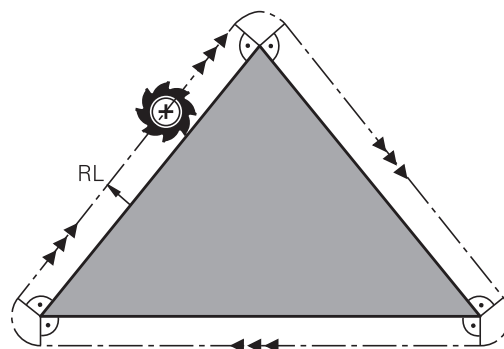
Korekcję promienia wprowadzamy w wierszu pozycjonowania. Zaprogramować współrzędne punktu docelowego i potwierdzić klawiszem **ENT**.

KOR.PROM.: R+/R-/BEZ KOR.?

- | | |
|----------|--|
| R+ | ▶ Dystans przemieszczenia zostaje wydłużony o promień narzędzia |
| R- | ▶ Dystans przemieszczenia zostaje skrócony o promień narzędzia |
| ENT | ▶ Przesunięcie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT . |
| END
□ | ▶ Zakończenie bloku NC : klawisz END nacisnąć |

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 przesuwają się skorygowany punkt środkowy narzędzia. Od tego punktu poczynając narzędzie przesuwają 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

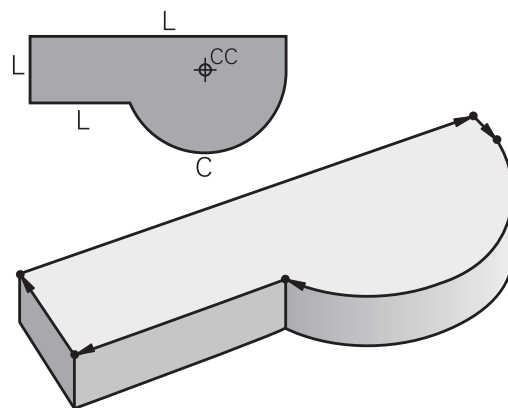
5

**Programowanie
konturów**

5.1 Przemieszczenia narzędzia

Funkcje toru kształtowego

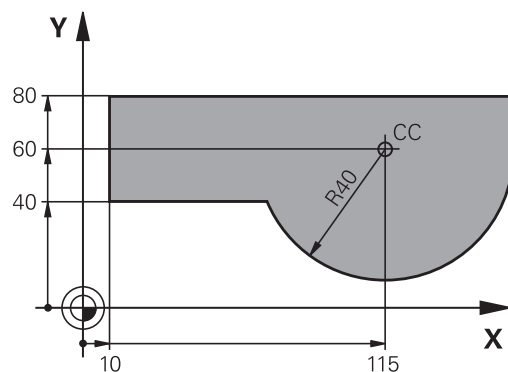
Kontur obrabianego narzędzia składa się z reguły z kilku elementów konturu, jak proste i łuki koła. Przy pomocy funkcji toru kształtowego programuje się ruchy narzędzi dla **prostych** i **łuków koła**.



Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19)

Jeśli nie został przedłożony odpowiednio dla NC wymiarowany rysunek i dane o wymiarach dla NC-programu są niekompletne, to proszę programować kontur przedmiotu w trybie Programowania Dowolnego Konturu. 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 NC ma być wykonana tylko pod określonym warunkiem, proszę te kroki programu wnieść jako podprogram. Dodatkowo, program NC może wywołać inny program NC i aktywować jego wykonanie.

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 247

Programowanie z parametrami Q

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

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

Dalsze informacje: "Programowanie parametrów Q", Strona 271

5.2 Podstawy o funkcjach toru kształtowego

Programować ruch narzędzia dla obróbki

Podczas generowania programu NC programuje się krok po kroku funkcje toru kształtowego dla pojedynczych elementów konturu detalu. 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 równoległe do zaprogramowanych osi maszyny.

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

Przykład

50 L X+100

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

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

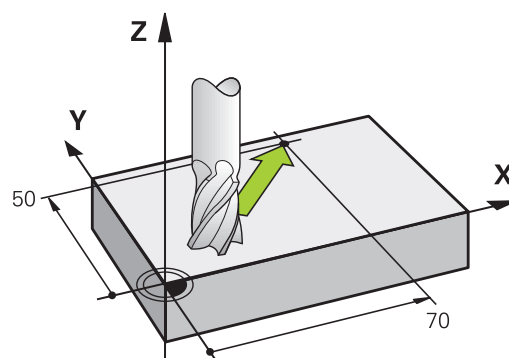
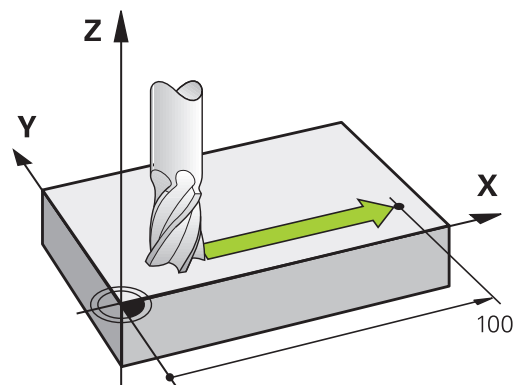
Ruchy na płaszczyznach głównych

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.

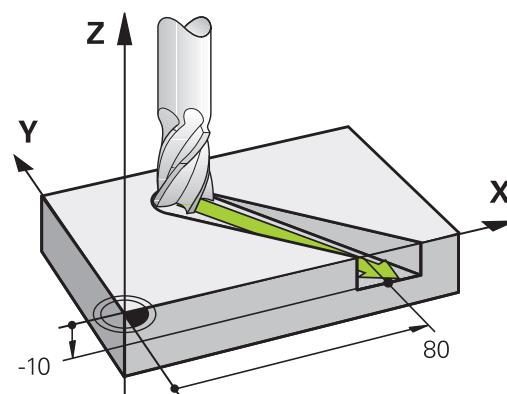


Ruch trójwymiarowy

Jeśli wiersz NC zawiera trzy dane o współrzędnych, to sterowanie przemieszcza narzędzie przestrzennie na zaprogramowaną pozycję.

Przykład

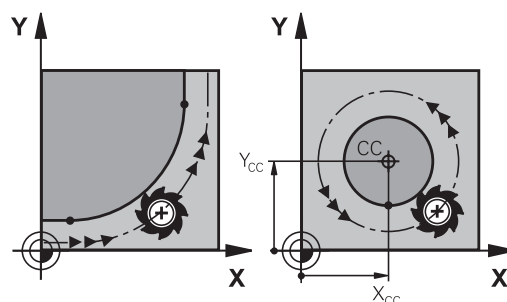
L X+80 Y+0 Z-10



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 programujesz okręgi na płaszczyźnie obróbki. Definiuje główną płaszczyznę obróbki z osią wrzeciona przy wywołaniu narzędzia **TOOL CALL**.



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

Ruchy kołowe na innej płaszczyźnie

Ruchy kołowe, nie leżące na głównej płaszczyźnie obróbki, możesz programować także przy pomocy funkcji **Nachylenie płaszczyzny obróbki** lub za pomocą parametrów Q.



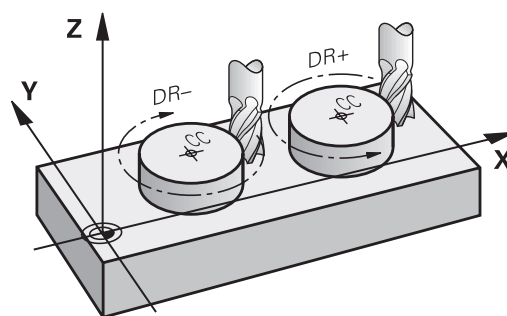
Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 443

Dalsze informacje: "Zasady i przegląd funkcji", Strona 272

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 wierszu NC, za którym najeżdża się do pierwszego elementu konturu. Korekcji promienia nie należy aktywować w wierszu NC dla toru kołowego. Proszę zaprogramować tę korekcję uprzednio w wierszu prostych.

Dalsze informacje: "Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzędne prostokątne", Strona 156

Dalsze informacje: "Kontur najechać i odjechać od konturu", Strona 146

Pozycjonowanie wstępne

WSKAZÓWKA

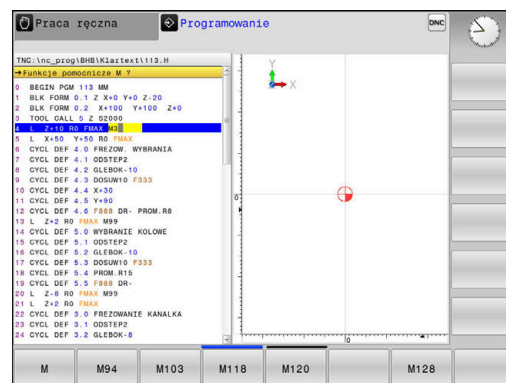
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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 dołącza blok NC do programu NC.



Przykład – programowanie prostej

- ▶ Otworzyć dialog programowania: np. prosta

WSPÓLRZEDNE?

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

WSPÓLRZEDNE?

- ▶ Podać 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
```

5.3 Kontur najechać i odjechać od konturu

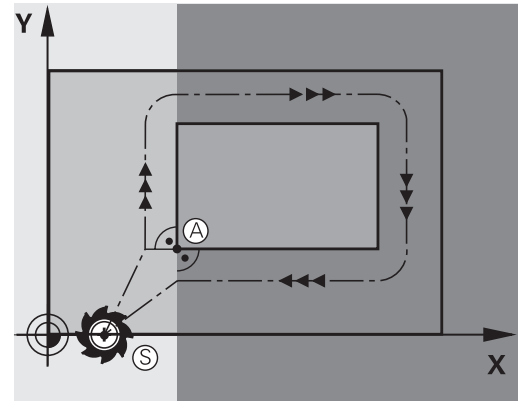
Punkt startu i punkt końcowy

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

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

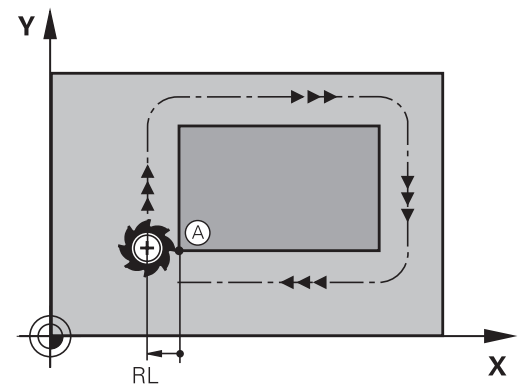
Przykład na ilustracji po prawej:

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.



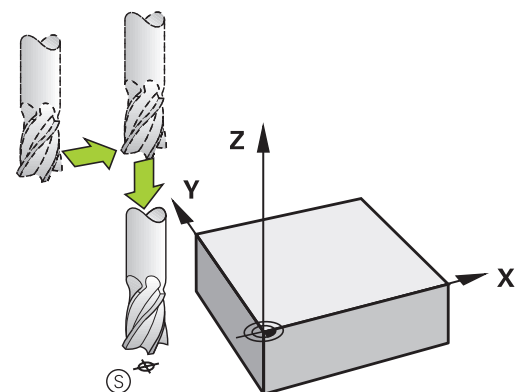
Punkt startu w osi wrzeciona najechać

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.

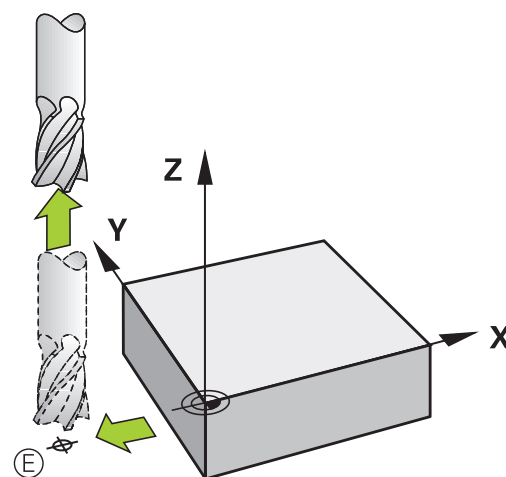
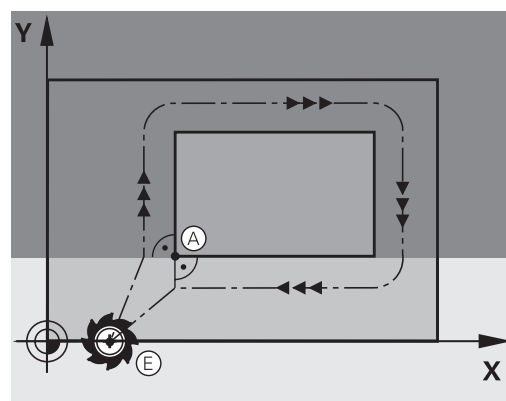
Odjazd od punktu końcowego w osi wrzeciona:

Przy opuszczaniu punktu końcowego proszę zaprogramować oś wrzeciona oddzielnie.

Przykład

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX



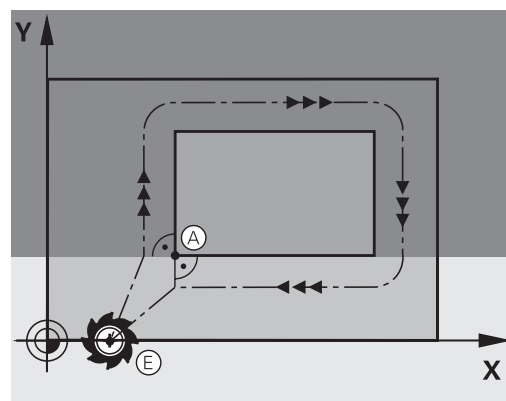
Wspólny punkt startu i punkt końcowy

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.



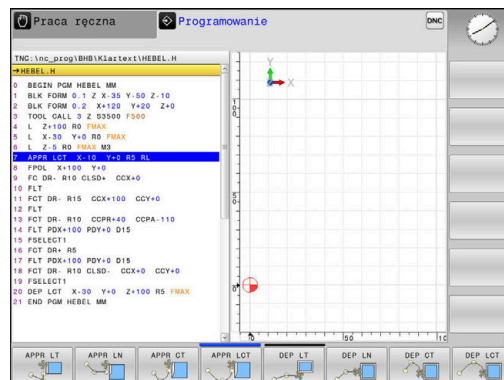
Przegląd: formy toru kształtowego dla dosunięcia narzędzia odsunięcia narzędzia od konturu

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

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

Dosunąć narzędzie do linii śrubowej i odsunąć

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



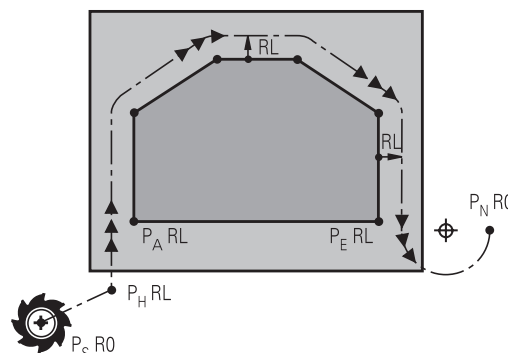
Ważne pozycje przy dosunięciu i odsunięciu narzędzia

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie przejeżdża od aktualnej pozycji (punkt startu P_S) do punktu pomocniczego P_H z ostatnio zaprogramowanym posuwem. Jeśli w ostatnim wierszu pozycjonowania przed funkcją najazdu zaprogramowano **FMAX**, to sterowanie najężdża także punkt pomocniczy P_H na biegu szybkim.

► Przed funkcją najazdu zaprogramować inny posuw niż **FMAX**.



- Punkt startu P_S
Tę pozycję programujemy bezpośrednio przed APPR-wierszem. P_S leży poza konturem i jest najężdżany 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.
- 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 .

Oznaczenie	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

i 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 wybraniu z softkey funkcji najazdu lub odjazdu.

Korekcja promienia

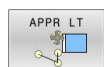
Korekcję promienia programujemy wraz z pierwszym punktem konturu P_A w APPR-wierszu. DEP-wiersze anulują automatycznie korekcję promienia!

i 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!

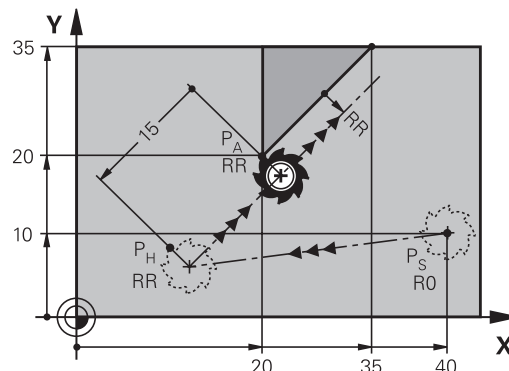
Dosunięcie narzędzia po prostej z tangencjalnym przejściem: APPR LT

Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd najecha pierwszego punktu 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

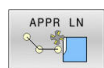


Przykład

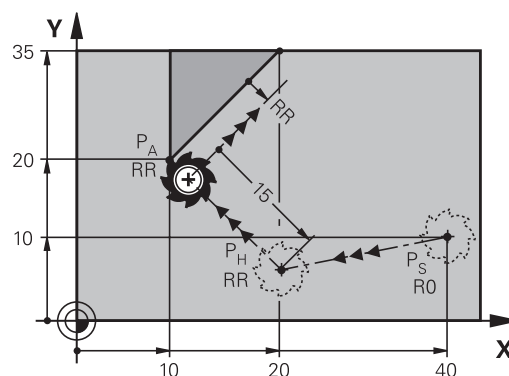
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P_S z R0
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; najazd P_A z RR, dystans P_H do P_A : LEN15
13 L X+35 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu

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

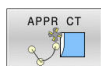
11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P_S z R0
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; najazd P_A z RR, dystans P_H do P_A : LEN+15
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu

Dosunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: APPR CT

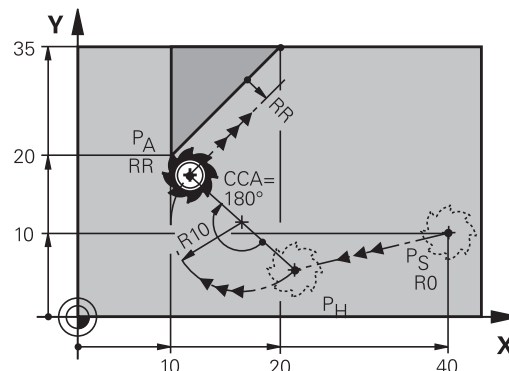
Sterowanie przemieszcza narzędzie po prostej od punktu startu P_S do punktu pomocniczego P_H . Stamtąd przemieszcza się ono po torze kołowym, który przechodzi stycznie do pierwszego elementu konturu, do pierwszego punktu konturu P_A .

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

- ▶ Dowlona 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 detalu: 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

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P_S z R0
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; najazd P_A z CCA180 i RR , dystans P_H do P_A : R+10
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu

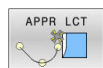
Dosunąć narzędzie po torze kołowym z przyleganiem stycznym do konturu i po odcinku prostej: APPR LCT

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 $P_S - P_A$).

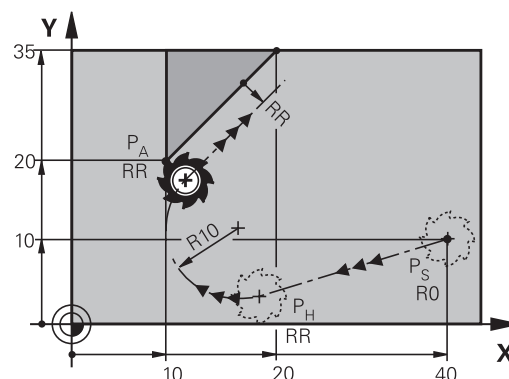
Jeśli w wierszu najazdu zaprogramowano wszystkie trzy osie współrzędnych X, Y i Z, to sterowanie przejeżdża od zaprogramowanej przed wierszem APPR pozycji we wszystkich trzech osiach jednocześnie do punktu pomocniczego P_H . Następnie sterowanie przemieszcza od P_H do P_A tylko na płaszczyźnie obróbki.

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



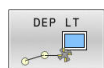
Przykład

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; najazd P_S z R0
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; najazd P_A z RR , dystans P_H do P_A : R10
13 L X+20 Y+35	; zakończenie pierwszego elementu konturu

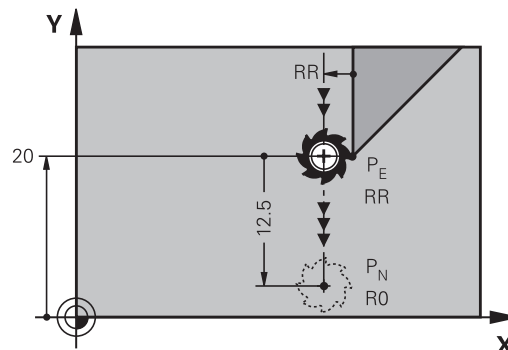
Odsunięcie narzędzia po prostej z przejściem tangencjalnym: DEP LT

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 odstępnie **LEN** od P_E .

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



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



Przykład

11 L Y+20 RR F100

; najazd ostatniego elementu konturu P_E z RR

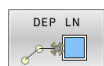
12 DEP LT LEN12.5 F100

; najazd P_N , dystans P_E do P_N : **LEN12.5**

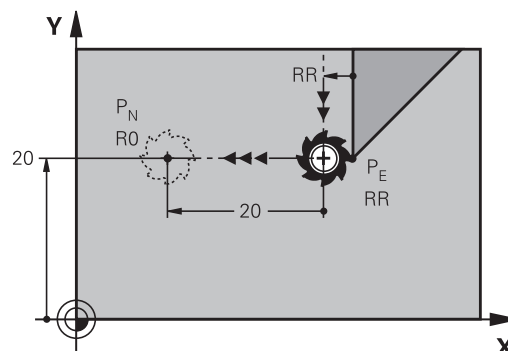
Odsunięcie narzędzia po prostej prostopadle do ostatniego punktu konturu: DEP LN

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 odstępnie **LEN + promień narzędzia**.

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



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



Przykład

11 L Y+20 RR F100

; najazd ostatniego elementu konturu P_E z RR

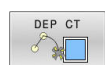
12 DEP LN LEN+20 F100

; najazd P_N , dystans P_E do P_N : **LEN+20**

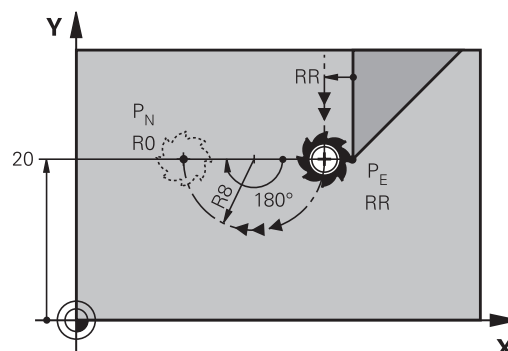
Odsunąć narzędzie na torze kołowym z przejściem tangencjalnym: DEP CT

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 korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR/DEP** i softkey **DEP CT**.



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



Przykład

11 L Y+20 RR F100	; najazd ostatniego elementu konturu P_E z RR
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; najazd P_N z CCA180 , dystans P_E do P_N : R+8

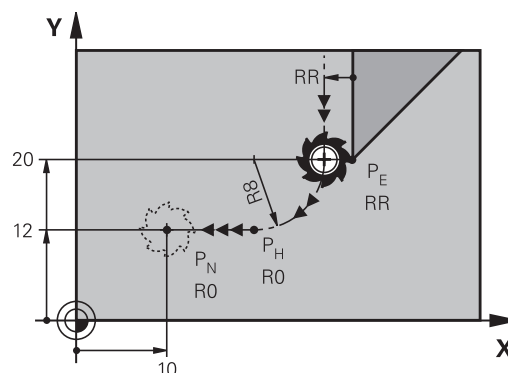
Odsunięcie narzędzia po torze kołowym z przejściem tangencjalnym do konturu i po odcinku prostej: DEP LCT

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 korektą promienia
- ▶ Otworzyć dialog klawiszem **APPR DEP** i softkey **DEP LCT**.



- ▶ Wprowadzić współrzędne punktu końcowego P_N
- ▶ Promień R toru kołowego. R wprowadzić o wartości dodatniej











Przykład

11 L Y+20 RR F100	; najazd ostatniego elementu konturu P_E z RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; najazd P_N , dystans P_E do P_N : R8

5.4 Przemieszczenia na torze kształtowym – współrzędne prostokątne

Przegląd funkcji toru kształtowego

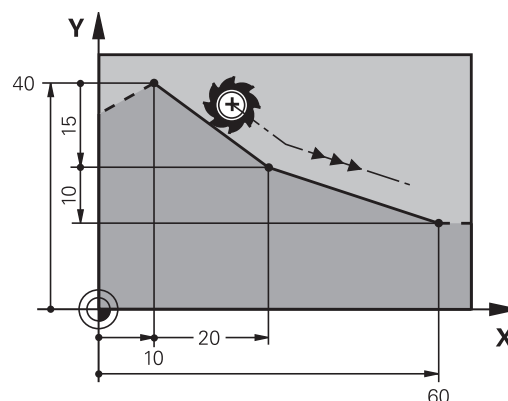
Klawisz	Funkcja	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
	Prosta L angl.: Line	Prosta	Współrzędne punktu końcowego	157
	Fazka: CHF angl.: CHamFer	Fazka pomiędzy dwoma prostymi	Długość fazki	158
	Punkt środkowy okręgu CC ; angl.: Circle Center	Brak	Współrzędne punktu środkowego koła lub bieguna	160
	Łuk kołowy C angl.: Circle	Tor kołowy wokół punktu środkowego okręgu CC do punktu końcowego łuku koła	Współrzędne punktu końcowego koła, kierunek obrotu	161
	Łuk kołowy CR angl.: Circle by Radius	Tor kołowy z określonym promieniem	Współrzędne punktu końcowego koła, promień koła, kierunek obrotu	163
	Łuk kołowy CT angl.: Circle Tangential	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	współrzędne punktu końcowego koła	165
	Zaokrąglanie naroży RND angl.: ROUNDing of Corner	Tor kołowy z tangencjalnym przyleganiem do poprzedniego i następnego elementu konturu	Promień naroża R	159
	Programowanie- Dowolnego konturu FK (skrót z j.niem.)	Prosta lub tor kołowy z dowolnym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Wpisy w zależności od funkcji	180

Prosta L

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



- ▶ Nacisnąć klawisz **L** dla otwarcia wiersza NC dla przemieszczenia prostoliniowego
- ▶ **Współrzędne** punktu końcowego prostej, jeśli to konieczne
- ▶ **Korekcja promienia RL/RR/RO**
- ▶ **Posuw F**
- ▶ **Funkcja dodatkowa M**



Przykład

```
11 L Z+100 R0 FMAX M3
```

```
12 L X+10 Y+40 RL F200
```

```
13 L IX+20 IY-15
```

```
14 L X+60 IY-10
```

Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz prostej (**L**-wiersz) można generować także klawiszem

Przejęcie pozycji rzeczywistej :

- ▶ Przemieszczać narzędzie w trybie pracy **Tryb manualny** na pozycję, która ma zostać przejęta
- ▶ Przełączyć odczyt ekranowy 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.

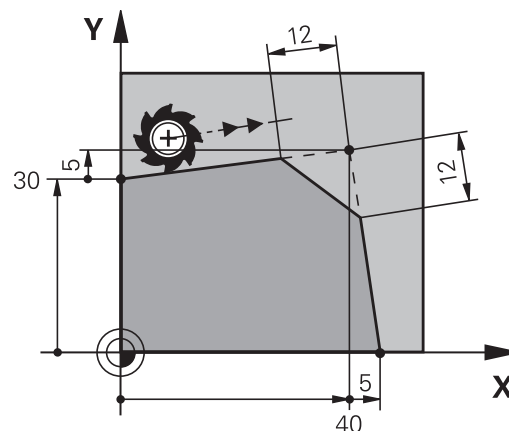
Fazkę wstawić pomiędzy dwoma prostymi

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)



```
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 rozpocząć 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.

Okrąg zaokrąglenia musi być wykonywalny przy pomocy wywołanego narzędzia.



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

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

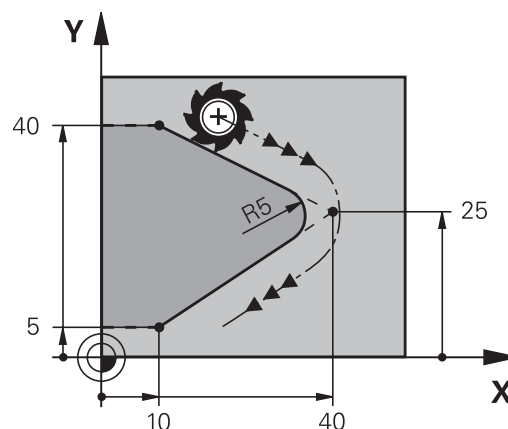


Poprzedni i następny element konturu powinien zawierać obydwie współrzędne płaszczyzny, na której zostaje wykonywane zaokrąglanie narożników. Jeśli obrabiany jest kontur bez korekcji promienia narzędzia, to należy zaprogramować obydwie współrzędne płaszczyzny obróbki.

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.



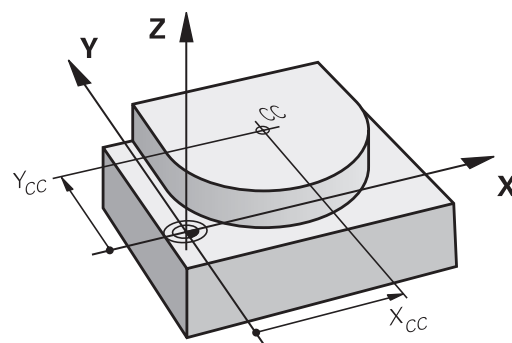
Punkt środkowy okręgu CC

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 przejść ostatnio zaprogramowaną pozycję lub
- przejść współrzędne klawiszem **Przejąć pozycje rzeczywiste**



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



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

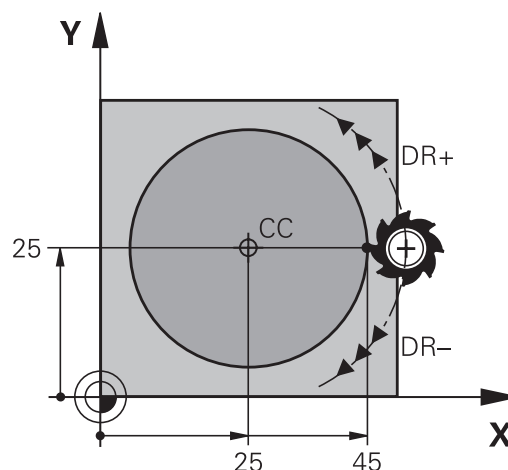
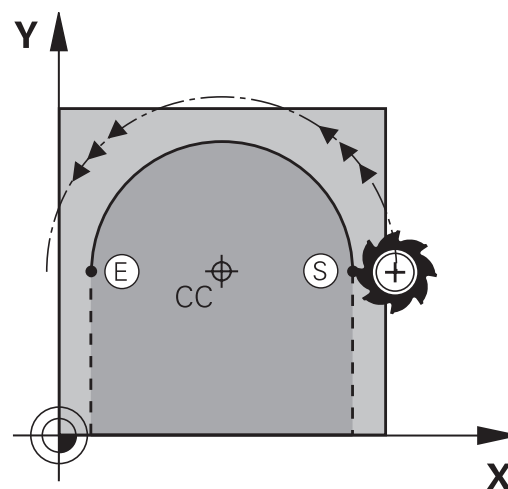
Proszę określić punkt środkowy okręgu **CC**, zanim zostanie zaprogramowany tor kołowy. Ostatnio zaprogramowana pozycja narzędzia przed torem kołowym jest punktem startu toru kołowego.

- ▶ Przenieść narzędzie do punktu startu toru kołowego
-  ▶ **Współrzędne** punktu środkowego okręgu zapisać
-  ▶ **Współrzędne** punktu końcowego łuku kołowego, jeśli to konieczne:
- ▶ **Kierunek obrotu DR**
- ▶ **Posuw F**
- ▶ **Miscellaneous function M**

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

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Ruchy kołowe na innej płaszczyźnie

Sterowanie dokonuje przemieszczeń kołowych z reguły na aktywnej płaszczyźnie obróbki. Można programować także okręgi, nie leżące na aktywnej płaszczyźnie obróbki.

Przykład

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

```
4 ...
```

```
5 CC X+25 Z+25
```

```
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```

Jeśli te ruchy kołowe są jednocześnie poddawane rotacji, to powstają okręgi przestrzenne (okręgi w trzech osiach).

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) .

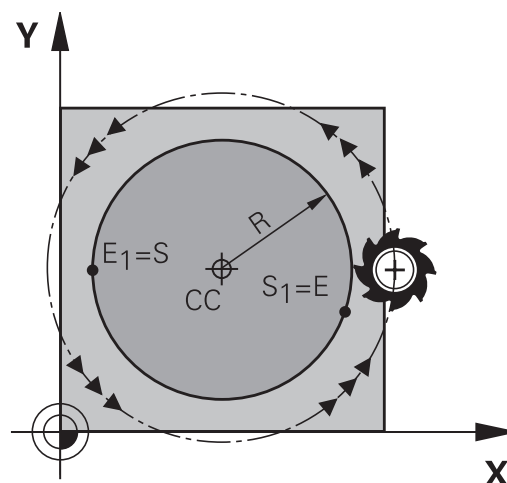
Najmniejszy możliwy okrąg, po którym sterowanie może się przemieszczać: 0.016 mm.

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 wybrzeszenie!
- ▶ **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: $CCA < 180^\circ$

Promień ma dodatni znak liczby $R > 0$

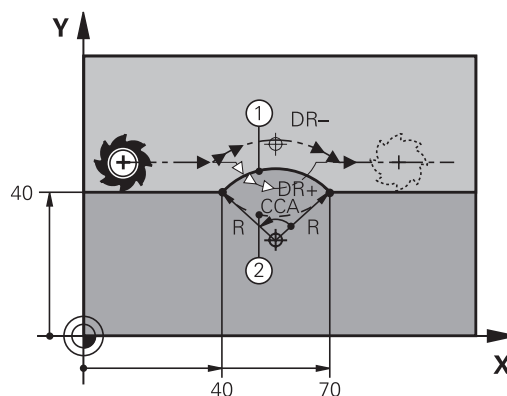
Większy łuk kołowy: $CCA > 180^\circ$

Promień ma ujemny znak liczby $R < 0$

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

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

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



Odstęp pomiędzy punktem startu i punktem końcowym średnicy koła nie może być większy niż sama średnica koła.

Promień może osiągać maksymalnie 99,9999 m.

Osie kątowne 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).

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- ; tor kołowy 1

lub

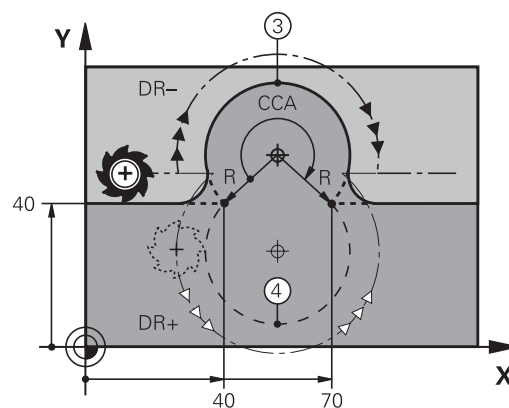
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ ; tor kołowy 2

lub

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- ; tor kołowy 3

lub

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ ; tor kołowy 4



Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem

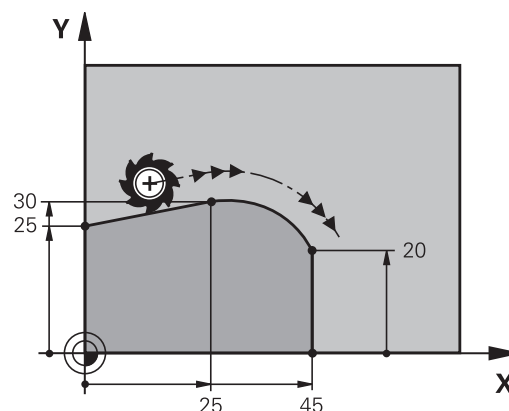
Narzędzie przemieszcza się po łuku kołowym, który przylega stycznie do uprzednio zaprogramowanego elementu konturu.

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**



```
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!

Liniowa superpozycja toru kołowego

Można nałożyć na siebie ścieżki kołowe o współrzędnych prostokątnych z ruchem liniowym, np. w celu utworzenia spirali (helix).

Liniowe nałożenie jest możliwe dla następujących torów kołowych:

- Tor kołowy **C**
Dalsze informacje: "Tor kołowy C wokół punktu środkowego okręgu CC", Strona 161
- Tor kołowy **CR**
Dalsze informacje: "Tor kołowy CR z określonym promieniem", Strona 163
- Tor kołowy **CT**
Dalsze informacje: "Tor kołowy CT z tangencjalnym przejściem", Strona 165



Przejście tangencjalne (styczne) wpływa tylko na osie płaszczyzny okręgu, a nie dodatkowo na superpozycję liniową.

Alternatywnie można nałożyć tory kołowe o współrzędnych biegunowych z ruchem liniowym.

Dalsze informacje: "Linia śrubowa (Helix)", Strona 173

Wskazówka odnośnie danych wejściowych

Nałożenie torów kołowych o współrzędnych prostokątnych z ruchem liniowym jest możliwe poprzez programowanie dodatkowo opcjonalnego elementu syntaktyki **LIN**. Możesz definiować oś linearną, oś obrotu bądź oś równoległą, np. **LIN_Z**.

Element składniowy **LIN** definiujesz za pomocą dowolnego wprowadzenia składni.

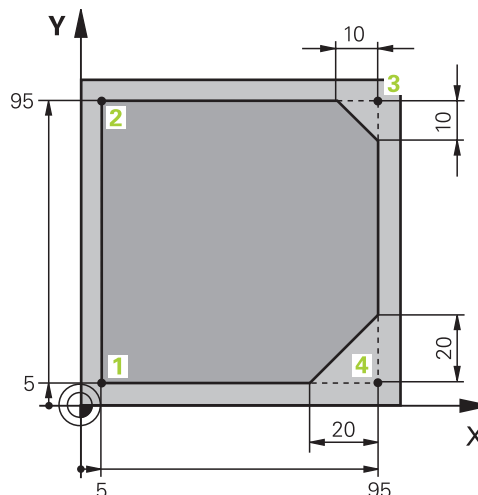
Dalsze informacje: "Dowolna edycja programu NC", Strona 199

Przykład

```
11 CR X+50 Y+50 R+50
LIN_Z-3 DR-
```

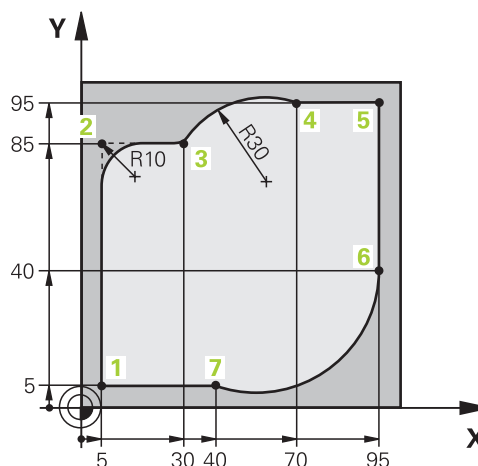
; tor kołowy z liniową superpozycją osi Z

Przykład: ruch po prostej i fazki w systemie kartezjańskim

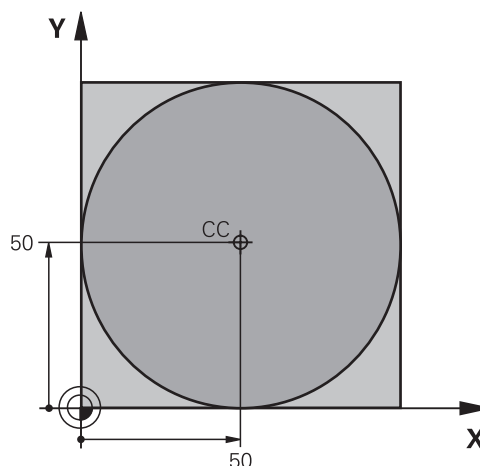


0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu dla symulacji obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przenieść narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim 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	Programować pierwszą prostą dla naroża 3
10 CHF 10	Zaprogramować fazkę o długości 10 mm
11 L Y+5	Programować drugą prostą dla naroża 3 i pierwszą prostą dla naroża 4
12 CHF 20	Zaprogramować fazkę o długości 20 mm
13 L X+5	Programować drugą prostą dla naroża 4 i najechać ostatniego punktu konturu 1
14 DEP LT LEN10 F1000	Odjazd od konturu po prostej z przejściem tangencjalnym
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
16 END PGM LINEAR MM	

Przykład: ruch kołowy kartezyjski



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu dla symulacji obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 L Z+250 R0 FMAX	Przenieść narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Przeszczenie 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 tangencyjnym przejściem
8 L X+5 Y+85	Programować pierwszą prostą dla naroża 2
9 RND R10 F150	Programować zaokrąglenie z R = 10 mm, posuw F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Najeżdżać punkt 3 punkt startu toru kołowego CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Najeżdżać punkt 4 punkt końcowy toru kołowego CR z promieniem R = 30 mm
12 L X+95	Dosunąć narzędzie do punktu 5
13 L X+95 Y+40	Najeżdżać punkt 6 punkt startu toru kołowego CT
14 CT X+40 Y+5	Najeżdżać punkt 7 punkt końcowy toru kołowego CT, łuk kołowy z tangencyjnym 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	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencyjnym
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść 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 obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Definiować punkt środkowy okręgu
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przenieść narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Najechać punkt startu 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	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencjalnym
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C-CC MM	

5.5 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 współzrędnymi biegunowymi

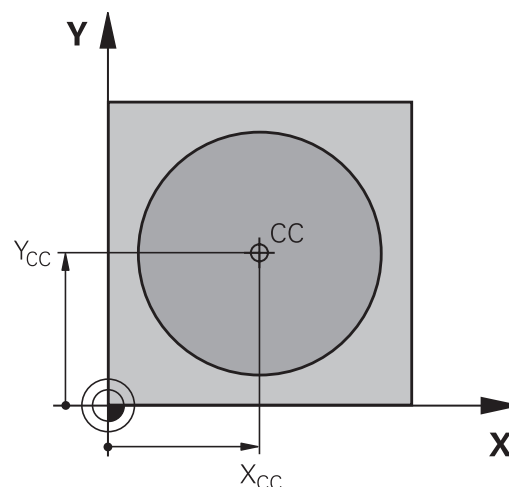
Klawisz	Przemieszczenie narzędzia	Niezbędne informacje	Strona
 + 	Prosta	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego prostej	171
 + 	Tor kołowy wokół punktu środkowego koła/bieguna CC do punktu końcowego łuku kołowego	Współrzędna kątowa punktu końcowego okręgu, kierunek obrotu	172
 + 	tor kołowy ze stycznym przyleganiem do poprzedniego elementu konturu	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła	172
 + 	Nakładanie się toru kołowego za prostą	Promień biegunowy, współrzędna kątowa punktu końcowego koła, współzrędnne punktu końcowego w osi narzędziowej	173

Początek współrzędnych biegunowych: biegun CC

Biegun CC można określić w dowolnym miejscu w programie NC, przed podaniem pozycji poprzez współrzędne biegunowe. Proszę przy wyznaczaniu bieguna postępować w ten sposób, jak przy programowaniu punktu środkowego okręgu.



- ▶ **Współrzędne:** podać prostokątne współrzędne dla bieguna lub przejść ostatecznie 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.



11 CC X+30 Y+10

Prosta LP

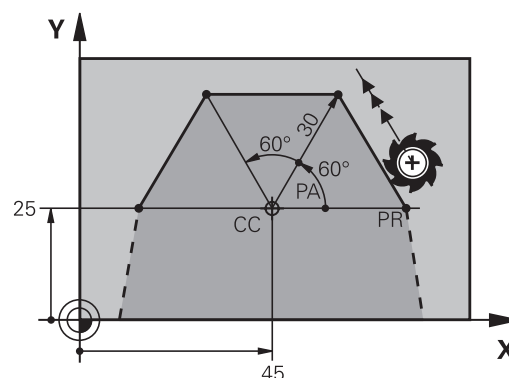
Narzędzie przesuwa się po prostej od swojej aktualnej pozycji do punktu końcowego prostej. Punkt startu jest punktem końcowym poprzedniego bloku NC.



- ▶ **Współrzędne biegunowe-promień PR:** podać odległość punktu końcowego prostej do bieguna CC



- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt PA:** pozycja kątowa punktu końcowego prostej pomiędzy -360° i $+360^\circ$



Znak liczby **PA** jest określony przez oś odniesienia 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

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 $-99999,9999^\circ$ i $+99999,9999^\circ$



- ▶ **Kierunek obrotu DR**

18 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

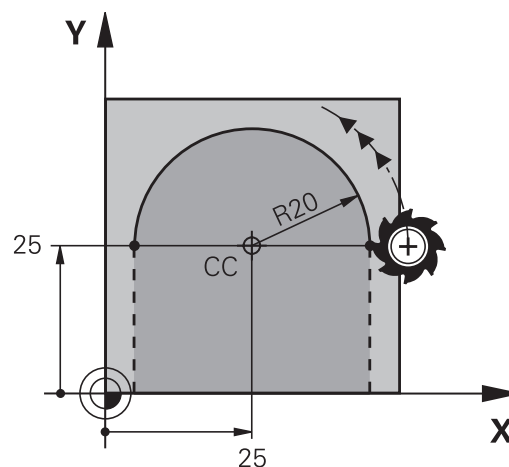
19 CC X+25 Y+25

20 CP PA+180 DR+



W przypadku inkrementalnych danych wejściowych (przyrostowych) wprowadzić ten sam znak liczby dla **DR** i **PA**.

Należy uwzględnić ten sposób postępowania przy importowaniu programów NC starszych modeli sterowań i dopasować w razie konieczności programy NC.



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**,



- ▶ **Kąt współrzędne biegunowe PA:** Położenie kątowe punktu końcowego toru kołowego



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

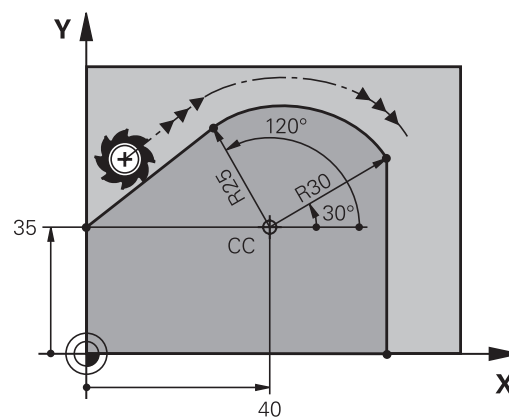
12 L X+0 Y+35 RL F250 M3

13 CC X+40 Y+35

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0

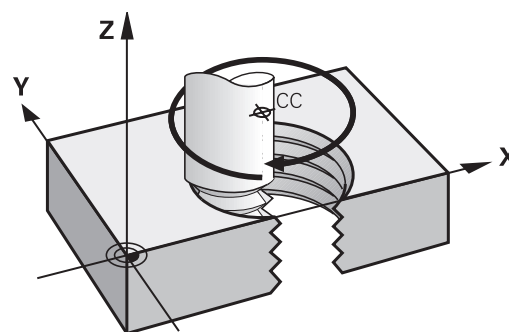


Linia śrubowa (Helix)

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

Alternatywnie można nałożyć tory kołowe o współrzędnych kartezjańskich z ruchem liniowym.

Dalsze informacje: "Liniowa superpozycja toru kołowego", Strona 166



Zastosowanie

- Gwinty wewnętrzne i zewnętrzne o większych przekrojach
- Rowki smarowe

Obliczanie linii śrubowej

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

Liczba zwojów n: Zwoje gwintu + przepełnienie gwintu na początku i końcu gwintu

Wysokość ogólna h: Skok gwintu P x liczba zwojów n

Przyrostowy kąt całkowity IPA: Liczba zwojów x 360° + kąt dla początku gwintu + kąt dla wybiegu gwintu

Współrzędna początkowa Z: Skok gwintu P x (zwoje gwintu + nadmiar zwojów na początku gwintu)

Forma linii śrubowej

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

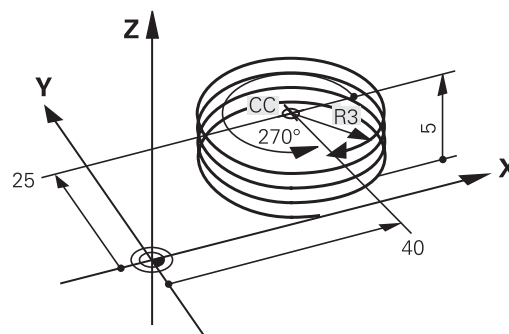
Gwint wewnętrzny	Kierunek pracy (obróbki)	Kierunek obrotu	Korekcja promienia
prawoskrętny	Z+	DR+	RL
leuoskrętny	Z+	DR-	RR
prawoskrętny	Z-	DR-	RR
leuoskrętny	Z-	DR+	RL
Gwint zewnętrzny			
prawoskrętny	Z+	DR+	RR
leuoskrętny	Z+	DR-	RL
prawoskrętny	Z-	DR-	RL
leuoskrętny	Z-	DR+	RR

Programowanie linii śrubowej



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

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



- ▶ **Współrzędne biegunowe-kąt:** zapisać kąt całkowity przyrostowo, pod którym przemieszcza się narzędzie po linii śrubowej.



- ▶ **Po podaniu kąta wybrać oś narzędzia przy pomocy klawisza osiowego**
- ▶ **Wprowadzić** współzrędną 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

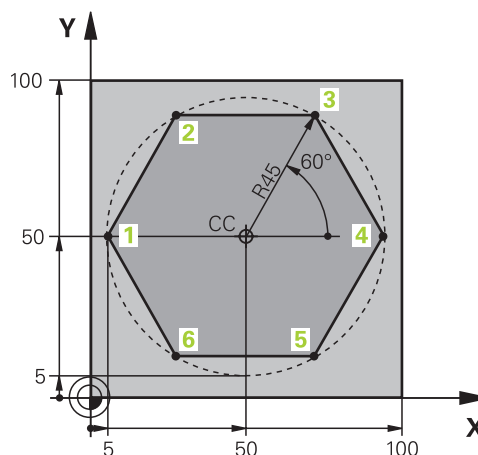
12 L Z+0 F100 M3

13 CC X+40 Y+25

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

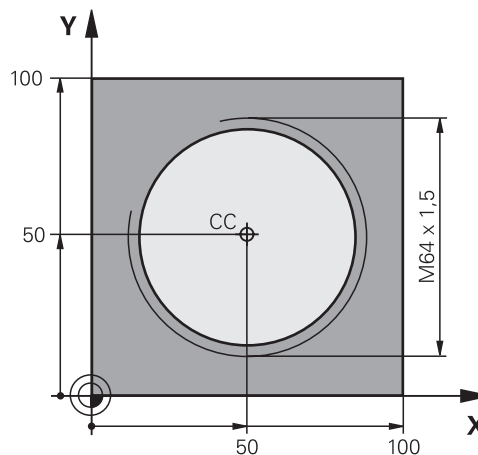
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Przykład: ruch po prostej biegunowy



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia
4 CC X+50 Y+50	Zdefiniować punkt odniesienia dla współrzędnych biegunowych
5 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Przenieść narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Dosunąć narzędzie do konturu do punktu 1 po torze kołowym 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	Odjazd od konturu po torze kołowym z przejściem tangencjalnym
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
17 END PGM LINEARPO MM	

Przykład: Helix



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
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 przejść jako biegun
7 L Z-12.75 R0 F1000 M3	Przenieść narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Najechać kontur na okręgu z tangencjalnym przejściem
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Przemieszczenie wzdłuż Helix (linii śrubowej)
10 DEP CT CCA180 R+2	Odjazd od konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Ruchy na torze kształtowym – Programowanie dowolnego konturu FK (opcja #19)

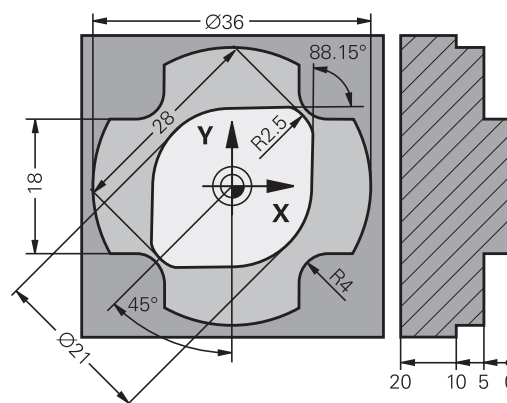
Podstawy

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

Takie dane programujemy bezpośrednio przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu FK, np.

- jeśli znane współrzędne leżą na elemencie konturu lub w pobliżu
- jeśli dane współrzędnych odnoszą się do innego elementu konturu
- jeśli dane o kierunku i dane o przebiegu konturu są znane

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

Proszę wprowadzić dla każdego elementu konturu wszystkie znajdujące się w dyspozycji dane. Należy programować także dane w każdym wierszu NC, które nie zmieniają się: nie zaprogramowane dane są uważane za nieznanne!

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 Programowanie Dowolnego Konturu, to każdy FK-fragment musi być jednoznacznie określony.

Należy zaprogramować wszystkie kontury, zanim np. będą one kombinowane z cyklami SL. W ten sposób zapewnia się, iż kontury są poprawnie zdefiniowane i można pominąć tym samym zbędne komunikaty o błędach.

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 NC nie programować parametrów Q.

Jeśli pierwszy blok NC w segmencie FK jest blokiem **FCT** lub **FLT**, to należy przed nim zaprogramować przynajmniej dwa wiersze NC szarymi klawiszami dialogowymi. Tym samym kierunek najazdu jest jednoznacznie określony.

Segment FK nie może rozpoczynać się bezpośrednio za znacznikiem **LBL**.

Wywołanie cyklu **M89** nie można kombinować z programowaniem FK.

Określenie płaszczyzny obróbki

Elementy konturu można programować przy pomocy Programowania Dowolnego Konturu tylko na płaszczyźnie obróbki. Sterowanie określa płaszczyznę obróbki programowania FK według następującej hierarchii:

- 1 Opisywana wierszem **FPOL** płaszczyzna
- 2 Określona poprzez zdefiniowaną w **TOOL CALL** płaszczyznę obróbki (np. **Z** = X/Y-płaszczyzna)
- 3 Jeśli nie ma to miejsca, to standardowa płaszczyzna X/Y jest aktywna

Wyświetlanie softkeys FK zależne jest zasadniczo od osi wrzeciona w definicji obrabianego detalu. Jeśli w definicji obrabianego detalu podajemy oś wrzeciona **Z**, to sterowanie wyświetla tylko softkeys FK dla płaszczyzny X/Y.



Pełny zakres funkcji sterowania jest dostępny wyłącznie przy użyciu osi narzędzia **Z**, np. definiowanie szablonów wzorcowych **PATTERN DEF**.

Możliwe jest także stosowanie osi narzędzi narzędzi **X** i **Y** jednakże z ograniczeniami i po uprzednim przygotowaniu oraz ich konfiguracji przez producenta obrabiarki.

Przejdźcie do innej płaszczyzny obróbki

Jeśli do programowania konieczna jest inna płaszczyzna obróbki, niż ta momentalnie aktywna, to należy:



- ▶ Softkey **PŁASZCZ. XY ZX YZ** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje softkeys FK dla nowo wybranej płaszczyzny.

Grafika programowania FK

i Aby móc korzystać z grafiki przy programowaniu FK, wybieramy układ ekranu **PROGRAM + GRAFIKA**.
Dalsze informacje: "Programowanie", Strona 70

i Należy zaprogramować wszystkie kontury, zanim np. będą one kombinowane z cyklami SL. W ten sposób zapewnia się, iż kontury są poprawnie zdefiniowane i można pominąć tym samym zbędne komunikaty o błędach.

Mając do dyspozycji niepełne dane o współrzędnych, często nie można jednoznacznie ustalić konturu obrabianego detalu. 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 wybierz właściwy kontur w następujący sposób:

- | | |
|-------------------|---|
| WSKAZ
ROZWIĄZ. | ▶ Softkey WSKAZ ROZWIĄZ. tak często naciskać, aż element konturu zostanie prawidłowo wyświetlony. Jeśli możliwe rozwiązania nie są rozróżnialne w standardowej prezentacji, zastosować funkcję zoomu |
| ROZWIĄZ.
WYBOR | ▶ Wyświetlony element konturu odpowiada rysunkowi: przy pomocy softkey ROZWIĄZ. WYBOR określić |

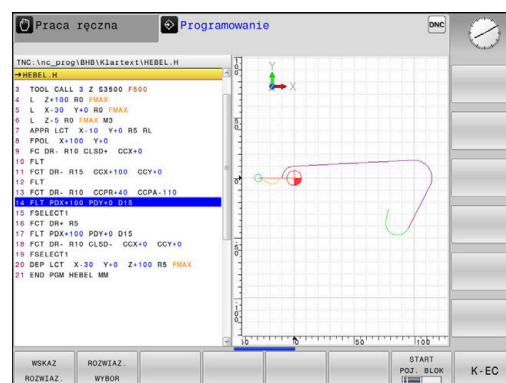
Jeśli nie chcesz określać ostatecznie przedstawionego na zielono konturu, to proszę nacisnąć softkey **START POJ. BLOK**, aby kontynuować dialog FK.

i Przedstawione na zielono elementy konturu należy określić tak wcześnie jak to możliwe z **ROZWIĄZ. WYBOR**, aby ograniczyć wieloznaczność dla następnych elementów konturu.

Wyświetlanie numerów bloków w oknie grafiki


Dla wyświetlania numerów bloków w oknie grafiki:

- | | |
|--|--|
| NR BLOKU
POKAZ
OFF <input type="checkbox"/> ON <input checked="" type="checkbox"/> | ▶ Softkey NR BLOKU POKAZ ustawić na ON . |
|--|--|









Otwarcie dialogu FK

Aby otworzyć dialog FK, należy:


-  ▶ Klawisz **FK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie pokazuje pasek softkey z funkcjami FK.

Jeśli otwierany jest dialog FK jednym z tych softkeys, to sterowanie pokazuje dalsze paski z softkey. Przy ich pomocy wprowadza się znane współrzędne, a także można z ich pomocą podawać 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
	Wybór płaszczyzny obróbki

Zakończenie dialogu FK



Aby zamknąć pasek softkey programowania FK, należy:

-  ▶ Nacisnąć softkey **K-EC**

Alternatywnie

-  ▶ Klawisz **FK** ponownie nacisnąć

Biegun dla SK-programowania

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

i 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 softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC .
- > FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.

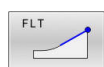
Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 179

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** .
- ▶ Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC .

Programowanie dowolnych torów kołowych

Tor kołowy bez tangencjalnego przejścia



- ▶ 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 softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC .
- ▶ FK-grafika pokazuje programowany kontur fioletowym kolorem aż zostanie wprowadzona wystarczająca liczba danych. Kilka rozwiązań grafika pokazuje zielonym kolorem.

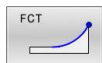
Dalsze informacje: "Grafika programowania FK", Strona 179

Tor kołowy z przejściem tangencjalnym

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







- ▶ Wyświetlić Softkey dla Programowania dowolnego konturu: nacisnąć klawisz **FK** .



- ▶ Otworzyć dialog: nacisnąć softkey **FLT** .
- ▶ Przy pomocy tych softkey wprowadzić wszystkie znane dane do bloku NC .

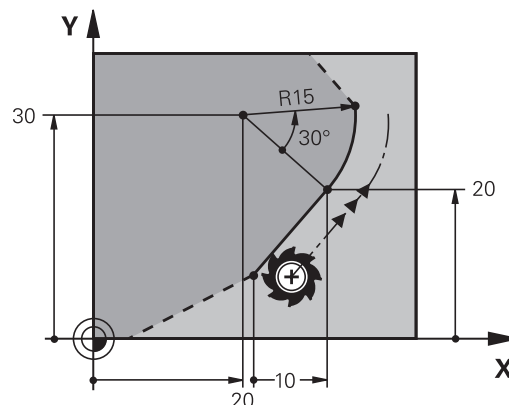
Możliwości zapisu

Współrzędne punktu końcowego






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

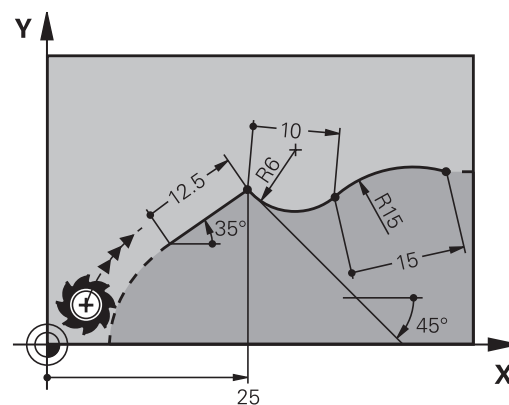
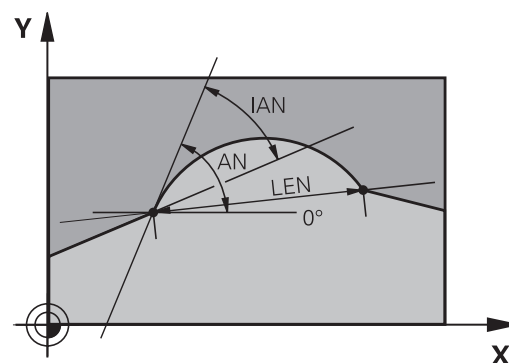
Przykład

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

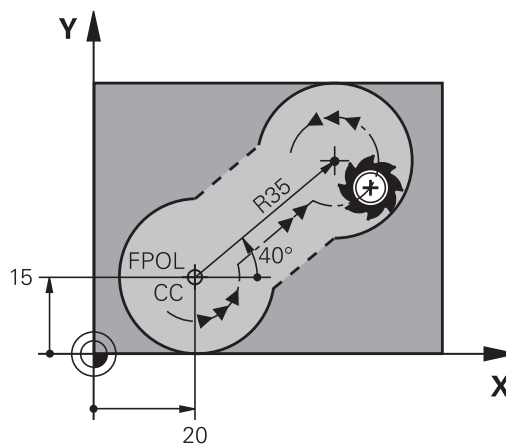
Przykład

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 NC.

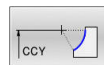
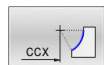
Jeśli chcemy definiować punkt środkowy koła przy pomocy współrzędnych biegunowych, to należy definiować biegun zamiast z CC za pomocą funkcji FPOL. FPOL działa do następnego bloku NC z FPOL oraz zostaje określony we współrzędnych prostokątnych.



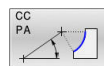
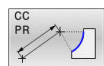
i Zaprogramowany lub automatycznie obliczony punkt środkowy okręgu lub biegun działa tylko w powiązanych ze sobą konwencjonalnych wycinkach lub wycinkach FK. Jeśli wycinek FK dzieli dwa konwencjonalnie programowane fragmenty programu, to tracone są przy tym informacje o punkcie środkowym okręgu lub biegunie. 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

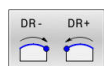
Znane dane



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

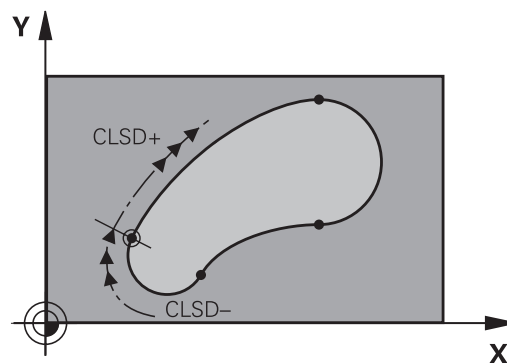
Przy pomocy softkey **CLSD** oznaczamy początek i koniec zamkniętego konturu. W ten sposób redukuje się dla ostatniego elementu konturu liczbę możliwych rozwiązań.

CLSD jest podawane dodatkowo do innych danych konturu w pierwszym i w ostatnim bloku NC fragmentu FK.

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

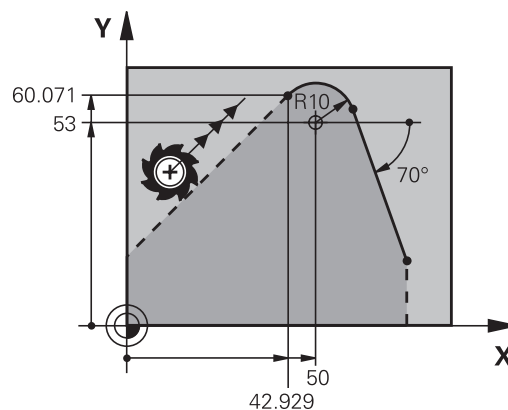
Punkty pomocnicze obok konturu

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

Przykład

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

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



Dane względne

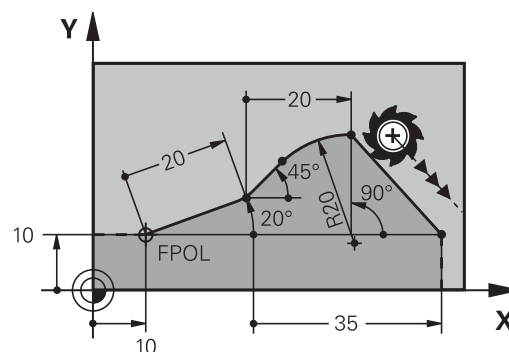
Dane względne to dane, które odnoszą się do innego elementu konturu. Softkeys i słowa programu dla **R**elatywnych (względnych) danych rozpoczynają się z litery **R**. Ilustracja po prawej stronie ukazuje dane wymiarowe, które należy programować jako dane względne.



Współrzędne z odniesieniem względnym proszę wprowadzać zawsze przyrostowo. Dodatkowo należy podać numer bloku NC elementu konturu, do którego się odnosimy.

Element konturu, którego numer bloku jest podawany, nie może znajdować się dalej niż 64 wierszy pozycjonowania od bloku NC, w którym programowane jest odniesienie.

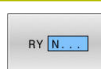
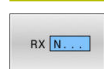
Jeśli zostaje usunięty blok NC, do którego się odnoszono, to sterowanie wydaje komunikat o błędach. Należy dokonać zmian w programie NC, zanim ten blok NC zostanie skasowany.



Odniesienie względne do bloku NC N: współrzędne punktu końcowego

Softkeys

Znane dane



Współrzędne prostokątne odniesione do bloku NC N



Współrzędne biegunowe odniesione do bloku NC 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 odnośnie bloku NC 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

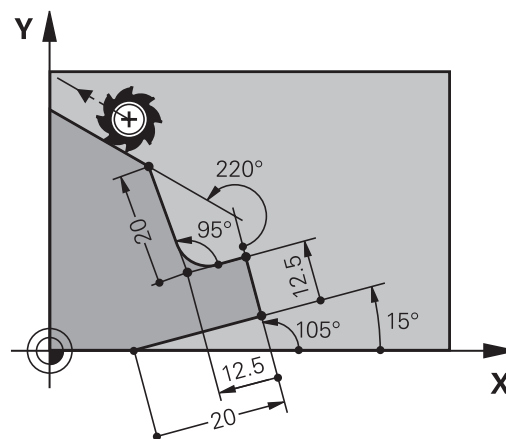
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5





20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Dana względna odnośnie bloku NC N: punktu środkowy okręgu CC

Softkey	Znane dane	
 RCCX [N...]	 RCCY [N...]	Współrzędne prostokątne punktu środkowego okręgu w odniesieniu do bloku NC N
 RCCPR [N...]	 RCCPA [N...]	Współrzędne biegunowe punktu środkowego okręgu w odniesieniu do bloku NC N

Przykład

12 FL X+10 Y+10 RL

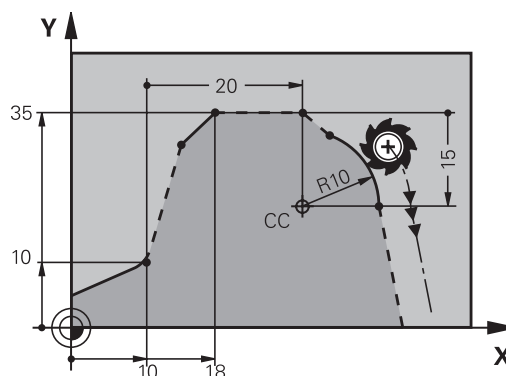
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

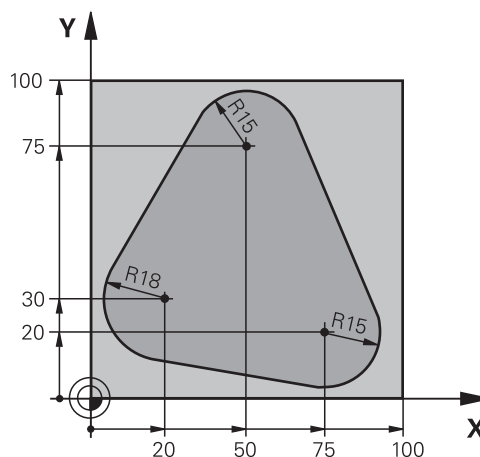
15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

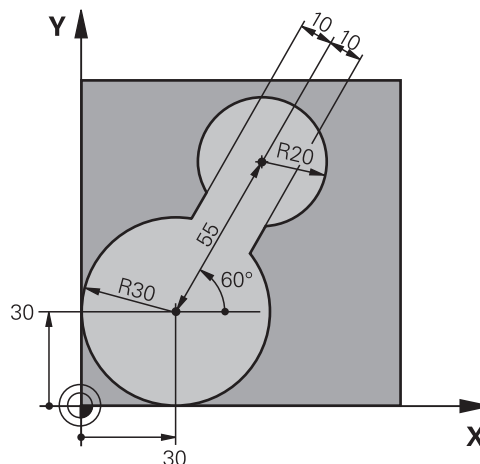


Przykład: SK-programowanie 1



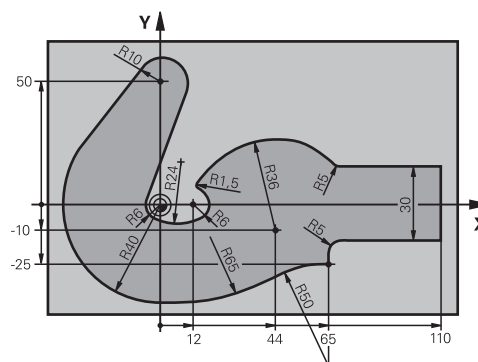
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja obrabianego detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Przemieścić narzędzie na głębokość 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 obrabianego detalu
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	Przenieść narzędzie na głębokość obróbki
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Dosunąć narzędzie do konturu na okręgu z przejściem tangencjalnym
9 FPOL X+30 Y+30	SK-fragment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Do każdego elementu konturu zaprogramować znane dane
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Opuścić kontur po okręgu tangencjalnie
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
21 END PGM FK2 MM	

Przykład: SK-programowanie 3



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

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

6

**Pomoce przy
programowaniu**



6.1 Funkcja GOTO

Zastosowanie klawisza GOTO




Skoki w programie klawiszem GOTO

Przy pomocy klawisza **GOTO** można, niezależnie od aktywnego trybu pracy, przeskoczyć w programie do określonego miejsca.

Proszę postąpić następująco:

-  ▶ Klawisz **GOTO** nacisnąć
- ▶ Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.
- ▶ Podać numer
-  ▶ Przy pomocy softkey wybrać instrukcję skoku, np. o wprowadzoną liczbę przeskoczyć w dół

Sterowanie daje następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	O liczbę wprowadzonych wierszy przeskoczyć w górę
	O liczbę wprowadzonych wierszy przeskoczyć w dół
	Skok na podany numer bloku





Należy stosować funkcję skoku **GOTO** tylko przy programowaniu i testowaniu programów NC. Przy odpracowywaniu należy używać funkcji **Skan do bl.**

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Szybki wybór klawiszem GOTO

Klawiszem **GOTO** można otworzyć okno Smart-Select, w którym w prostym sposób można wybierać funkcje specjalne lub cykle.

Przy wyborze funkcji specjalnych należy:

-  ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć
-  ▶ Klawisz **GOTO** nacisnąć
- ▶ Sterowanie pokazuje okno wyskakujące z podglądem struktury funkcji specjalnych
- ▶ Wybrać pożądaną funkcję

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

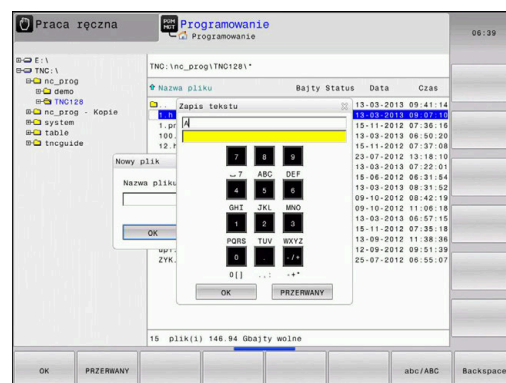
Programowanie cykli obróbki

Otworzyć okno wyboru klawiszem GOTO

Jeśli sterowanie udostępnia menu z opcjami wyboru, to klawiszem **GOTO** można to okno otworzyć. Tym samym widoczne są możliwe do wykonania wpisy.

6.2 Klawiatura ekranowa

Jeśli korzystamy z wersji kompaktowej (bez alfaklawiatury) sterowania, to można zapisywać litery i znaki specjalne przy pomocy klawiatury na ekranie lub podłączonej poprzez port USB klawiatury alfanumerycznej.



Zapis tekstu na klawiaturze ekranowej

Dla rozpoczęcia pracy na klawiaturze ekranowej, należy:

- GOTO
 - ▶ Nacisnąć klawisz **GOTO**, jeśli chcemy zapisać literę np. dla nazwy programu lub nazwy katalogu, na klawiaturze ekranowej
 - ▶ Sterowanie otwiera okno, w którym jest przedstawione pole wprowadzania cyfr sterowania wraz z odpowiednimi literami.
- 8
 - ▶ Kilkakrotnie należy kliknąć na klawisz cyfrowy, aż kursor znajdzie się na pożądanej literze
 - ▶ Odczekać, aż wybrany znak zostanie przejęty przez sterowanie, zanim zostanie zapisywany następny znak
- OK
 - ▶ Z softkey **OK** przejmujemy tekst do otwartego okna dialogowego

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

6.3 Prezentacja programów NC

Wyodrębnienie składni

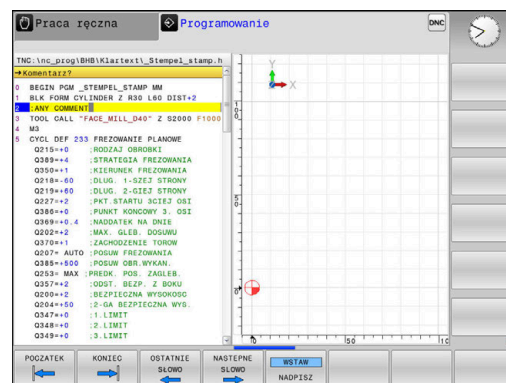
Sterowanie przedstawia elementy syntaktyczne, w zależności od ich znaczenia, przy pomocy różnych kolorów. Poprzez to wyróżnienie kolorami programy NC są lepiej czytelne i przejrzyste przedstawione.

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 przesuwając zawartość ekranu przy pomocy myszy. Przy tym poprzez wielkość i pozycję suwaka przewijania można wywnioskować długość programu i pozycję kursora.



6.4 Wstawianie komentarzy

Zastosowanie

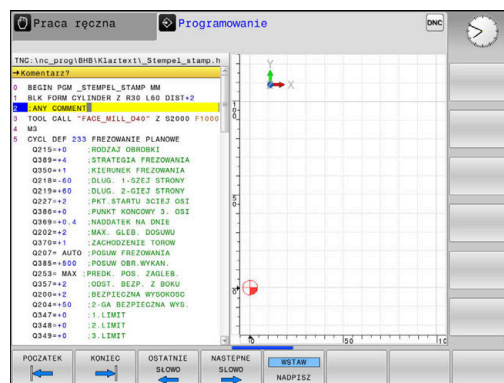
Można wstawiać do programu NC komentarze, aby objaśnić poszczególne kroki programowe lub zapisać wskazówki.



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 alfabliawaturze naciśnięć
- > 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 alfabliawaturze naciśnięć
- > Sterowanie pokazuje pytanie **Komentarz?**
- ▶ Wpisać komentarz
- ▶ Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza **END** .

Komentarz we własnym wierszu NC

- ▶ 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 alfabliawaturze
- ▶ 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 alfabliawaturze
- ▶ 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

6.5 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:




- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Klawisz PGM MGT nacisnąć > Sterowanie otwiera menedżera plików. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey DODATKOWE FUNKJE nacisnąć |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey WYBRAC EDYTORA nacisnąć > Sterowanie otwiera okno wyboru. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 ?

 Dla tej funkcji konieczna jest podłączona w porcie USB klawiatura alfanumeryczna.

Aby uzupełnić dostępny otwarty program NC dodatkową syntaktyką, należy:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ ? wpisać > Sterowanie otwiera nowy wiersz NC. |
|  | |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Uzupełnić wymaganą syntaktykę ▶ Zapis potwierdzić z END. |

 Sterowanie po potwierdzeniu przeprowadza w edytorze tekstu sprawdzanie syntaktyki. Błędy prowadzą do **ERROR**-wierszy.

6.6 Pomijanie wierszy NC

/-znak wstawić

Wiersze NC można skryć opcjonalnie.

Aby skryć wiersze NC w trybie pracy **Programowanie**, należy:



- ▶ Wybrać pożądany wiersz NC



- ▶ Softkey **WSTAW** nacisnąć
- > Sterowanie wstawia /-znak.

/-znak usunąć

Aby ponownie wyświetlić wiersze NC w trybie pracy **Programowanie**, należy:



- ▶ Wybrać skryty blok NC



- ▶ Nacisnąć softkey **USUNAC**
- > Sterowanie usuwa /-znak.

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

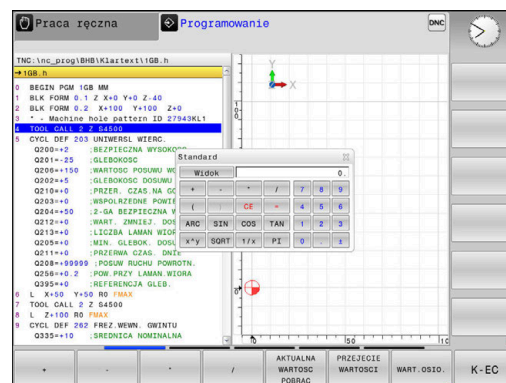
6.8 Kalkulator

Obsługa

Sterowanie dysponuje kalkulatorem z najważniejszymi funkcjami matematycznymi.

- ▶ Przy pomocy klawisza **CALC** wyświetlić kalkulator
- ▶ Wybór funkcji arytmetycznych: poleceniem krótkim przy pomocy softkey lub podaniem na klawiaturze alfanumerycznej
- ▶ Przy pomocy klawisza **CALC** zamknąć kalkulator

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 NC .







- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać słowo, do którego ma zostać przejęta obliczona wartość
- ▶ Przy pomocy klawisza **CALC** wyświetlić kalkulator i przeprowadzić żądane obliczenie
- ▶ Nacisnąć softkey **PRZEJECIE**
- > Sterowanie przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.



Możesz przejmować również wartości z programu NC do kalkulatora. Jeśli naciśniesz softkey **AKTUALNA 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
	Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora
	Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora
	Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu
	Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora
	Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora
	Otworzyć kalkulator danych skrawania



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

6.9 Kalkulator danych skrawania

Zastosowanie

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

Aby otworzyć kalkulator danych skrawania, naciskasz softkey **SKRAW. KALKULATOR**.

Sterowanie pokazuje ten softkey, jeśli:

- zostanie naciśnięty klawisz **CALC**
- Definiowanie prędkości obrotowej
- Definiowanie posuwów
- Nacisnąć softkey **F** w trybie **Tryb manualny**
- Nacisnąć softkey **S** w trybie **Tryb manualny**

Rodzaje podglądu kalkulatora danych skrawania

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:

Skrót	Znaczenie
T:	Numer narzędzia
D:	Średnica narzędzia
VC:	Prędkość skrawania
S=	Wynik dla obrotów wrzeciona

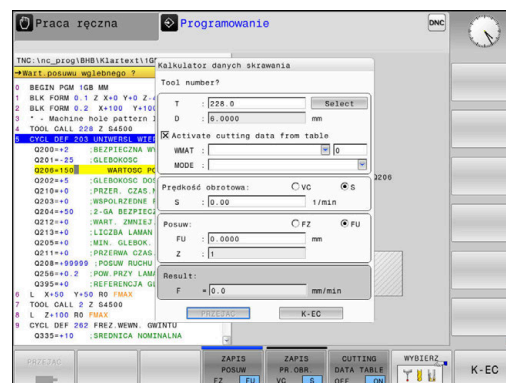
Jeśli kalkulator obrotów wrzeciona otwierany jest w dialogu, w którym zdefiniowano już narzędzie, to kalkulator obrotów przejmuje automatycznie numer narzędzia i jego średnicę. Podaje się tylko **VC** w polu dialogu.

Okno dla obliczania posuwu:

Skrót	Znaczenie
T:	Numer narzędzia
D:	Średnica narzędzia
VC:	Prędkość skrawania
S:	Prędkość obrotowa wrzeciona
Z:	Liczba ostrzy
FZ:	Posuw na jeden ząb
FU:	Posuw na jeden obrót
F=	Wynik dla posuwu












Posuw z bloku **TOOL CALL** jest przejmowany przy pomocy softkey **F AUTO** do następnych wierszy NC. Jeśli należy później zmienić posuw, należy dopasować tylko wartość posuwu w **TOOL CALL**-wierszu.



Funkcje w kalkulatorze danych skrawania

W zależności od tego, gdzie otwieramy kalkulator danych skrawania, dostępne są następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	Przejęcie wartości z kalkulatora danych skrawania do programu NC .
	Przełączenie między obliczaniem posuwu i obliczaniem prędkości obrotowej
	Przełączenie między posuwem na ząb i posuwem na obrót
	Włączenie lub wyłączenie pracy z tablicą danych skrawania
	Wybrać narzędzie z tabeli narzędzi
	Przesunięcie kalkulatora danych skrawania w kierunku strzałki
	Przejsie do kalkulatora
	Używanie wartości Inch w kalkulatorze danych skrawania
	Zamknięcie kalkulatora danych skrawania

Praca z tabelami danych skrawania

Zastosowanie

Jeśli w sterowanie zostaną zachowane tablice dla materiałów obrabianych, materiałów ostrzy i danych skrawania, to kalkulator danych skrawania może wykorzystywać te wartości z tablic przy obliczeniach.

Przed rozpoczęciem pracy z automatycznym obliczaniem obrotów i posuwu należy postąpić w następujący sposób:

- ▶ Podać materiał obrabianego detalu do tablicy WMAT.tab
- ▶ Podać materiał ostrza do tablicy TMAT.tab
- ▶ Wpisać kombinację materiału obrabianego-materiału ostrza do tablicy danych skrawania
- ▶ Zdefiniować narzędzie w tablicy narzędzi ze wszystkimi koniecznymi wartościami
 - Promień narzędzia
 - Liczba ostrzy
 - Materiał ostrza
 - Tabela danych skrawania

Materiał obrabianego detalu WMAT

Materiały obrabianych detali definiujemy w tabeli WMAT.TAB. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC:\table**.

Tablica ta zawiera kolumnę dla materiału **WMAT** oraz kolumnę **MAT_CLASS**, w której można dokonać podziału materiałów na klasy materiałów obrabianych o tych samych wymogach odnośnie skrawania, np. zgodnie z DIN EN 10027-2.

W kalkulatorze danych skrawania podajemy materiał obrabianego detalu w następujący sposób:

- ▶ Wybrać kalkulator danych skrawania
- ▶ W oknie wyskakującym wybierz **Aktywuj dane skrawania z tabeli**
- ▶ Wybrać **WMAT** w menu

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Materiał ostrza narzędzia TMAT

Materiały ostrzy narzędzi definiujemy w tabeli TMAT.tab. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC:\table**.

Materiał ostrza należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **TMAT**. Można także w dalszych kolumnach **ALIAS1**, **ALIAS2** itd. nadawać alternatywne nazwy dla tego samego materiału skrawającego.

Tabela danych skrawania

Kombinacje obrabiany materiał-materiał ostrza narzędzia z przynależnymi danymi skrawania należy definiować w tabeli z rozszerzeniem .CUT. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC:\system\Cutting-Data**.

Odpowiednią tablicę danych skrawania należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **CUTDATA**.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	Rough		HSS		28
1	10 Rough		VM		70
2	10 Finish		HSS		38
3	10 Finish		VM		70
4	10 Rough		HSS coated		78
5	10 Finish		HSS coated		82
6	20 Rough		VM		90
7	20 Finish		VM		82
8	100 Rough		HSS		150
9	100 Finish		HSS		145
10	100 Rough		VM		450
11	100 Finish		VM		440
12					
13					
14					



W uproszczonej tabeli danych skrawania określasz prędkości obrotowe i posuwu z niezależnymi od promienia danymi skrawania, np. **VC** i **FZ**.

Jeśli konieczne są dla obliczenia rozmaite dane skrawania zależne od promienia, to należy stosować tabelę danych skrawania zależnych od średnicy.

Dalsze informacje: "Zależna od średnicy tablica danych skrawania", Strona 209

Tablica danych skrawania zawiera następujące kolumny:

- **MAT_CLASS**: klasa materiału
- **MODE**: tryb obróbki, np. obróbka wykańczająca
- **TMAT**: materiał skrawający (ostrza)
- **VC**: prędkość skrawania
- **FTYPE**: typ posuwu **FZ** lub **FU**
- **F**: posuw

Zależna od średnicy tablica danych skrawania

W wielu przypadkach zależy od średnicy narzędzia, z jakimi danymi skrawania możliwa jest obróbka. W tym celu należy wykorzystywać tablicę danych skrawania z rozszerzeniem .CUTD. Tę tablicę należy zachować w folderze **TNC:\system\Cutting-Data**.

Odpowiednią tablicę danych skrawania należy przyporządkować w tablicy narzędzi w kolumnie **CUTDATA**.

Zależna od średnica tablica danych skrawania zawiera dodatkowe kolumny:

- **F_D_0**: posuw przy $\varnothing 0$ mm
- **F_D_0_1**: posuw przy $\varnothing 0,1$ mm
- **F_D_0_12**: posuw przy $\varnothing 0,12$ mm
- ...



Nie wszystkie kolumny muszą być wypełnione. Jeśli średnica narzędzia leży między dwoma zdefiniowanymi kolumnami, to sterowanie interpoluje liniowo posuw.

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1						0.0010			0.0030	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

Wskazówka

Sterowanie udostępnia w odpowiednich folderach tabele przykładowe dla automatycznego obliczania danych skrawania. Tabele te możesz dopasować do sytuacji na obrabiarce, np. wprowadzić używane materiały i narzędzia.

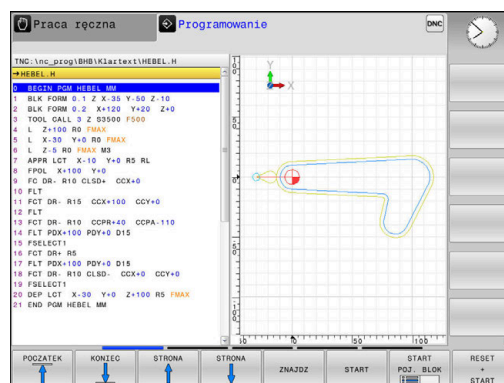
6.10 Grafika programowania

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 zostaje otwarty nowy program NC lub zostanie naciśnięty softkey **RESETOWAC START**.

W grafice programowania sterowanie wykorzystuje różne kolory:

- **niebieski**: kompletnie określony element konturu
- **fioletowy**: jeszcze nie w pełni 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 179

Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC

- ▶ Należy wybrać klawiszami ze strzałką blok NC, do którego ma być wygenerowana grafika lub nacisnąć **GOTO** i podać bezpośrednio pożądaną numer bloku



- ▶ 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 <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 **NR BLOKU POKAZ** ustawić na **ON**
- ▶ Skrywanie numerów wierszy: softkey **NR BLOKU POKAZ** ustawić na **OFF**

Usunięcie grafiki



- ▶ Przełączyć pasek z softkey

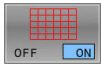


- ▶ Skasowanie grafiki: softkey **GRAFIKA USUN** nacisnąć

Wyświetlenie linii siatki



- ▶ Przełączenie paska 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:

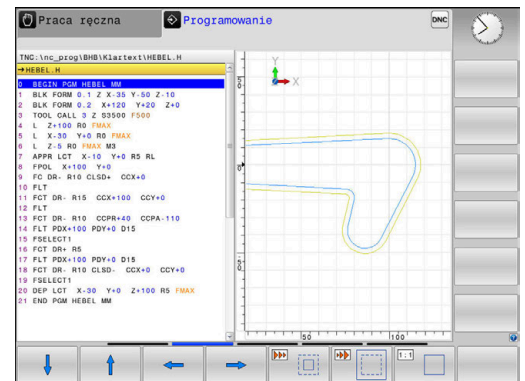
Softkey	Funkcja
 	Przesunięcie wycinka
 	
	Zmniejszenie wycinka
	Powiększenie wycinka
	Zresetowanie wycinka

Przy pomocy softkey **UST.PONOW 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.



6.11 Komunikaty o błędach







Wyświetlanie błędu

Sterowanie pokazuje błędy m.in. w przypadku:

- Niewłaściwe dane wejściowe
- Błędy logiczne w programie NC
- Nie możliwe do wykonania elementy konturu
- Niewłaściwe zastosowanie sond dotykowych
- Modyfikacje hardware

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany przez sterowanie w paginie górnej.

Sterowanie wykorzystuje dla różnych klas błędów następujące ikony i kolory fonu:

Ikona	Kolor czcionki	Klasa błędu	Znaczenie
	Czerwony	Błąd Pytanie o typ	Sterowanie pokazuje dialog z opcjami wyboru, z których należy wybierać. Dalsze informacje: "Szczegółowe komunikaty o błędach", Strona 214
	Czerwony	Błąd resetu	Sterowanie musi być restartowane. Ten meldunek nie może zostać skasowany.
	Czerwony	Błąd	Ten meldunek musi być skasowany, aby móc kontynuować. Tylko kiedy przyczyna błędu zostanie usunięta, możesz skasować komunikat o błędach.
	Żółty	Ostrzeżenie	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu. Większość ostrzeżeń może być w każdej chwili skasowana, w przypadku niektórych ostrzeżeń należy najpierw usunąć przyczynę.
	Niebieski	Informacja	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu. Informacja może być w każdej chwili skasowana.
	Zielony	Wskazówka	Możesz kontynuować bez konieczności kasowania komunikatu. Sterowanie pokazuje wskazówkę do następnego naciśnięcia klawisza.

Wiersze tabeli są uporządkowanego według priorytetu. Sterowanie pokazuje komunikat w paginie górnej tak długo, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym komunikatem wyższego priorytetu (klasa błędu),

Sterowanie pokazuje długie i wielolinijkowe komunikaty o błędach w skróconej formie. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Komunikat o błędach, który zawiera numer wiersza NC został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

Otworzyć okno błędów

Gdy otwierasz okno błędów, otrzymujesz pełną informację o wszystkich powstałych błędach.

ERR

- ▶ Klawisz **ERR** nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędach.

Szczegółowe komunikaty o błędach

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

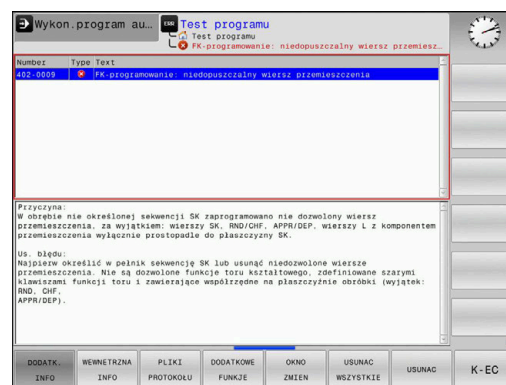
- ▶ Otworzyć okno błędów
- ▶ Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach

DODATK.
INFO

- ▶ Softkey **DODATK. INFO** nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.

DODATK.
INFO

- ▶ Opuszczenie info: softkey **DODATK. INFO** ponownie nacisnąć



Komunikaty o błędach wysokiego priorytetu

Jeśli przy uruchomieniu sterowania po modyfikacji hardware bądź aktualizacji wystąpi błąd, to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Sterowanie pokazuje błąd o typie pytanie.

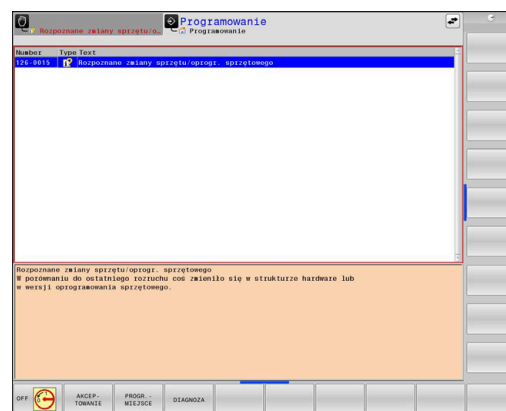
Ten błąd możesz skorygować tylko, jeśli pokwitujesz to pytanie za pomocą odpowiedniego softkey. Niekiedy sterowanie kontynuuje ten dialog, aż zostanie wyjaśniona jednoznacznie przyczyna błędu bądź korygowanie błędu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Jeśli wyjątkowo pojawi się **błąd w przetwarzaniu danych**, to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może skorygować takiego błędu.

Proszę postąpić następująco:

- ▶ Zamknąć sterowanie
- ▶ Nowy start



Softkey WEWNETRZNA INFO

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

- ▶ Otworzyć okno błędów
- ▶ Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach

WEWNETRZNA
INFO

- ▶ Softkey **WEWNETRZNA INFO** nacisnąć
- Sterowanie otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.





WEWNETRZNA
INFO

- ▶ Opuszczenie szczegółów: softkey **WEWNETRZNA INFO** ponownie nacisnąć

Softkey GRUPOWANIE






Jeśli aktywujesz softkey **GRUPOWANIE**, to sterowanie pokazuje wszystkie ostrzeżenia i komunikaty o błędach o tym samym numerze błędu w wierszu okna błędów. Dzięki temu lista komunikatów jest krótsza i bardziej przejrzysta.

Komunikaty o błędach można grupować w następujący sposób:

-  ▶ Otworzyć okno błędów
-  ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **GRUPOWANIE** nacisnąć
- ▶ Sterowanie grupuje identyczne ostrzeżenia i komunikaty o błędach.
- ▶ Częstotliwość pojedynczych komunikatów podana jest w nawiasach w odpowiednim wierszu.
-  ▶ Softkey **DO TYŁU** nacisnąć

Softkey AUTOMAT. AKTYWUJ

Przy użyciu softkey **AUTOMAT. AKTYWUJ** mogą zostać zapisane numery błędów, które są automatycznie zachowywane przy wystąpieniu błędu w pliku serwisowym.

-  ▶ Otworzyć okno błędów
-  ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **AUTOMAT. AKTYWUJ** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Automatycznie zachowaj aktywuj**.
- ▶ Definiowanie wpisów
 - **Numery błędów:** podać odpowiednie numery błędów
 - **Aktywne:** postawić haczyk, plik serwisowy jest generowany automatycznie
 - **Komentarz:** w razie konieczności wpisać komentarz do numeru błędu
-  ▶ Softkey **PAMIEC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje automatycznie plik serwisowy przy wystąpieniu wpisanego uprzednio numeru błędu.
-  ▶ Softkey **DO TYŁU** nacisnąć

Usuwanie błędów



Przy włączeniu lub nowym starcie programu NC sterowanie może usuwać automatycznie pojawiające się ostrzeżenia bądź komunikaty o błędach. Czy to automatyczne usuwanie jest przeprowadzane, określa producent obrabiarek w opcjonalnym parametrze maszynowym **CfgClearError** (nr 130200).

W stanie przy dostawie sterowania ostrzeżenia i komunikaty o błędach w trybach pracy **Test programu** i **Programowanie** są automatycznie usuwane w z okna błędów. Meldunki w trybach pracy obrabiarki nie są usuwane.

Usuwanie błędów poza oknem błędów



- ▶ Klawisz **CE** nacisnąć
- ▶ Sterowanie usuwa wyświetlany w paginie górnej błąd lub wskazówki.



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

Usuwanie błędów

- ▶ Otworzyć okno błędów
- ▶ Pozycjonować kursor na odpowiedni komunikat o błędach



- ▶ Softkey **USUN** nacisnąć



- ▶ Alternatywnie usuwanie wszystkich błędów: softkey **USUNAC WSZYSTKIE** nacisnąć







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 **POPZEDNI PLIK**, aby dokonać przeglądu historii błędów.





▶ Otworzyć okno błędów

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć |
|  | ▶ Otwarcie protokołu błędów: softkey PROTOKOŁ BŁĘDOW nacisnąć |
|  | ▶ W razie potrzeby nastawić poprzedni plik protokołu: softkey POPZEDNI PLIK nacisnąć. |
|  | ▶ 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 wypełniony, to wówczas pierwszy plik protokołu klawiszy zostaje wymazany i na nowo zapisany, itd. W razie konieczności należy przełączyć z **AKTUALNY PLIK** na **POPZEDNI PLIK**, aby dokonać przeglądu historii zapisu.

	▶ Softkey PLIKI PROTOKOŁU nacisnąć
	▶ Otworzyć plik protokołu klawiszy: softkey TASTEN PROTOKOLL nacisnąć
	▶ W razie potrzeby nastawić poprzedni protokół klawiszy: softkey POPZEDNI PLIK nacisnąć
	▶ 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
	Skok do początku protokołu klawiszy
	Skok do końca protokołu klawiszy
	Szukaj tekstu
	Aktualny protokół klawiszy
	Poprzedni protokół klawiszy
	Wiersz do przodu/do tyłu
	
	Powrót do menu głównego

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).

i Aby umożliwić przesyłanie plików serwisowych drogą mailową, sterowanie zachowuje tylko aktywne programy NC o wielkości do 10 MB w pliku serwisowym. Obszerne programy NC nie są zachowywane wraz z nimi przy generowaniu pliku serwisowego.



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
-  ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można zapisać nazwę lub pełną ścieżkę dla pliku serwisowego.
-  ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zachowuje plik serwisowy.

Zamknięcie okna błędów

Aby zamknąć ponownie okno błędów, proszę postąpić w następujący sposób:

-  ▶ Softkey **KONIEC** nacisnąć
-  ▶ Alternatywnie: nacisnąć klawisz **ERR**.
- ▶ Sterowanie zamyka okno błędów.

6.12 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie

i Aby móc używać **TNCguide**, należy pobrać pliki pomocy na stronie internetowej HEIDENHAIN.
Dalsze informacje: "Aktualne pliki pomocy pobierać", Strona 225

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

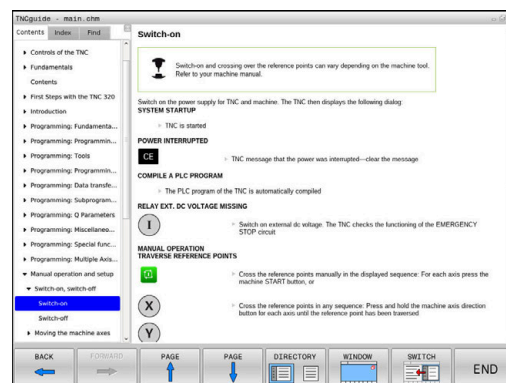
i Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić **TNCguide** w tym języku, który użytkownik nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli żądana wersja językowa nie jest jeszcze dostępna w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

Następująca dokumentacja użytkownika jest dostępna w **TNCguide** :

- Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie tekstem otwartym (**BHBKlartext.chm**)
- Instrukcja dla użytkownika Programowanie DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika: Konfigurowanie, testowanie i wykonywanie programów NC (**BHBoperate.chm**)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki (**BHBcycle.chm**)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia (**BHBtchprobe.chm**)
- W razie potrzeby instrukcja dla użytkownika aplikacji **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (**errors.chm**)

Dodatkowo dostępny jest 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 TNCguide

Dla uruchomienia **TNCguide** dostępnych jest kilka możliwości:

- Klawiszem **HELP**
- Kliknąć myszą na softkey, 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 programowania Windows instrukcja **TNCguide** jest otwierana w standardowej przeglądarce zdefiniowanej w systemie.

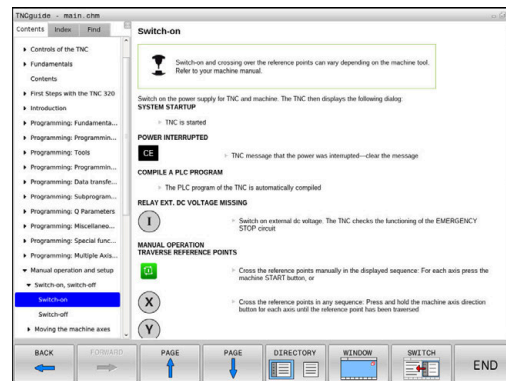
Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest tylko przy pracy z myszką.

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
- Cursor myszy zmienia się na znak zapytania.
- ▶ Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia
- Sterowanie otwiera **TNCguide**. 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 dokonuje się właśnie 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 TNCguide

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

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

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

Softkey	Funkcja
	<ul style="list-style-type: none"> Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
	<ul style="list-style-type: none"> Okno tekstu po prawej jest aktywne: przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane
	<ul style="list-style-type: none"> Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
	<ul style="list-style-type: none"> Spis treści z lewej jest aktywny: zamknąć spis treści Okno tekstowe z prawej jest aktywne: bez funkcji
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> 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
	<ul style="list-style-type: none"> Spis treści z lewej jest aktywny: wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej
	<ul style="list-style-type: none"> 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 .
	Przekartkować o stronę do tyłu
	Przekartkować o stronę do przodu

Softkey	Funkcja
	Spis treści wyświetlić/skryć
	Przejsie 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
	Zamknięcie TNCguide

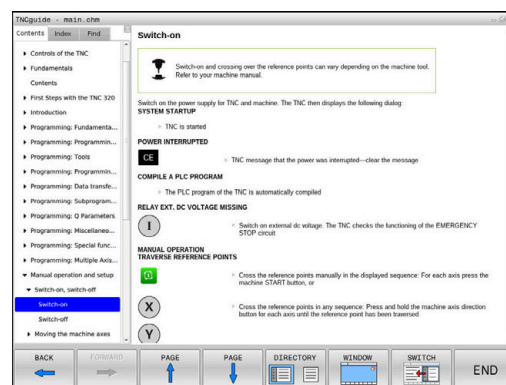
Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.



- ▶ Wybrać suwak **Indeks**
 - ▶ 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** użytkownik 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 oprogramowania NC, np. TNC 620 (81760x-17)



Firma HEIDENHAIN uprościła schemat wersji od wersji numer 16 oprogramowania NC:

- Okres publikacji określa numer wersji.
- Wszystkie typy sterowań danego okresu publikacji posiadają ten sam numer wersji.
- Numer wersji stacji programowania odpowiada numerowi wersji oprogramowania NC.

- ▶ W tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać pożądaną 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 przesyłane są z **TNCremo** do sterowania, należy wybrać przy tym 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

Język	Katalog TNC
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

7

Funkcja dodatkowa

7.1 Funkcje dodatkowe M i STOP wprowadzić

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 podać do czterech funkcji dodatkowych M przy końcu bloku pozycjonowania lub także w oddzielnym bloku NC. 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

Niezależnie od zaprogramowanej kolejności niektóre funkcje dodatkowe działają na początku wiersza NC a niektóre na końcu.

Funkcje dodatkowe działają od tego bloku NC, w którym są one wywoływane.

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku NC, w którym są one zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa działa modalnie, to należy anulować ponownie tę funkcję w oddzielnym następnym bloku NC, np. używając **M8** włączone chłodziwo ponownie wyłączyć z **M9**. Jeśli funkcje dodatkowe są jeszcze aktywne przy końcu programu, to sterowanie anuluje te funkcje.



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**.
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową **M**

Przykład

87 STOP

7.2 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.

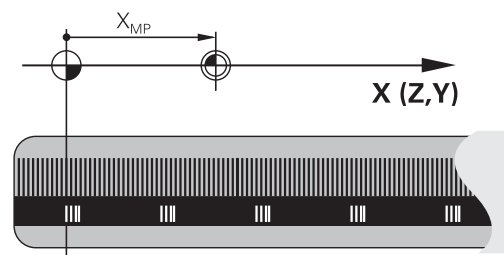
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Wybieralne zatrzymanie programu STOP w razie konieczności Wrzeciono STOP ewent. Chłodziwo OFF (funkcja jest określana przez producenta maszyn)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off 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			■
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			■

7.3 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 obrabiarki jest konieczny aby:

- Wyznaczyć ograniczenie obszaru przemieszczania (wyłącznik krańcowy programu)
- najechać stałe pozycje maszynowe (np. pozycję zmiany narzędzia)
- wyznaczyć punkt odniesienia obrabianego przedmiotu

Producent maszyn określa 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: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Zachowanie z M91 – punkt zerowy maszyny

Jeśli współrzędne w blokach pozycjonowania odnoszą się do punktu zerowego obrabiarki, to należy podać w tych blokach NC funkcję M91.



Jeśli w wierszu NC z funkcją dodatkową **M91** programujesz inkrementalne współrzędne, to współrzędne te odnoszą się do ostatniej zaprogramowanej pozycji z **M91**. Jeśli aktywny program NC nie zawiera pozycji programowanej z **M91**, 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: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

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 jako punkt bazowy obrabiarki.
Producent maszyn określa dla każdej osi odległość punktu odniesienia maszyny od punktu zerowego maszyny.

Jeśli współrzędne w blokach pozycjonowania powinny odnosić się do punktu odniesienia obrabiarki, to proszę wprowadzić w tych blokach NC funkcję 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.

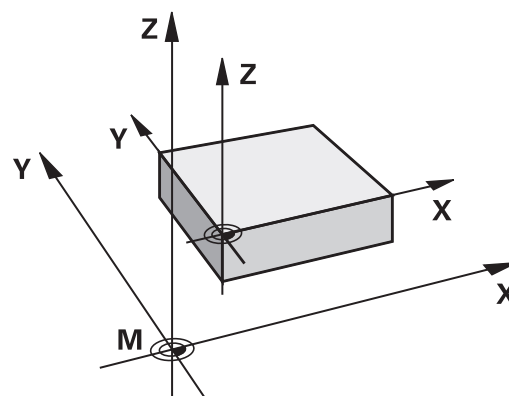
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 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: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

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

Zachowanie standardowe przy pochylonej płaszczyźnie obróbki

Współrzędne w wierszach pozycjonowania sterowanie odnosi do pochylonego układu współrzędnych.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS", Strona 80

Zachowanie z M130

Współrzędne w blokach prostych sterowanie odnosi pomimo aktywnej, pochylonej płaszczyzny obróbki do niepochylonego wejściowego układu współrzędnych.

M130 ignoruje wyłącznie funkcję **Płaszczyznę roboczą nachylić**, uwzględnia jednakże aktywne transformacje przed i po nachyleniu. To znaczy, sterowanie uwzględnia przy obliczeniach pozycji kąty osiowe osi obrotu, nie znajdujące się w ich położeniu zerowym.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 81

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja dodatkowa **M130** jest aktywna tylko wierszami. Następne zabiegi obróbkowe sterowanie wykonuje ponownie w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Sprawdzić przebieg i pozycje przy pomocy symulacji

Wskazówki dla programowania

- Funkcja **M130** jest dozwolona tylko przy aktywnej funkcji **Płaszczyznę roboczą nachylić**.
- 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.

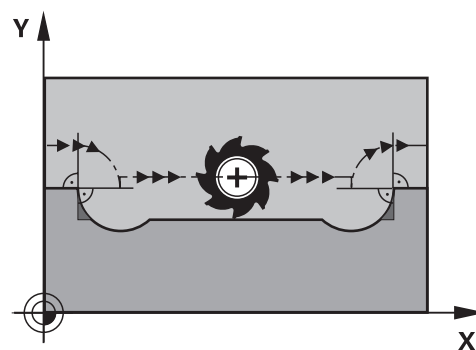
7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

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

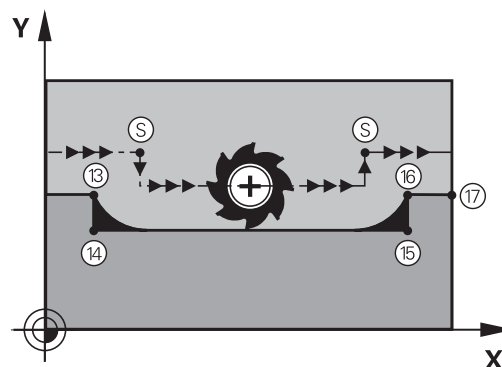
Sterowanie przerywa w takich miejscach przebieg programu i wydaje komunikat o błędach **promień narzędzia za duży**.



Postępowanie z M97

Sterowanie ustala punkt przecięcia toru kształtowego dla elementów konturu – jak w przypadku naroży wewnętrznych – i przemieszcza narzędzie przez ten punkt.

Należy programować **M97** w tym bloku NC, w którym określono zewnętrzny punkt narożny.



i Zamiast **M97** HEIDENHAIN zaleca o wiele bardziej wydajną funkcję **M120** (opcja #21) **Dalsze informacje:** "Obliczanie z wyprzedzeniem konturu z korekcją promienia (LOOK AHEAD): M120 (opcja #21)", Strona 238

Działanie

M97 działa tylko w tym bloku NC, w którym jest zaprogramowana **M97**.

i Naroże konturu sterowanie obrabia przy **M97** tylko w niepełnym wymiarze. Ewentualnie musi to naroże konturu zostać obrabione dodatkowo przy pomocy mniejszego narzędzia.

Przykład

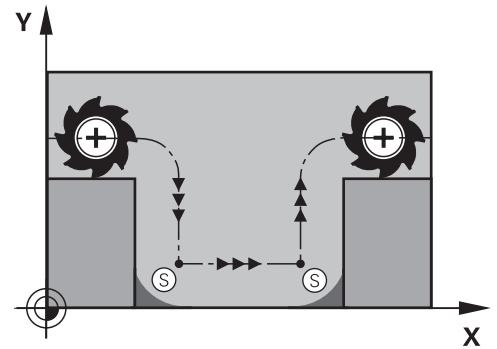
5 TOOL DEF L ... R+20	Duży promień narzędzia
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Najazd punktu 13 konturu
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obróbka stopni konturu 13 i 14
15 L IX+100 ...	Najazd punktu 15 konturu
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obróbka stopni konturu 15 i 16
17 L X... Y...	Najazd punktu 17 konturu

Kompletna obróbka otwartych naroży konturu: M98

Postępowanie standardowe

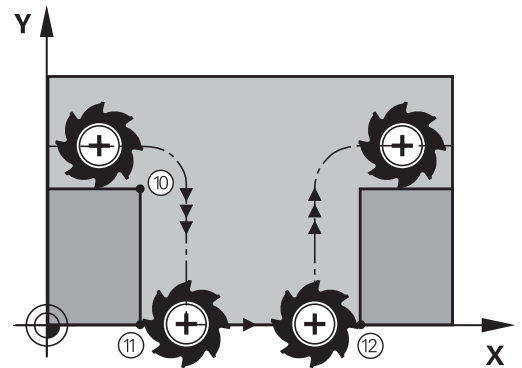
Sterowanie ustala na narożach wewnętrznych punkt przecięcia torów freza i przemieszcza narzędzie od tego punktu w nowym kierunku.

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 blokach NC, w których jest zaprogramowana **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... Y... 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 przesuwają się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

M103 wprowadzić

Jeśli w wierszu pozycjonowania zostanie podana **M103**, to sterowanie prowadzi dalej dialog i zapytuje o współczynnik F.

Działanie

M103 zadziała na początku bloku.

M103 anulować: **M103** programować ponownie bez współczynnika.



Funkcja **M103** działa także w nachylonym układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**. Redukowanie posuwu działa wówczas w przemieszczeniach wcięcia w materiał na wirtualnej osi narzędzia **VT**.

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 NC posuwem F w mm/min

Postępowanie z M136

i W programach NC z jednostką cale/inch **M136** nie jest dozwolona w kombinacji z **FU** lub **FZ** .
Przy aktywnej **M136** wrzeciono detalu nie może znajdować się regulacji.
M136 nie jest możliwe w kombinacji z orientacją wrzeciona. Ponieważ przy orientowaniu wrzeciona nie jest dostępny posuw, sterowanie nie może obliczyć posuwu.

Z **M136** sterowanie przemieszcza narzędzie nie w mm/min, lecz z określonym w programie NC posuwem F w milimetrach/obrót wrzeciona. Jeśli zmienia się prędkość obrotową poprzez naregulowanie potencjometrem, to sterowanie dopasowuje automatycznie posuw.

Działanie

M136 zadziała na początku bloku.

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 (ostre kąty) naroży zewnętrznych. Podczas odpracowywania istnieje zagrożenie złamania narzędzia i uszkodzenia detalu!

- ▶ **M109** nie stosować przy obróbce bardzo małych naroży zewnętrznych (ostrych kątach)

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 (opcja #21)

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 przesuwania dodatkowo naroża.

Dalsze informacje: "Obróbka niewielkich stopni konturu: M97", Strona 233

Jeśli pojawiają się ścinki, to sterowanie może uszkodzić ewentualnie kontur.

Postępowanie z M120

Sterowanie sprawdza kontur ze skorygowanym promieniem na zaistnienie ścinek i nadcięć oraz oblicza wstępnie tor narzędzia od aktualnego bloku NC. Miejsca, w których narzędzie uszkodziłoby kontur, pozostają nie obrabione (na ilustracji po prawej stronie przedstawione w ciemnym tonie). Możesz używać także **M120**, 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 być skompensowane.

Liczbę bloków NC (maks. 99), które sterowanie oblicza z wyprzedzeniem, określamy z **LA** (angl. **L**ook **A**head: patrz do przodu) za **M120**. Im większa jest liczba wybieranych bloków NC, które sterowanie ma obliczać z wyprzedzeniem, tym wolniejsze jest przetwarzanie bloków.

Zapis

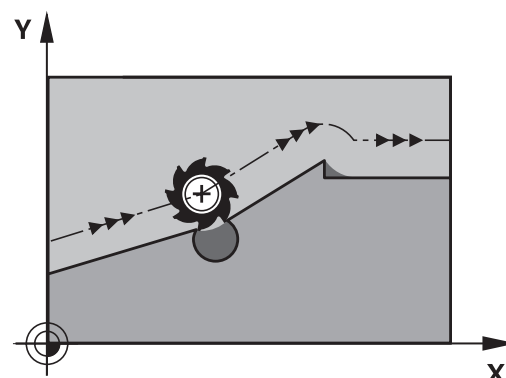
Jeśli definiujesz w bloku pozycjonowania **M120**, to sterowanie kontynuuje dialog i zapytuje o liczbę obliczanych z wyprzedzeniem bloków NC **LA**.

Działanie

Należy zaprogramować funkcję **M120** w bloku NC, zawierającym także korekcję promienia **RL** lub **RR**. Tym samym osiągasz przejrzystą i uporządkowaną strukturę programowania. Następująca składnia NC dezaktywuje funkcję **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120 bez LA**
- **PGM CALL**
- Cykl **19** lub funkcje **PLANE**

M120 działa na początku bloku i działa poza cyklami do obróbki frezowaniem (opcja #19).



Ograniczenia

- Po zewnętrznym bądź wewnętrznym Stop możesz najechać na kontur tylko stosując szukanie wiersza startu (skanowanie wierszy). Należy anulować **M120** przed skanowaniem wierszy, w przeciwnym razie sterowanie pokazuje komunikat o błędach.
- Jeśli najężdżasz tangencjalnie kontur, to należy stosować funkcję **APPR LCT**. Blok NC z **APPR LCT** może zawierać tylko współrzędne płaszczyzny obróbki.
- Jeśli odjeżdżasz tangencjalnie od konturu, to należy stosować funkcję **DEP LCT**. Blok NC 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 PLASZCZ.ROBOCZA**
 - **PLANE**-funkcja
 - **M114**
 - **M128**
 - **FUNCTION TCPM**

Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym podczas przebiegu programu: M118 (opcja #21)

Postępowanie standardowe



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn musi dopasować sterowanie do tej funkcji.

Sterowanie przemieszcza narzędzie w rodzajach pracy przebiegu programu jak to zostało określone w programie NC .

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).

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 zostanie anulowane poprzez programowanie **M118** bez podawania współrzędnych lub zamknięcie programu NC z **M30** / **M2** .



Przy przerwaniu programu pozycjonowanie kółkiem jest również anulowane.

M118 zadziała na początku wiersza.

Przykład

Podczas przebiegu programu należy móc dokonywać przemieszczenia przy pomocy koła obrotowego na płaszczyźnie obróbki X/Y o ± 1 mm i na osi obrotu B o $\pm 5^\circ$ od zaprogramowanej wartości:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```



M118 z programu NC działa zasadniczo w układzie współrzędnych maszyny.
Sterowanie pokazuje w zakładce **POS HR** dodatkowego odczytu stanu zdefiniowaną w obrębie **M118Max. wartość** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dołączenie koła obrotowego działa także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.!**

Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyn. blok** i **Wykon.program automatycznie** jak to określono w programie NC .

Postępowanie z M140

Przy pomocy **M140 MB** (move back) można dokonać odsuwu po wprowadzalnym odcinku w kierunku osi narzędzia od konturu.

Zapis

Jeśli wprowadzamy w wierszu pozycjonowania **M140** , to 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.



Producent obrabiarek definiuje w opcjonalnym parametrze maszynowym **moveBack** (nr 200903) w jakiej odległości przemieszczenie powrotu **MB MAX** ma zakończyć się przed wyłącznikiem krańcowym lub obiektem kolizji.

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 NC 250: odsunąć narzędzie 50 mm od konturu

Wiersz NC 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 nachylonej płaszczyźnie obróbki. W przypadku maszyn z głowicami obrotowymi sterowanie przemieszcza narzędzie w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**.

Z **M140 MB MAX** sterowanie odsuwa narzędzie tylko w dodatnim kierunku osi narzędzia.

Informacje dotyczące osi narzędzia konieczne dla **M140** sterowanie pozyskuje z wywołania narzędzia.

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 wycofania istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ **M118** z **M140** nie kombinować na obrabiarkach z czołowymi osiami obrotu

Powstrzymanie monitorowania sondy impulsowej: M141

Postępowanie standardowe

Sterowanie wydaje przy wychylnym 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 zapisujesz własny cykl pomiarowy w połączeniu z cyklem **3**, aby przemieścić swobodnie układ impulsowy po wychyleniu w wierszu pozycjonowania.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja dodatkowa **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., pojedynczy 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 z programu 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** w **SPC** w tabeli punktów odniesienia. Przy ponownym aktywowaniu odpowiedniego wiersza rotacja podstawowa we wszystkich kolumnach wynosi **0**.

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.

Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** (nr 201400) producent obrabiarek definiuje dystans pokonywany przez sterowanie przy **LIFTOFF**. Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** funkcja może zostać dezaktywowana.

W tabeli narzędzi ustawiasz 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: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

LIFTOFF działa w następujących sytuacjach:

- Przy zainicjowanym przez operatora NC-Stop
- Przy zainicjowanym przez software stop NC, np. jeśli w układzie napędowym pojawił się błąd
- W przypadku przerwy w zasilaniu



Przy ruchu powrotnym z **M148** sterowanie nie wznosi narzędzia koniecznie i wyłącznie w kierunku osi narzędzia.

Przy pomocy funkcji **M149** sterowanie dezaktywuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF**, bez resetowania kierunku wznoszenia. Jeśli programujesz **M148**, to sterowanie aktywuje automatyczne wznoszenie narzędzia w zdefiniowanym w **FUNCTION LIFTOFF** kierunku wznoszenia.

Działanie

M148 działa tak długo, aż zostanie ona dezaktywowana z **M149** bądź **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

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 przedłuży elementy konturu. Z **M197** zmniejsza się promień naroża, naroże jest mniej zeszlifowane a ruch przemieszczeniowy jest mimo to jeszcze płynny.

Działanie

Funkcja **M197** działa wierszami i działa tylko na narożach zewnętrznych.

Przykład

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```


8

**Podprogramy i
powtórzenia części
programu**

8.1 Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu

Raz zaprogramowane kroki obróbki można przy pomocy podprogramów i powtórzeń części programu ponownie wykonać.

Label

Podprogramy i powtórzenia części programu rozpoczynają się w programie NC ze znacznika **LBL**, skrótu od słowa LABEL (w j.ang. znacznik, odznaczenie).

LABEL otrzymują numer pomiędzy 1 i 65535 lub definiowaną przez operatora nazwę. Nazwy LABEL mogą składać się maksymalnie z 32 znaków .

i **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 - A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
Zabronione znaki: <spacja> ! " ' () * + ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Każdy numer LABEL oraz każda nazwa LABEL mogą być przydzielane tylko raz w programie NC klawiszem **LABEL SET**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.

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

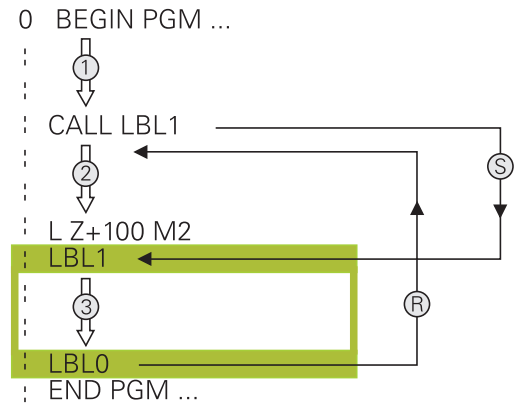
Label 0 (**LBL 0**) oznacza koniec podprogramu i dlatego może być stosowany dowolnie często.

i Należy porównać techniki programowania Podprogram i Powtórzenie części programu z tzw. Jeśli-to-decyzjami, zanim zostanie utworzony program NC . Tym samym unika się możliwych pomyłek i błędów programowania.
Dalsze informacje: "Jeśli-to-decyzje z parametrami Q", Strona 285

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

- 1 Sterowanie wykonuje program NC 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 NC od tego bloku NC, 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
- Należy programować podprogramy za blokiem NC z M2 lub M30
- Jeśli podprogramy w programie NC znajdują się przed wierszem NC z M2 lub M30, to zostają one przynajmniej raz odpracowane bez wywołania

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

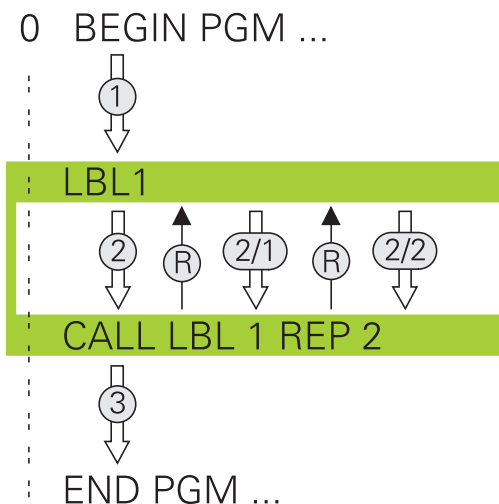


CALL LBL 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

8.3 Powtórzenia części programu

Label

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



Sposób pracy

- 1 Sterowanie wykonuje program NC do końca części programu (**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 Po tym sterowanie odpracowuje dalej program NC.

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.

8.4 Wywołanie zewnętrznego programu NC

Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL**, to sterowanie pokazuje następujące softkeys:

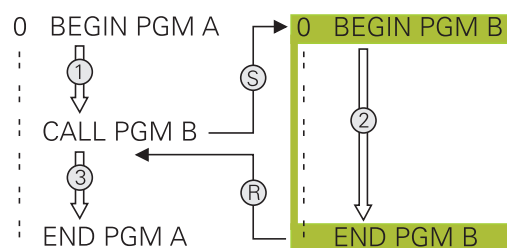
Softkey	Funkcja	Opis
PROGRAM WYWOŁAC	Program NC z PGM CALL wywołać	Strona 256
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów zerowych z SEL TABLE wybrać	Strona 408
PUNKTY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów z SEL PATTERN wybrać	Strona 260
WYBOR KONTURU	Program konturu z SEL CONTOUR wybrać	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki
WYBOR PROGRAMU	Program NC z SEL PGM wybrać	Strona 257
WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC	Ostatnio wybrany plik z CALL SELECTED PGM wywołać	Strona 257
CYKL WYBRAC	Dowolny program NC z SEL CYCLE wybrać jako cykl obróbki	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

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 do końca programu
- 3 Dalej sterowanie odpracowuje ponownie wywołujący program NC z tego bloku NC, 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 czyli tzw. labels.
- Wywołany program NC nie może zawierać wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu NC (pętla ciągła).
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej **M2** bądź **M30**. Jeśli w wywoływanym programie NC zdefiniowano podprogramy z etykietami Label, to można zastąpić wówczas M2 lub M30 funkcją skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Jeśli wywołuje się program DIN/ISO, to proszę wprowadzić typ pliku .I za nazwą programu.
- Można wywołać dowolny program NC także poprzez cykl **12 PGM CALL**.
- Możesz wywołać dowolny program NC także przy pomocy funkcji **Wybór cyklu (SEL CYCLE)**.
- Parametry Q działają przy **PGM CALL** zasadniczo globalnie. Należy dlatego też uwzględnić, iż zmiany w parametrach Q oddziałują w wywołanym programie NC także na wywołujący program NC.



Podczas gdy sterowanie odpracowuje wywołujący program NC, edycja wszystkich wywołanych programów NC jest zaryglowana.

Weryfikowanie wywołanych programów NC**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 oddziałują te transformacje również na wywołujący program NC. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Zastosowane transformacje współrzędnych w tym samym programie NC ponownie zresetować
- ▶ W razie konieczności sprawdzić przy pomocy symulacji graficznej

Sterowanie sprawdza wywołane programy NC:

- Jeśli wywołany program NC zawiera funkcję dodatkową **M2** bądź **M30**, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, kiedy tylko zostanie wybrany inny program NC.
- Sterowanie sprawdza wywołane programy NC przed odpracowaniem na kompletność. Jeśli brak bloku NC **END PGM**, to sterowanie przerywa pracę z komunikatem o błędach.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**Dane ścieżki**

Jeśli zostanie wprowadzona tylko nazwa programu, to wywołany program NC musi znajdować się w tym samym folderze jak wywołujący program NC.

Jeśli wywoływany program NC nie znajduje się w tym samym folderze jak wywołujący program NC, to proszę wprowadzić pełną nazwę ścieżki, np. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternatywnie programować relatywne ścieżki:

- wychodząc z foldera wywołującego programu NCs o jeden poziom folderów w górę **..\PGM1.H**
- wychodząc z foldera wywołującego programu NC o jeden poziom folderów w dół **DOWN\PGM2.H**
- wychodząc z foldera wywołującego programu NC o jeden poziom folderów w górę i do innego foldera **..\THERE\PGM3.H**

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowie. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 105

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielenia dla folderów i plików.

Wywołanie zewnętrznego programu NC

Wywołanie z PGM CALL

Przy pomocy funkcji **PGM CALL** wywoływany jest zewnętrzny program NC. Sterowanie odpracowuje zewnętrzny program NC z tego miejsca, w którym wywołano program NC.

Proszę postąpić następująco:

PGM
CALL

- ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć

PROGRAM
WYWOŁAC

- ▶ Softkey **PROGRAM WYWOŁAC** nacisnąć
- > Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu NC.
- ▶ Zapisać nazwę ścieżki na klawiaturze ekranowej

Alternatywnie

PLIK
WYBRAC

- ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
- > Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program NC.
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .






Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .

Wywołanie z SEL PGM i CALL SELECTED PGM

Przy pomocy funkcji **SEL PGM** wybierasz zewnętrzny program NC, który wywoływany jest w innym miejscu w programie NC. Sterowanie odpracowuje zewnętrzny program NC z tego miejsca, w którym wywołano go w programie NC z **CALL SELECTED PGM**.



Funkcja **SEL PGM** jest dozwolona także z parametrami stringu, tak iż wywołaniami programu można zmiennie sterować.

Program NC wybieramy w następujący sposób:

-  ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYBOR PROGRAMU** nacisnąć
 > Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu NC.
-  ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
 > Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program NC.
 ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.

i Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ**.

Wybrany program NC wywołujemy w następujący sposób:

-  ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYWOŁAĆ PROGRAM** nacisnąć
 > Sterowanie wywołuje z **CALL SELECTED PGM** ostatnio wybrany program NC.

i 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 312

8.5 Tabele punktów






Zastosowanie

Używając tablicy punktów można wykonać jeden lub kilka cykli po kolei na nieregularnym szablonie punktów.

Spokrewnione tematy

Generowanie tabeli punktów

Tabelę punktów można utworzyć w następujący sposób:

- 
 - ▶ Tryb pracy **PROGRAMOWANIE** wybrać
- 
 - ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
 - > Sterowanie otwiera menedżera plików
 - ▶ Wybrać pożądaną folder w strukturze plików
 - ▶ Podać nazwę i typ pliku ***.pnt**
- 
 - ▶ Potwierdzić dane wejściowe klawiszem **ENT**
- 
 - ▶ Softkey **MM** lub **INCH** nacisnąć.
 - > Sterowanie otwiera edytora tabeli i wyświetla pustą tabelę punktów.
- 
 - ▶ Softkey **WIERSZ WSTAW** nacisnąć
 - > Sterowanie dodaje nowy wiersz do tabeli punktów.
 - ▶ Podać współrzędne pożądanego miejsca obróbki
 - ▶ Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone



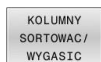
Nazwa tabeli punktów musi przy przypisaniu SQL rozpoczynać się z litery .

Konfigurowanie wyświetlania tabeli punktów

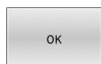
Konfigurujesz wyświetlanie tabeli punktów w następujący sposób:

- ▶ Otworzyć dostępną tabelę punktów

Dalsze informacje: "Generowanie tabeli punktów", Strona 258



- ▶ Softkey **KOLUMNY SORTOWAC / WYGASIC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno **Kolejność kolumn**.
- ▶ Konfigurowanie wyświetlania tabeli



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie pokazuje tabelę zgodnie z wybraną konfiguracją.



Gdy zostanie wprowadzony kod liczbowy 555343, to sterowanie pokazuje softkey **FORMAT EDYCJA**. Przy pomocy tego softkey można dokonywać modyfikacji właściwości tablic.

Skrywanie pojedynczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć punkty, iż są one skrywane dla obróbki.

Skrywania punktów dokonuje się w następujący sposób:

- ▶ Wybrać pożądany punkt w tablicy
- ▶ Kolumnę **FADE** wybrać
- ▶ Klawiszem **ENT** aktywować skrywanie



- ▶ Klawiszem **NO ENT** dezaktywować skrywanie

Wybrać tabelę punktów w programie NC

Wybierasz tabelę punktów w programie NC w następujący sposób:

- ▶ W trybie pracy **Programowanie** wybrać program NC , dla którego aktywowana jest tabela punktów.

PGM
CALL

- ▶ klawisz **PGM CALL** nacisnąć

PUNKTY
TABELA
WYBRAC

- ▶ Softkey **WYBRAĆ PUNKTÓW** nacisnąć

PLIK
WYBRAC

- ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć

- ▶ Wybieranie tabeli punktów w strukturze plików
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć

Jeśli tabela punktów nie jest zachowana w tym samym folderze jak program NC, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.



Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ** .

Przykład

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

Zastosowanie tablic punktów

Aby wywołać cykl w punktach zdefiniowanych w tabeli punktów, należy programować wywołanie cyklu z **CYCL CALL PAT**.

Z **CYCL CALL PAT** sterowanie odpracowuje uprzednio zdefiniowaną tablicę punktów.

Możesz stosować tabelę punktów w następujący sposób:



- ▶ Klawisz **CYCL CALL** nacisnąć



- ▶ Softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
- ▶ Wpisać posuw, np. **F MAX**

i Z tym posuwem sterowanie przejeżdża między punktami tablicy punktów. Jeśli posuw nie zostanie wprowadzony, to sterowanie przemieszcza się z ostatnio zdefiniowanym posuwem.

- ▶ W razie potrzeby zapisać funkcję dodatkową
- ▶ Klawisz **END** nacisnąć

Wskazówki

- Możesz w funkcji **GLOBAL DEF 125** z ustawieniem **Q435=1** zmusić sterowanie do przemieszczenia przy pozycjonowaniu między punktami zawsze na 2. bezpieczny odstęp z cyklu.
- Jeżeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzeczona chcemy dokonać przemieszczenia ze zredukowanym posuwem, to należy programować funkcję dodatkową **M103**.
- Sterowanie odpracowuje przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT** uprzednio zdefiniowaną tablicę punktów, nawet jeśli pakietowano tabelę punktów z **CALL PGM** w programie NC .

Definicja

Typ pliku	Definicja
*.pnt	Tabela punktów

8.6 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramów w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramów w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach



Podprogramy i powtórzenia części programu mogą dodatkowo wywoływać zewnętrzne programy NC.

Zakres pakietowania

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

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla zewnętrznych programów NC: 19, przy czym **CYCL CALL** działa jak wywołanie programu zewnętrznego
- 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 NC 17
- 2 Podprogram UP1 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 39
- 3 Podprogram UP2 zostaje wywołany i wykonany do bloku NC 62. Koniec podprogramu 2 i skok powrotny do podprogramu, z którego on został wywołany
- 4 Podprogram UP1 zostaje wykonany od bloku NC 40 do bloku NC 45. Koniec podprogramu UP1 i powrót do programu głównego UPGMS
- 5 Program główny UPGMS zostaje wykonany od bloku NC 18 do bloku NC 35. Skok powrotny do bloku NC 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 NC i LBL 1
...	(blok NC 15) zostanie 1 razy powtórzony
50 END PGM REPS MM	

Wykonanie programu

- 1 Program główny REPS zostaje wykonany do bloku NC 27
- 2 Część programu pomiędzy blokiem NC 27 i blokiem NC 20 zostaje 2 razy powtórzona
- 3 Program główny REPS zostaje wykonany od bloku NC 28 do bloku NC 35.
- 4 Część programu pomiędzy blokiem NC 35 i blokiem NC 15 zostaje 1 raz powtórzona (zawiera powtórzenie części programu pomiędzy blokiem NC 20 i blokiem NC 27)
- 5 Program główny REPS zostaje wykonany od bloku NC 36 do bloku NC 50. Skok powrotny do bloku NC 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 blok NC programu głównego z M2
20 LBL 2	Początek podprogramu
...	
28 LBL 0	Koniec podprogramu
29 END PGM UPGREP MM	

Wykonanie programu

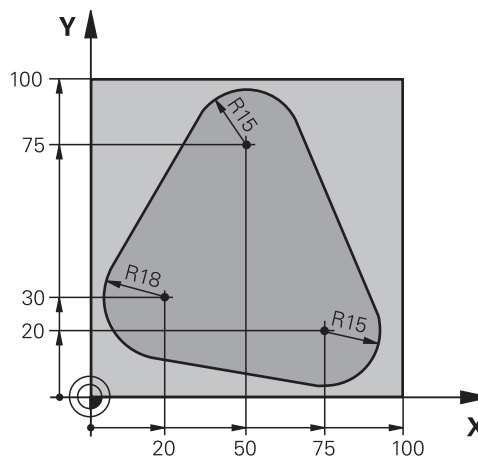
- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku NC 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem NC 12 i blokiem NC 10 zostanie 2 razy powtórzona: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku NC 13 do bloku NC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

8.7 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

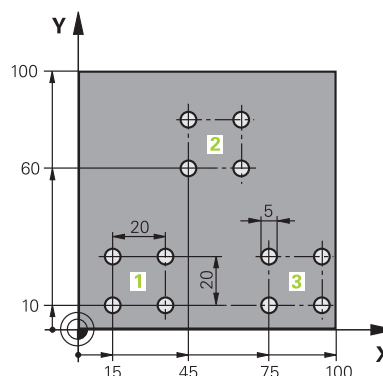


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na płaszczyźnie obróbki
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Pozycjonować wstępnie na krawędź przedmiotu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

Przykład: Grupy odwiertów

Przebieg programu:

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

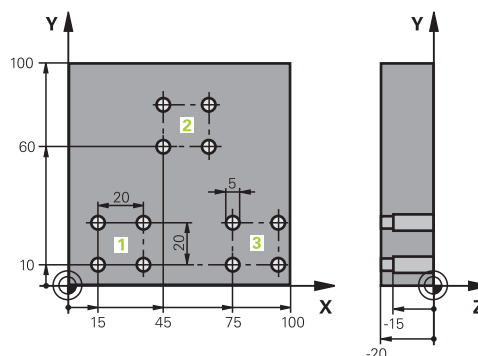


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia
4 L Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-10 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
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 Centrowanie
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 Rozwiercanie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL..	
Q211=0.5 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=400 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=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	

9

**Programowanie
parametrów Q**

9.1 Zasady i przegląd funkcji

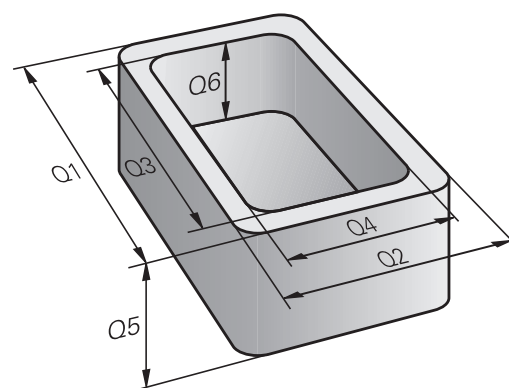
Przy pomocy Q-parametrów można w jednym tylko programie NC definiować całe grupy części, a mianowicie programując zamiast stałych wartości liczbowych zmienne parametry Q.

Dostępne są np. następujące możliwości wykorzystania parametrów Q:

- wartości współrzędnych
- posuwy
- prędkości obrotowe
- dane cykli

Sterowanie udostępnia dalsze możliwości pracy z parametrami Q:

- programować kontury, określane za pomocą funkcji matematycznych
- uzależniać wykonanie poszczególnych kroków obróbkowych od warunków logicznych
- programy FK generować elastycznie w zależności od potrzeb



Rodzaje parametrów Q

Parametry Q dla wartości liczbowych

Zmienne składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj zmiennej a liczby zakres zmiennej.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:

Rodzaj zmiennej	Zakres zmiennej	Znaczenie
Parametry Q:		Parametry Q działają na wszystkie programy NC w pamięci sterowania.
	0 – 99	Parametry Q dla użytkownika, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Parametry Q działają w obrębie makro i cykli producenta maszyny lokalnie. Tym samym sterowanie nie przekazuje modyfikacji zwrótnie do programu NC . Dlatego też należy stosować dla cykli producenta maszyny zakres parametrów Q 1200 – 1399!</p> </div>
	100 – 199	Parametry Q dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry Q dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli
	1200 – 1399	Parametry Q dla funkcji producenta maszyny, np. cykli
	1400 – 1999	Parametry Q dla użytkownika
Parametry QL:		Parametry QL działają lokalnie w obrębie programu NC.
	0 – 499	Parametry QL dla użytkownika
Parametry QR:		Parametry QR oddziałują stale na wszystkie programy NC w pamięci sterowania, także po restarcie sterowania.
	0 – 99	Parametry QR dla użytkownika
	100 – 199	Parametry QR dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli
	200 – 499	Parametry QR dla funkcji producenta maszyny, np. cykli



Parametry **QR** są zachowywane w backupie.

Jeśli producent obrabiarek nie zdefiniuje innej ścieżki, to sterowanie zachowuje wartości parametrów QR na następującej ścieżce **SYS:\runtime\sys.cfg**. Dysk **SYS:** zostaje zabezpieczony wyłączenie podczas pełnego backupu.

Producent obrabiarek dysponuje następującymi opcjonalnymi parametrami maszynowymi dla podania ścieżki:

- **pathNcQR** (nr 131201)
- **pathSimQR** (nr 131202)

Jeśli producent obrabiarek w opcjonalnych parametrach maszynowych określa ścieżkę na partycji **TNC:**, to możesz zabezpieczać parametry Q używając funkcji **NC/PLC Backup** także bez podawania kodu.

Parametry Q dla tekstów

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się parametry QS (**S** oznacza string), przy pomocy których możesz dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

Rodzaj zmiennej	Zakres zmiennej	Znaczenie
Parametry QS:		Parametry QS oddziałują na wszystkie programy NC w pamięci sterowania.
	0 – 99	Parametry QS dla użytkownika, jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Parametry QS działają lokalnie w obrębie makro i cykli producenta maszyny. Tym samym sterowanie nie przekazuje modyfikacji zwrótnie do programu NC . Dlatego też należy stosować dla cykli producenta maszyny zakres parametrów QS 1200 – 1399!</p> </div>
	100 – 199	Parametry QS funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry QS dla funkcji udostępnianych przez HEIDENHAIN, np. cykli
	1200 – 1399	Parametry QS dla funkcji producenta maszyny, np. cykli
	1400 – 1999	Parametry QS dla użytkownika

Wskazówki dotyczące programowania

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle HEIDENHAIN, cykle producenta obrabiarek i funkcje innych dostawców wykorzystują parametry Q. Dodatkowo można programować także w programach NC parametry Q. Jeśli przy zastosowaniu parametrów Q są wykorzystywane nie wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może to prowadzić do pokrzyżowania działania (oddziaływanie zmienne) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich
- ▶ Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

Parametry Q i wartości liczbowe można podawać w programie NC w formie mieszanej.

Można przypisywać zmiennym wartości numeryczne pomiędzy $-999\,999\,999$ i $+999\,999\,999$. Zakres wejściowy jest ograniczony do max. 16 znaków, do dziewięciu z nich może znajdować się do przecinka. Sterowanie może obliczać wartości liczbowe do wielkości wynoszącej 10^{10} .

QS-parametrom można przyporządkować maks. 255 znaków.

i 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 329

Sterowanie zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być przedstawiane dokładnie binarnie (błąd zaokrąglenia). Jeśli wykorzystujemy obliczone wartości zmiennych w poleceniach skoku lub pozycjonowaniu, to należy uwzględnić ten warunek.

Możesz zresetować zmienne na status **Undefined**. Jeżeli programujesz np. pozycję z niezdefiniowanym parametrem Q, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie.

Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu NC, 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	278
TRYGO- NOMETRIA	Funkcje trygonometryczne	282
OKRAG KALKU- LACJA	Funkcja dla obliczania okręgu	284
SKOK	Jeśli/to - decyzje, skoki	285
SPECJALNA FUNKCJA	Inne funkcje	295
FORMULA	Formułę zapisać bezpośrednio	288
WZOR KONTURU	Funkcja dla obróbki kompleksowych konturów	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki



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 alfanumeryczną poprzez USB, to można naciśnięciem klawisza **Q** bezpośrednio otworzyć dialog dla wypełniania formularza.

9.2 Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji parametrów Q **FN 0: PRZYPISANIE** można przypisać parametrom Q wartości liczbowe. Wówczas używa się w programie NC zamiast wartości liczbowej parametru Q.

Przykład

15 FN 0: Q10=25	Przypisanie
...	Q10 otrzymuje wartość 25
25 L X +Q10	odpowiada L X +25

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

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

Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra: $R = Q50$

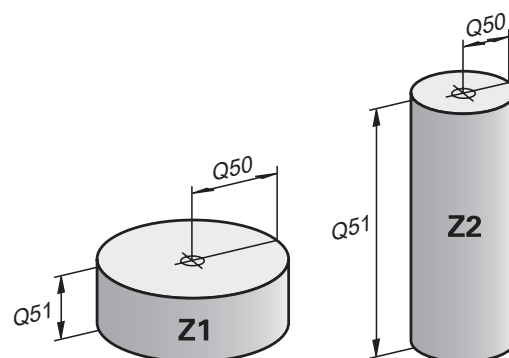
Wysokość cylindra: $H = Q51$

Cylinder Z1: $Q50 = +30$

$Q51 = +10$

Cylinder Z2: $Q50 = +10$

$Q51 = +50$



9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie







Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie NC :



- ▶ Wybór funkcji parametrów Q: klawisz **Q** z klawiatury numerycznej nacisnąć
- > Pasek z softkey pokazuje funkcje parametrów Q.
- ▶ Softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje softkeys podstawowych funkcji matematycznych.



Przegląd

Softkey	Funkcja
	<p>FN 0: przypisanie np. FN 0: Q5 = +60 Q5 = 60</p> <p>Przypisanie wartości bądź statusu typu niezdefiniowany</p>
	<p>FN 1: dodawanie np. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Q1 = -Q2+(-5)</p> <p>Utworzenie sumy z dwóch wartości i przyporządkowanie</p>
	<p>FN 2: odejmowanie np. FN 2: Q1 = +10 - +5 Q1 = +10- (+5)</p> <p>Utworzenie różnicy z dwóch wartości i przyporządkowanie</p>
	<p>FN 3: mnożenie np. FN 3: Q2 = +3 * +3 Q2 = 3*3</p> <p>Utworzenie iloczynu z dwóch wartości i przyporządkowanie</p>
	<p>FN 4: dzielenie np. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Q4 = 8/Q2</p> <p>Utworzenie ilorazu z dwóch wartości i przyporządkowanie</p> <p>Zabronione: dzielenie przez 0</p>
	<p>FN 5: pierwiastek kwadratowy np. FN 5: Q20 = SQRT 4 Q20 = $\sqrt{4}$</p> <p>Obliczenie pierwiastka z liczby i przyporządkowanie</p> <p>Zabronione: nie możesz obliczać pierwiastka z ujemnej wartości</p>

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 przypisania

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć
-  ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć
-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q **PRZYPISANIE** : softkey **FN 0 X = Y** nacisnąć
 - > Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
 - ▶ **5** (numer parametru Q) wpisać
-  ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .
- > Sterowanie pyta o wartość lub parametr.
- ▶ **10** (wartość) wpisać
- ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .
- > Gdy tylko sterowanie odczyta blok NC, do parametru **Q5** przydzielona jest wartość **10** .

Przykład mnożenia






-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć
-  ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** .
-  ▶ Wybrać funkcję parametrów Q **MNOŻENIE** : softkey **FN 3 X * Y** nacisnąć
 - > Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
 - ▶ **12** (numer parametru Q) wpisać
-  ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .
- > Sterowanie pyta o pierwszą wartość lub parametr.
- ▶ **Q5** (parametr) wpisać
- ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .
- > Sterowanie pyta o drugą wartość lub parametr.
- ▶ **7** wprowadzić jako drugą wartość
- ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .

Resetowanie parametrów Q

Przykład

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5

- 
 - ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć
- 
 - ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć
- 
 - ▶ Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey **FN 0 X = Y** nacisnąć
 - > Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
 - ▶ **5** (numer parametru Q) wpisać
- 
 - ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT** .
 - > Sterowanie pyta o wartość lub parametr.
- 
 - ▶ **SET UNDEFINED** nacisnąć

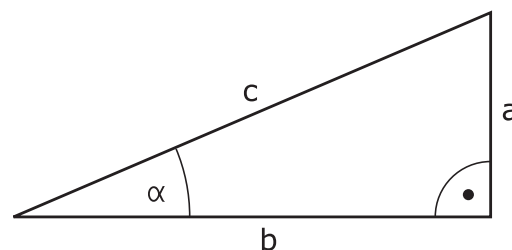


Funkcja **FN 0** obsługuje także przekazywanie wartości **Undefined**. Jeśli chcemy przekazać niezdefiniowany parametr Q bez **FN 0** , to sterowanie pokazuje komunikat o błędach **Nieważna wartość**.

9.4 Funkcje kątowe

Definicje

sinus:	$\sin \alpha = \text{przyprostokątna/przeciwprostokątna}$ $\sin \alpha = a/c$
cosinus:	$\cos \alpha = \text{przyprostokątna przyległa/przeciwprostokątna}$ $\cos \alpha = b/c$
tangens:	$\tan \alpha = \text{przyprostokątna/przyprostokątna przyległa}$ $\tan \alpha = a/b$ bądź $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



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:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ bądź } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Przykład:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

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

Dodatkowo obowiązuje:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (mit } a^2 = a \cdot a)$$

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

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Przy pomocy parametrów Q możesz obliczać także funkcje kątowe.



- ▶ Wybór funkcji parametrów Q: klawisz **Q** z klawiatury numerycznej nacisnąć
- > Pasek z softkey pokazuje funkcje parametrów Q.
- ▶ Softkey **TRYGONOMETRIA** nacisnąć
- > Sterowanie pokazuje softkeys funkcji kątowych.



Przegląd


Softkey	Funkcja
	<p>FN 6: sinus np. FN 6: Q20 = SIN -Q5 $Q20 = \sin(-Q5)$ Sinus kąta w stopniach obliczyć i przyporządkować</p>
	<p>FN 7: cosinus np. FN 7: Q21 = COS -Q5 $Q21 = \cos(-Q5)$ Cosinus kąta w stopniach obliczyć i przyporządkować</p>
	<p>FN 8: pierwiastek z sumy kwadratów np. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ Utworzyć długość z dwóch wartości i przyporządkować, np. obliczyć trzeci bok trójkąta</p>
	<p>FN 13: kąt np. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1 $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ Określić i przyporządkować kąt za pomocą arctan z przeciwległej przyprostokątnej i sąsiedniej przyprostokątnej lub sin i cos kąta ($0 < \text{kąt} < 360^\circ$)</p>


9.5 Obliczenia 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
	<p>FN 23: dane okręgu z trzech punktów okręgu np. FN 23: Q20 = CDATA Q30</p> <p>Sterowanie zachowuje ustalone wartości w parametrach Q20 do Q22.</p> <p>Sterowanie weryfikuje wartości parametrów Q30 do Q35 i określa dane okręgu.</p> <p>Sterowanie zachowuje wyniki w następujących parametrach Q:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Punkt środkowy okręgu osi głównej w parametrze Q20 Dla osi narzędzia Z osią główną jest X ■ Punkt środkowy okręgu osi pomocniczej w parametrze Q21 Dla osi narzędzia Z osią pomocniczą jest Y ■ Promień okręgu w parametrze Q22

Softkey	Funkcja
	<p>FN 24: dane okręgu z czterech punktów np. FN 24: Q20 = CDATA Q30</p> <p>Sterowanie zachowuje ustalone wartości w parametrach Q20 do Q22.</p> <p>Sterowanie weryfikuje wartości parametrów Q30 do Q37 i określa dane okręgu.</p> <p>Sterowanie zachowuje wyniki w następujących parametrach Q:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Punkt środkowy okręgu osi głównej w parametrze Q20 Dla osi narzędzia Z osią główną jest X ■ Punkt środkowy okręgu osi pomocniczej w parametrze Q21 Dla osi narzędzia Z osią pomocniczą jest Y ■ Promień okręgu w parametrze Q22



FN 23 i **FN 24** nie tylko przypisują automatycznie wartość do zmiennych wyniku z lewej od znaku równości, ale także do kolejnych zmiennych.

9.6 Jeśli-to-decyzje z parametrami Q

Zastosowanie

W przypadku jeśli- to-decyzji sterowanie porównuje zmienną bądź stałą wartość z innymi zmiennymi bądź stałymi wartościami. Jeśli warunek jest spełniony, to sterowanie wykonuje skok i kontynuuje program obróbki od tego label poczynając, który zaprogramowany jest za warunkiem.



Należy porównać jeśli-to-decyzje z technikami programowania Podprogram i Powtórzenie części programu, zanim zostanie utworzony program.

Tym samym unika się możliwych pomyłek i błędów programowania.

Dalsze informacje: "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 248

Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie wykonuje następny blok NC .

Jeśli ma być wywołany zewnętrzny program NC , to za znacznikiem Label należy zaprogramować wywołanie programu z **PGM CALL**.

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

Warunki skoku

Skok bezwarunkowy

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Takich skoków możesz używać np. w wywołanym programie NC, w których pracujesz z podprogramami. Dzięki temu możesz zapobiec w programie NC bez **M30** lub **M2**, że sterowanie wykona podprogramy bez ich wywołania z **LBL CALL**. Programujesz jako adres skoku label, zaprogramowany bezpośrednio przed końcem programu.

Uwarunkowanie skoków licznikiem

Za pomocą funkcji skoku można dowolnie często powtarzać obróbkę. Jeden z parametrów Q służy jako licznik, którego stan przy każdym powtórzeniu części programu jest powiększany o 1.

Za pomocą funkcji skoku porównywany jest stan licznika z liczbą pożądaną zabiegów obróbkowych.



Skoki różnią się od technik programowania wywołania podprogramu i powtórzenia części programu.

Z jednej strony skoki nie wymagają np. zakończonych fragmentów programu, kończących się z LBL 0. Z drugiej strony skoki nie uwzględniają także tych znaczników powrotu!

Przykład

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Wartość ładowania: licznik in-i-cja-li-zo-wać
3 Q2 = 3	Wartość ładowania: liczba skoków
4 ;	
5 LBL 99	Znacznik skoku
6 Q1 = Q1 + 1	Licznik ak-tu-a-li-zo-wać: nowa Q1-wartość = stara Q1-wartość + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Wykonać skok programowy 1 i 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Wykonać skok programowy 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

Programowanie decyzji jeśli-to

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
	<p>FN 9: skok, jeśli równa np. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Jeśli obydwie wartości są równe, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>
	<p>FN 9: skok, jeśli niezdefiniowana np. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Jeśli zmienna jest niezdefiniowana, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>
	<p>FN 9: skok, jeśli zdefiniowana np. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</p>
	<p>Jeśli zmienna jest zdefiniowana, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>
	<p>FN 10: skok, jeśli nierówna np. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</p>
	<p>Jeśli wartości nie są równe, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>
	<p>FN 11: skok, jeśli jest większa niż np. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</p>
	<p>Jeśli pierwsza wartość jest większa niż druga, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>
	<p>FN 12: skok, jeśli jest mniejsza niż np. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</p>
	<p>Jeśli pierwsza wartość jest mniejsza niż druga, to sterowanie wykonuje skok do zdefiniowanej etykiety/labela.</p>

9.7 Zapisać bezpośrednio formułę

Wprowadzenie wzoru

Możesz wprowadzać wzory matematyczne, zawierające kilka operacji obliczeniowych, za pomocą softkey bezpośrednio do programu NC.

 ▶ Wybrać funkcje parametrów Q

 ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
▶ **Q**, **QL** lub **QR** wybrać
▶ Sterowanie pokazuje możliwe operacje obliczeniowe na pasku z softkey.

Zasady obliczania

Kolejność podczas oceny różnych operatorów

Gdy formuła zawiera kroki obliczeniowe różnych operatorów w kombinacji, to sterowanie ocenia kroki obliczeniowe w zdefiniowanej kolejności. Znanym przykładem jest obliczenie punktowe przed strukturalnym.

Sterowanie ocenia kroki obliczeniowe w następującej kolejności:

Kolejność	Krok obliczeniowy	Operator	Znak obliczenia
1	Rozwiązanie nawiasów	Nawiasy	()
2	Uwzględnienie znaku liczby	Znak liczby	-
3	Obliczenie funkcji	Funkcja	SIN, COS, LN itd.
4	Potęgowanie	Potęga	^
5	Mnożenie i dzielenie	Punkt	*, /
6	Dodawanie i odejmowanie	Kreska	+, -

Kolejność podczas oceny tych samych operatorów

Sterowanie ocenia kroki obliczeniowe tych samych operatorów od lewej do prawej.

np. $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Wyjątek: przy połączonym potęgowaniu przetwarzanie następuje od prawej do lewej.

np. $2 \wedge 3 \wedge 2 = 2 \wedge (3 \wedge 2) = 2 \wedge 9 = 512$

Przykład: obliczenie punktowe przed strukturalnym

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- 1.krok obliczenia : $5 * 3 = 15$
- 2.krok obliczenia : $2 * 10 = 20$
- 3.krok obliczenia : $15 + 20 = 35$

Przykład: potęgowanie przed obliczeniem strukturalnym

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1.krok obliczenia : 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2.krok obliczenia : 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3.krok obliczenia : 100– 27 = 73

Przykład: funkcja przed potęgowaniem

$$14 \quad Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25$$

- 1. krok obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5
- 2. krok obliczenia : 0,5 podnieść do kwadratu = 0,25

Przykład: nawias przed funkcją


$$15 \quad Q5 = SIN (50 - 20) = 0,5$$

- 1. krok obliczenia: obliczyć nawias 50 - 20 = 30
- 2. krok obliczenia: sinus z 30 obliczyć = 0,5

Przegląd

Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja łączy	Operator
	Dodawanie np. $Q10 = Q1 + Q5$	Kreska
	Odejmowanie np. $Q25 = Q7 - Q108$	Kreska
	Mnożenie np. $Q12 = 5 * Q5$	Punkt
	Dzielenie np. $Q25 = Q1 / Q2$	Punkt
	Otworzyć nawias np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Nawiasy
	Zamknąć nawias np. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Nawiasy
	Podnoszenie do kwadratu (square) np. $Q15 = SQ 5$	Funkcja
	Obliczanie pierwiastka (square root) np. $Q22 = SQRT 25$	Funkcja
	Obliczenie sinus np. $Q44 = SIN 45$	Funkcja
	Obliczenie cosinus np. $Q45 = COS 45$	Funkcja
	Obliczenie tangens np. $Q46 = TAN 45$	Funkcja
	Obliczenie arcus-sinus Funkcja odwrócenia sinus Sterowanie określa kąta ze stosunku przyprostokątnej przeciwległej i przeciwprostokątnej. np. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Funkcja
	Obliczenie arcus-cosinus Funkcja odwrócenia cosinus Sterowanie określa kąta ze stosunku przyprostokątnej przyległej i przeciwprostokątnej. np. $Q11 = ACOS Q40$	Funkcja
	Obliczenie arcus-tangens Funkcja odwrócenia tangens Sterowanie określa kąta ze stosunku przyprostokątnej przeciwległej i przyprostokątnej przyległej. np. $Q12 = ATAN Q50$	Funkcja
	Potęgowanie np. $Q15 = 3 ^ 3$	Potęga

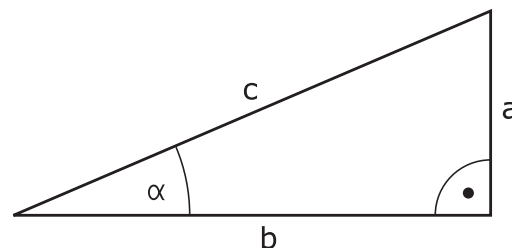
Softkey	Funkcja łącza	Operator
PI	Konstanta PI $\pi = 3,14159$ np. Q15 = PI	
LN	Utworzenie logarytmu naturalnego (LN) Liczba podstawowa = $e = 2,7183$ np. Q15 = LN Q11	Funkcja
LOG	Utworzenie logarytmu Liczba podstawowa = 10 np. Q33 = LOG Q22	Funkcja
EXP	Funkcja wykładnicza (e^n) Liczba podstawowa = $e = 2,7183$ np. Q1 = EXP Q12	Funkcja
NEG	Negowanie (tworzenie wartości negatywnej) Mnożenie przez -1 np. Q2 = NEG Q1	Funkcja
INT	Tworzenie liczby całkowitej Obcinanie miejsc po przecinku np. Q3 = INT Q42	Funkcja
 Funkcja INT nie zaokrągla, a tylko obcina miejsca po przecinku. Dalsze informacje: "Przykład: zaokrąglanie wartości", Strona 360		
ABS	Tworzenie wartości absolutnej np. Q4 = ABS Q22	Funkcja
FRAC	Frakcjonować Obcinanie miejsc przed przecinkiem np. Q5 = FRAC Q23	Funkcja
SGN	Sprawdzenie znaku liczby np. Q12 = SGN Q50 Jeśli Q50 = 0 , to SGN Q50 = 0 Jeśli Q50 < 0 , to SGN Q50 = -1 Jeśli Q50 > 0 , to SGN Q50 = 1	Funkcja
%	Obliczenie wartości modulo (reszta z dzielenia) np. Q12 = 400 % 360 wynik: Q12 = 40	Funkcja


Przykład: funkcja kąta



Dane są długości przeciwległej a w parametrze **Q12** i przyległej b w **Q13**.


Szukany jest kąt α .



Z przeciwległej a i przyległej b obliczyć za pomocą arctan kąt α ; wynik **Q25** przypisać:









-  ▶ Klawisz **Q** nacisnąć

-  ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zapytuje o numer parametru wyniku.
- ▶ **25** zapisać
-  ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć

-  ▶ Pasek softkey dalej przełączyć

-  ▶ Softkey **Funkcja arcus tangens** nacisnąć
-  ▶ Pasek softkey dalej przełączyć

-  ▶ Softkey **otwórz nawias** nacisnąć
-  ▶ **12** (numer parametru) podać
-  ▶ Softkey dzielenie nacisnąć
-  ▶ **13** (numer parametru) podać
-  ▶ Softkey **zamknij nawias** nacisnąć
-  ▶ Wpisywanie formuły klawiszem **END** zakończyć

Przykład

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.8 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

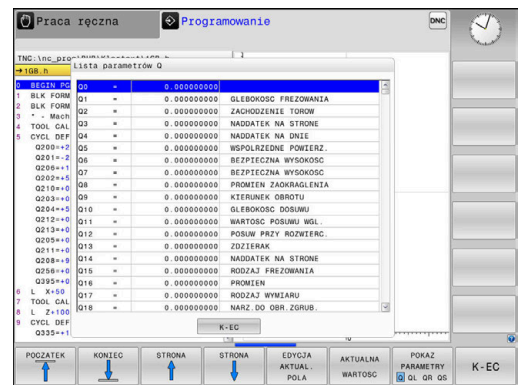
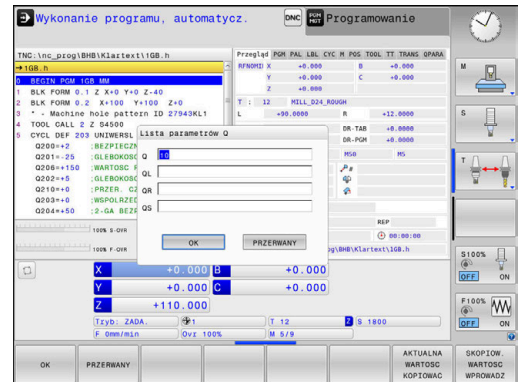
Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- ▶ W razie konieczności przerwać program (np.klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać



- ▶ 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 proszę nacisnąć softkey **EDYCJA POLA**, podać nową wartość i potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Jeśli nie chcesz zmieniać wartości, to proszę nacisnąć softkey **AKTUALNA WARTOSC** lub zakończyć dialog klawiszem **END**



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.

Podczas gdy sterowanie wykonuje program NC, nie możesz modyfikować zmiennych w oknie **Lista parametrów Q**. Sterowanie umożliwia modyfikacje wyłącznie podczas przerwy w wykonaniu lub po anulowaniu wykonania programu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Konieczny w tym celu stan sterowanie posiada po wykonaniu bloku NC np. w **Wykonanie progr.,pojedynczy blok**.

Następujących parametrów Q i QS nie możesz modyfikować w oknie **Lista parametrów Q**:

- Zakres zmiennych z numerami pomiędzy 100 i 199, ponieważ istnieje ryzyko kolidowania z funkcjami specjalnymi sterowania
- Zakres zmiennej numerami pomiędzy 1200 i 1399, ponieważ istnieje ryzyko kolidowania ze specyficznymi funkcjami producenta obrabiarki

Wszystkie parametry z wyświetlonymi komentarzami sterowanie wykorzystuje w obrębie cykli lub jako parametry przekazu.

We wszystkich trybach pracy (wyjątek tryb pracy **Programowanie**) możesz wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. klawisz **NC-STOP** oraz softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać



- ▶ Wywołanie paska softkey dla układu ekranu



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



- ▶ Nacisnąć softkey **STATUS Q-PARAM.**



- ▶ Nacisnąć softkey **QLISTA**.
- ▶ 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 zakładce **QPARA** zawiera zawsze osiem znaków po przecinku. Wynik **Q1 = COS 89.999** sterowanie pokazuje np. 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 współczynnikiowi 10^{-8} .

9.9 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	296
FN16 F-DRUKUJ	FN 16: F-PRINT wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	302
FN18 ODCZYT DANE SYS.	FN 18: SYSREAD czytanie danych systemowych	312
FN19 PLC=	FN 19: PLC przekazywanie wartości do PLC	312
FN20 CZEKAJ NA	FN 20: WAIT FOR NC i PLC synchronizować	313
FN26 OTWORZ TABELE	FN 26: TABOPEN otworzyć dowolnie definiowalną tabelę	427
FN27 WPISZ DO TABELI	FN 27: TABWRITE zapisywanie w dowolnie definiowalnej tabeli	428
FN28 GZYTAJ Z TABELI	FN 28: TABREAD odczytywanie z dowolnie definiowalnej tabeli	430
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC przekazanie do ośmiu wartości łącznie do PLC	314
FN37 EXPORT	FN 37: EKSPORT eksportowanie lokalnych parametrów Q bądź parametrów QS do wywołującego programu NC	314
FN38 WYSLAC	FN 38: SEND wysyłanie informacji z programu NC	315

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 w symulacji do wiersza z **FN 14: ERROR**, to przerywa obróbkę i wydaje odpowiedni meldunek. Następnie należy restartować program NC.

Zakres numerów błędów	Komunikat o błędach
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Dialog zależny od sterowania

Przykład

Sterowanie ma wydać komunikat (meldunek), jeśli wrzeczono nie jest włączone.

180 FN 14: ERROR = 1000

Poniżej znajduje się pełna lista komunikatów o błędach **FN 14: ERROR**. Proszę uwzględnić, iż zależnie od typu sterowania, nie wszystkie komunikaty o błędach są dostępne.

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeczono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana

Numer błędu	Tekst
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane
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	Kieszon 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	Kieszon za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszon za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszon za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszon za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru

Numer błędu	Tekst
1061	TCHPROBE 426: błąd najmniejszego wymiaru
1062	TCHPROBE 430: średnica za duża
1063	TCHPROBE 430: średnica za mała
1064	Nie zdefiniowano osi pomiarowej
1065	Przekroczona tolerancja złamania narzędzia
1066	Q247 wprowadzić nierównym 0
1067	Q247 wprowadzić większy niż 5
1068	Tabela punktów zerowych?
1069	Rodzaj frezowania Q351 wprowadzić nierównym 0
1070	Zmniejszyć głębokość gwintu
1071	Przeprowadzić kalibrowanie
1072	Przekroczona tolerancja
1073	Start z dowolnego wiersza aktywny
1074	ORIENTACJA nie dozwolona
1075	3DROT nie dozwolony
1076	3DROT aktywować
1077	Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
1078	Q303 w cyklu pomiarowym niezdefiniowany!
1079	Oś narzędzia niedozwolona
1080	Obliczone wartości błędne
1081	Punkty pomiarowe sprzeczne
1082	Bezpieczna wysokość błędnie wprowadzona
1083	Rodzaj wejścia w materiał sprzeczny
1084	Cykl obróbki nie dozwolony
1085	Wiersz zabezpieczony od zapisu
1086	Naddatek większy niż głębokość
1087	Nie zdefiniowano kąta wierzchołkowego
1088	Dane są sprzeczne
1089	Położenie rowka 0 nie jest dozwolone
1090	Wejście w materiał wprowadzić nierównym 0
1091	Przełączenie Q399 niedozwolone
1092	Narzędzie nie zdefiniowane
1093	Numer narzędzia niedozwolony
1094	Nazwa narzędzia niedozwolona
1095	Opcja software nie jest aktywna
1096	Restore kinematyki nie jest możliwe
1097	Funkcja nie jest dozwolona
1098	Wymiary półwyrobu są sprzeczne

Numer błędu	Tekst
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
1110	MOVE niemożliwe
1111	Wyznaczenie preset niedozwolone!
1112	Długość gwintu zbyt mała!
1113	Status 3D-rot sprzeczny!
1114	Konfiguracja niepełna
1115	Narzędzie tokarskie nieaktywne
1116	Orientacja narzędzia niekonsystentna
1117	Kąt niemożliwy!
1118	Promień okręgu zbyt mały!
1119	Wybieg gwintu zbyt krótki!
1120	Punkty pomiarowe sprzeczne
1121	Liczba limitów zbyt duża
1122	Strategia obróbki z limitami niemożliwa
1123	Kierunek obróbki nie jest możliwy
1124	Skok gwintu sprawdzić!
1125	Obliczenie kąta nie jest możliwe
1126	Mimośrodowe toczenie niemożliwe
1127	Narzędzie frezarskie nieaktywne
1128	Długość ostrza niewystarczająca
1129	Definicja przekładni zębatej niekonsystentna lub niepełna
1130	Nie podano naddatku na wykończenie
1131	Wiersz w tabeli niedostępny
1132	Operacja próbkowania niemożliwa
1133	Funkcja sprzężenia niemożliwa
1134	Cykl obróbki nie jest obsługiwany w tym oprogramowaniu NC
1135	Cykl układu pomiarowego nie jest obsługiwany przez to oprogramowanie NC

Numer błędu	Tekst
1136	Program NC przerwano
1137	Dane układu pomiarowego niekompletne
1138	Funkcja LAC nie jest możliwa
1139	Wartość dla zaokrąglenia lub fazki zbyt duża!
1140	Kąt osi nierówny kątowi nachylenia
1141	Wysokość znaków niezdefiniowana
1142	Wysokość znaków zbyt duża
1143	Błąd tolerancji: dopracowanie obrabianego detalu
1144	Błąd tolerancji: wybrakowany detal
1145	Definicja wymiaru błędna
1146	Niedozwolony wpis w tabeli kompensacji
1147	Transformacja niemożliwa
1148	Wrzeczono narzędzia jest błędnie skonfigurowane
1149	Offset wrzeczona nie jest znany
1150	Globalne ustawienia programowe aktywne
1151	Konfiguracja makro OEM nie jest poprawna
1152	Kombinacja zaprogramowanych naddatków nie jest możliwa
1153	Wartość pomiaru nie określona
1154	Sprawdzić monitorowanie tolerancji
1155	Odwiert mniejszy niż kulka próbnika
1156	Wyznaczenie punktu odniesienia niemożliwe
1157	Ustawienie stołu obrotowego nie jest możliwe
1158	Ustawienie osi obrotu nie jest możliwe
1159	Wcięcie ograniczone do długości ostrza
1160	Głębokość obróbki zdefiniowano z 0
1161	Niewłaściwy typ narzędzia
1162	Naddatek obróbki na gotowo niezdefiniowany
1163	Punkt zerowy obrabiarki nie mógł zostać zapisany
1164	Wrzeczono dla synchronizacji nie określone
1165	Funkcja w aktywnym trybie pracy niemożliwa
1166	Zdefiniowano zbyt duży naddatek
1167	Liczba ostrzy nie zdefiniowana
1168	Głębokość obróbki nie wzrasta jednostajnie
1169	Wcięcie nie spada jednostajnie
1170	Promień narzędzia nie jest poprawnie zdefiniowany
1171	Tryb powrotu na bezpieczny odstęp niemożliwy
1172	Definicja zębataki niepoprawna

Numer błędu	Tekst
1173	Obiekt próbkowania zawiera różne typy definicji wymiarowania
1174	Definicja wymiarowania zawiera niedozwolone znaki
1175	Wartość rzeczywista w definicji wymiarowania błędna
1176	Punkt startu dla odwiertu zbyt głęboki
1177	Definicja miary: brak wart.zadanej przy manualnym prepozycj.
1178	Narzędzie zamienne nie jest dostępne
1179	Makro OEM nie jest zdefiniowane
1180	Pomiar z osią pomocniczą niemożliwy
1181	Pozycja startu przy osi modulo niemożliwa
1182	Funkcja możliwa tylko przy zamkniętych drzwiach
1183	Liczba możliwych rekordów danych przekroczone
1184	Niekonsyst.płaszc.robocza ze wzgl.na kąt osi przy rotacji podst.
1185	Parametr przekazu zawiera niedozwoloną wartość
1186	Zdefiniowano zbyt dużą szerokość ostrza RCUTS
1187	Użyteczna długość LU narzędzia zbyt mała
1188	Zdefiniowana fazka jest zbyt duża
1189	Kąt fazki nie może wytworzony aktywnym narzędziem
1190	Naddatki nie definiują zdejmowania materiału
1191	Kąt wrzeciona nie jednoznaczny

FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych

Podstawy

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** możesz wydawać stałe i zmienne wartości oraz teksty sformatowane, np. aby zachować protokoły pomiaru w pamięci.

Można wydawać te wartości w następujący sposób:

- zachować w pliku w sterowaniu
- wyświetlić na ekranie jako okno
- zachować jako plik na zewnętrznym dysku bądź urządzeniu USB
- wydruk na podłączonej drukarce

Sposób postępowania

Aby wyprowadzić stałe i zmienne liczby oraz teksty, należy wykonać następujące kroki:

- Plik źródłowy
Plik źródłowy określa treść i formatowanie.
- Funkcja NC **FN 16: F-PRINT**
Za pomocą funkcji NC **FN 16** sterowanie generuje plik wyjściowy.
Plik wyjściowy może mieć wielkość max. 20 kB.

Utworzenie pliku tekstowego

Aby wyprowadzić tekst i wartości parametrów Q, należy utworzyć plik tekstowy używając edytora tekstu sterowania. W tym pliku określasz format i przewidziane do wyprowadzenia parametry Q.

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć



- ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- ▶ Utworzenie pliku z rozszerzeniem **.A**.

Funkcje znajdujące się do dyspozycji

Dla utworzenia plików tekstu proszę użyć następujących funkcji formatowania:



Proszę zwrócić uwagę na pisownię dużą i małą literą.

Znaki formatowania	Funkcja
“...”	Odznaczenie formatowania wyprowadzanych treści
%F, %D bądź %I	Inicjowanie sformatowanego wyjścia dla parametrów Q, QL i QR <ul style="list-style-type: none"> ■ F: float (32-Bit-liczba zmiennoprzecinkowa) ■ D: double (64-Bit-liczba zmiennoprzecinkowa) ■ I: integer (32-Bit-liczba całkowita)



Dla tekstów wyjściowych możesz używać fontu UTF-8.

Znaki formatowania	Funkcja
9.3	Określenie liczby cyfr/miejsc dla wyjściowych wartości numerycznych <ul style="list-style-type: none"> ■ 9: całkowita liczba cyfr/miejsc łącznie z separatorem dziesiętnym ■ 3: liczba miejsc po przecinku
% S lub % RS	Inicjowanie sformatowanego bądź niesformatowanego wyjścia dla parametru QS <ul style="list-style-type: none"> ■ S: string (łańcuch/ciąg znaków) ■ RS: raw string Sterowanie przejmuje następujący tekst bez zmian i bez formatowania.
,	Rozdzielanie danych wejściowych w wierszu pliku źródłowego, np. typ danych i zmienna
;	Zakończenie wiersza pliku źródłowego
*	Inicjowanie wiersza komentarza w pliku źródłowym Komentarze nie są wyświetlane w pliku wyjściowym
%"	Wyjściowy cudzysłów w pliku wyjściowym
%%	Wyjściowy znak procentu w pliku wyjściowym
\\	Wyjściowy backslash w pliku wyjściowym
\n	Przerwanie wiersza wyjściowego w pliku wyjściowym
+	Wyprowadzenie wartości zmiennej w pliku wyjściowym z wyrównaniem do prawej
-	Wyprowadzenie wartości zmiennej w pliku wyjściowym z wyrównaniem do lewej

Przykład

Zapis	Znaczenie
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Format dla parametrów Q: <ul style="list-style-type: none"> ■ X1 =: tekst X1 = wyprowadzić ■ %: określić format ■ +: liczba z prawej ■ 9.3: 9 miejsc włącznie, z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna) ■ Q31: wartość z Q31 wyprowadzić ■ ;: koniec wiersza

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wyjściowa nazwa ścieżki programu NC , zawierającego funkcję FN 16 , np. " Touch-probe: %S ", CALL_PATH ;
M_CLOSE	Zamknięcie pliku, do którego zapisywano z FN 16
M_APPEND	Plik wyjściowy dołączyć przy ponownym wyprowadzeniu do dostępnego pliku wyjściowego
M_APPEND_MAX	Plik wyjściowy dołączyć przy ponownym wyprowadzeniu do dostępnego pliku wyjściowego, aż zostanie osiągnięta maksymalna wielkość pliku wynosząca 20 kB, np. M_APPEND_MAX20 ;
M_TRUNCATE	Nadpisanie pliku wyjściowego przy ponownym wyprowadzeniu
M_EMPTY_HIDE	Spacje nie wyprowadzać dla niezdefiniowanych bądź pustych parametrów QS w pliku wyjściowym
M_EMPTY_SHOW	Spacje wyprowadzać dla niezdefiniowanych bądź pustych parametrów QS a M_EMPTY_HIDE zresetować
L_ENGLISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku angielskim
L_GERMAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku niemieckim
L_CZECH	Tekst tylko przy języku dial. czeskim wydawać
L_FRENCH	Tekst tylko dla dialogu w języku francuskim
L_ITALIAN	Tekst tylko dla dialogu w języku włoskim
L_SPANISH	Tekst tylko przy języku dial. hiszpańskim
L_PORTUGUE	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku portugalskim
L_SWEDISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku szwedzkim
L_DANISH	Tekst tylko przy języku dial. duńskim wydawać
L_FINNISH	Tekst tylko przy języku dial. fińskim wydawać
L_DUTCH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku holenderskim
L_POLISH	Tekst tylko przy języku dial. polskim wydawać
L_HUNGARIA	Tekst tylko w języku dial. węgierskim wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_RUSSIAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku rosyjskim
L_CHINESE	Tekst tylko w języku dial. chińskim wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w języku dial. chińskim (tradycyjnym) wydawać
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w języku dial. słoweńskim wydawać
L_KOREAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku koreańskim
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 / HOUR	Godziny wyjściowe bieżącego czasu
MIN	Minuty wyjściowe bieżącego czasu
SEK / SEC	Sekundy wyjściowe bieżącego czasu
DZIEŃ / DAY	Dzień wyjściowy aktualnej daty
MIESIĄC / MONTH	Miesiąc wyjściowy aktualnej daty
STR_MONTH	Wyjściowy skrót miesiąca aktualnej daty
ROK2 / YEAR2	Wyjściowy dwucyfrowy rok aktualnej daty
ROK4 / YEAR4	Wyjściowy czterocyfrowy rok aktualnej daty

Przykład

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 WART. POMIARU: = 1”;

“X1 = %9.3F”, Q31;

“Y1 = %9.3F”, Q32;

“Z1 = %9.3F”, Q33;

L_GERMAN;

“Werkzeuglänge beachten”;

L_ENGLISH;

„Remember the tool length”;

Przykład

Przykład pliku źródłowego, który generuje plik wyjściowy o zmiennej treści:

```
“TOUCHPROBE“;
```

```
“%S“,QS1;
```

```
M_EMPTY_HIDE;
```

```
“%S“,QS2;
```

```
“%S“,QS3;
```

```
M_EMPTY_SHOW;
```

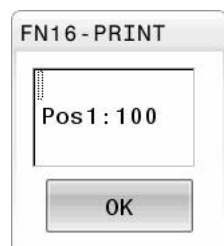
```
“%S“,QS4;
```

```
M_CLOSE;
```

Przykład programu NC, definiującego wyłącznie **QS3** :

11 Q1 = 100	; przypisanie do Q1 wartości 100
12 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)	; przekształcenie numerycznej wartości Q1 na wartość alfanumeryczną i połączenie z określonym łańcuchem znaków
13 FN 16: F-PRINT TNC: \\fn16.a / SCREEN:	; wyświetlenie pliku wyjściowego z FN 16 na ekranie sterownika

Przykład danych wyjściowych ekranu z dwoma pustymi wierszami, generowanymi przez **QS1** i **QS4** :



FN 16 -aktywowanie wydawania w programie NC






W obrębie funkcji **FN 16** definiujesz plik wyjściowy.

Sterowanie generuje plik wyjściowy w następujących przypadkach:

- Koniec programu **END PGM**
- Przerwanie programu klawiszem **NC-STOPP**
- Słowo kodowe **M_CLOSE** w pliku źródłowym

Należy podać w FN 16-funkcji ścieżkę utworzonego pliku tekstowego i ścieżkę pliku wyjściowego.

Proszę postąpić następująco:

-  ▶ Klawisz **Q** nacisnąć
-  ▶ Softkey **SPECJALNA FUNKCJA** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FN16 F-DRUKUJ** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć
- ▶ Wybrać źródło, tzn. plik tekstowy, w którym zdefiniowany format wyjściowy
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ Wybrać cel, tzn. ścieżkę wyjściową

Dostępne są dwie możliwości definiowania ścieżki wyjściowej:

- Bezpośrednio w funkcji **FN 16**
- W parametrach maszynowych pod **CfgUserPath** (nr 102200)



Jeśli wywoływany plik znajduje się w tym samym folderze jak plik wywołujący, to można dodać tylko nazwę pliku bez ścieżki. W tym celu dostępny jest w oknie wyboru softkey **PLIK WYBRAC** klawisz **NAZ.PLIKU PRZEJMIJ**.

Dane ścieżki w funkcji FN 16

Jeśli jako nazwę ścieżki pliku protokołu podamy tylko nazwę pliku, to sterowanie zapisuje do pamięci plik protokołu w tym katalogu, w którym znajduje się program NC z funkcją **FN 16**.

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**

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowiu. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 105

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielania dla folderów i plików.



Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:





- Jeśli zarówno w parametrach maszynowych jak i w funkcji **FN 16** definiujesz ścieżkę, to obowiązuje ścieżka z funkcji **FN 16**.
- Jeżeli wydawany jest w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza w obrębie pliku wyjściowego aktualne dane wyjściowe za uprzednio wydawanymi treściami.
- W wierszu **FN 16** programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.
- Rozszerzenie pliku protokołu określa typ pliku danych wyjściowych (np. TXT, .A, .XLS, .HTML).
- 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 312

Definiowanie ścieżki wyjściowej w parametrach maszynowych

Jeśli chcesz zachować wyniki pomiaru w określonym folderze, to należy definiować ścieżkę wyjściową pliku protokołu w parametrach maszynowych.

Aby dokonać zmian ścieżki wyjściowej pliku protokołu, należy postąpić w następujący sposób:

-  ▶ Klawisz **MOD** nacisnąć.
- ▶ Kod liczbowy 123 zapisać
-  ▶ Wybrać parametr **CfgUserPath** (nr 102200)
-  ▶ Wybrać parametr **fn16DefaultPath** (nr 102202)
- ▶ Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.
- ▶ Wybrać ścieżkę dla trybów pracy maszyny
-  ▶ Wybrać parametr **fn16DefaultPathSim** (nr 102203)
- ▶ Sterowanie ukazuje okno wyskakujące.
- ▶ Wybrać ścieżkę wyjściową dla trybów pracy **Programowanie i Test programu** .

Podawanie źródła lub celu z parametrami

Możesz wprowadzać ścieżki pliku źródłowego i wyjściowego w postaci zmiennych wartości. W tym celu definiujesz wcześniej w programie NC pożądane zmienne.

Dalsze informacje: "Przypisywanie parametrów stringu", Strona 318

Gdy definiujesz ścieżki przy użyciu zmiennych, to należy wpisać parametry QS z następującą składnią:

Element składni	Znaczenie
:'QS1'	Parametry QS podać z poprzedzającym dwukropkiem i w apostrofie
:'QL3'.txt	Dla pliku docelowego w razie potrzeby podać dodatkowo rozszerzenie



Jeśli mają być wydawane dane ścieżki z parametrami Q do pliku protokołu, to należy używać funkcji **%RS**. Zapewnia się tym samym, iż sterowanie nie interpretuje znaków specjalnych jako znaków formatowania.

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Sterowanie generuje plik PROT1.TXT:

PROTOKÓŁ POMIARU PUNKTU CIĘŻKOŚCI KOŁA ŁOPATKOWEGO

DATA: 15.07.2015

GODZINA: 08:56:34

LICZBA WARTOŚCI POMIAROWYCH: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Wydawanie meldunków na ekran

Możesz używać także funkcji **FN 16** do wydawania meldunków w oknie wyskakującym na ekranie sterowania. Dzięki temu możesz w prosty sposób tak wyświetlać teksty wskazówek, iż obsługujący musi na nie zareagować. Możesz dowolnie wybierać długość tekstów wskazówek i ich umiejscowienie w programie NC . Możesz wyprowadzać także wartości zmiennych.

Aby komunikat pojawił się na ekranie sterowania, należy wpisać jako ścieżkę wyjściową **SCREEN:**

Przykład

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE- ; wyświetlenie pliku wyjściowego z
  \MASKE1.A / SCREEN: FN 16 na ekranie sterownika
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie wyskakującym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w tym oknie.



W przypadku kilkukrotnego zaprogramowania tego samego wyjścia w programie NC , sterownik dodaje aktualne wyjście po poprzednio wyprowadzonej zawartości w ramach pliku docelowego

Jeśli chcesz nadpisywać poprzednie okno wyskakujące, to należy zaprogramować słowa kluczowe **M_CLOSE** lub **M_TRUNCATE**.

Zamknięcie okna napływowego

Możesz zamknąć okno w następujący sposób:

- Klawisz **CE**
- Definicja ścieżki wyjściowej **SCLR:** (screen clear)

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

Okno wyskakujące cyklu możesz zamknąć także przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** . W tym celu plik tekstowy nie jest konieczny.

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **FN 16** możesz zachowywać pliki wyjściowe na dysku bądź urządzeniu USB.

Aby sterowanie zapisało plik wyjściowy, należy zdefiniować ścieżkę łącznie z dyskiem w funkcji **FN 16**.

Przykład

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK-MSK1.A / PC325:\LOG-IPRO1.TXT	; Zapis pliku wyjściowego FN 16 do pamięci
---	---



W przypadku kilkukrotnego zaprogramowania tego samego wyjścia w programie NC, sterownik dodaje aktualne wyjście po poprzednio wyprowadzonej zawartości w ramach pliku docelowego

Drukowanie meldunków

Możesz używać funkcji **FN 16** także aby wydrukować pliki wyjściowe na podłączonej drukarce.



Podłączona drukarka musi być obsługiwać postscript.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Aby sterowanie mogło drukować plik wyjściowy, plik źródłowy dla formatu wyjściowego musi kończyć się słowem kluczowym **M_CLOSE**.

Jeżeli używasz drukarki standardowej, należy wprowadzić jako ścieżkę docelową **Printer:** a następnie nazwę pliku.

Jeśli używasz innej drukarki niż drukarka standardowa, to należy podać ścieżkę drukarki, np. **Printer:\PR0739** i nazwę pliku.

Sterowanie zapamiętuje plik pod podaną nazwą na zdefiniowanej ścieżce. Sterowanie nie drukuje nazwy pliku.

Sterowanie zachowuje plik tylko tak długo, aż zostanie on wydrukowany.

Przykład

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE-MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1	; Drukowanie pliku wyjściowego z FN 16
--	---

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.

i Odczytane wartości funkcji **FN 18: SYSREAD** sterowanie wydaje niezależnie od jednostki programu NC zawsze **metrycznie**.

Danej z aktywnej tabeli narzędzi możesz alternatywnie odczytać przy pomocy **TABDATA READ**. Sterowanie przelicza przy tym wartości tabeli automatycznie na jednostkę miary programu NC.

Dalsze informacje: "Dane systemowe", Strona 566

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. dysfunkcyjności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy użyciu funkcji **FN 19: PLC** możesz przekazać do dwóch wartości liczbowych lub zmienne wartości 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. dysfunkcyjności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** możesz w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. Sterowanie zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w wierszu **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcję **SYNC** możesz wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane dane systemowe na przykład za pomocą **FN 18: SYSREAD**. Dane systemowe wymagają synchronizacji na aktualną datę i godzinę. Sterowanie zatrzymuje podczas funkcji **FN 20: WAIT FOR** przetwarzanie z wyprzedzeniem. Sterowanie oblicza wiersz NC po **FN 20** dopiero po wykonaniu wiersza NC z **FN 20**.

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

11 FN 20: WAIT FOR SYNC	; Wewnętrzne przetwarzanie z wyprzedzeniem z FN 20 zatrzymać
12 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1	; Ustalenie pozycji osi X z FN 18

FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcyjności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 29: PLC** możesz przekazać do ośmiu stałych bądź zmiennych wartości do PLC.

FN 37: EXPORT**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcyjności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Ta funkcja daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania się z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę bądź programistę NC nie jest zalecane. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację 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

Używając funkcji **FN 38: SEND** możesz z programu NC zapisać stałe bądź zmienne wartości do pliku log albo przesać je do zewnętrznej aplikacji, np. StateMonitor.

Syntaktyka złożona jest z dwóch części:

- **Format transmitowanego tekstu:** tekst wyjściowy z opcjonalnymi symbolami zastępczymi dla wartości zmiennych np. %f



Wpis może następować także w postaci parametru QS. Należy uwzględnić pisownię małą i dużą literą przy podawaniu stałych bądź zmiennych liczb albo tekstów.

- **Dana dla miejsca w tekście:** lista maks. 7 zmiennych Q, QL lub QR, np. Q1

Transmisja danych następuje poprzez standardową sieć komputerową TCP/IP.



Dalsze informacje znajdują się w instrukcji RemoTools SDK.

Przykład

Wartości **Q1** i **Q23** dokumentować w pliku Log.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Przykład

Definiowanie formatu wyjściowego wartości zmiennych.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

- > Sterowanie wydaje wartość zmiennej z pięcioma miejscami włącznie a z tego jednym miejscem po przecinku. W razie konieczności dane wyjściowe są dopełniane tzw. początkowymi zerami.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

- > Sterowanie wydaje wartość zmiennej z siedmioma miejscami włącznie a z tego trzema miejscami po przecinku. W razie konieczności dane wyjściowe są dopełniane spacjami.



Aby otrzymać w tekście wyjściowym %, należy podać w pożądanym miejscu tekstu %%.

Przykład

W tym przykładzie wysyłasz informacje do StateMonitor.

Przy pomocy funkcji **FN 38** mogą być rejestrowane np. zlecenia.

Aby móc używać tej funkcji, muszą być u następujące warunki:

- StateMonitor wersja 1.2
 - Organizowanie zleceń za pomocą tzw. JobTerminal (opcja #4) jest możliwe od wersji 1.2 StateMonitora
- Zlecenie w StateMonitor wygenerowane
- Obrabiarka jest przypisana

Dla tego przykładu obowiązują następujące reguły:

- Numer zlecenia 1234
- Krok roboczy 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Utwórz zlecenie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternatywnie: Utwórz zlecenie z nazwą części, numerem części i zadaną ilością
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Zlecenie startuj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Zbrojenie startuj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Wytwarzanie / produkcja
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Zlecenie zatrzymaj
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"	Zlecenie zamknij

Dodatkowo możesz zgłosić ilość obrabianych detali w zleceniu.

Wraz z symbolami zastępczymi **OK**, **S** i **R** podawana jest informacja, czy ilość zgłoszonych zwrotnie detali została poprawnie wytworzona czy też nie.

Definiujesz z **A** i **I**, jak StateMonitor zinterpretuje meldunek zwrotny. Przy przekazaniu wartości absolutnych StateMonitor nadpisuje obowiązujące uprzednio wartości. W przypadku wartości inkrementalnych StateMonitor zlicza przyrostowo liczbę sztuk.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Rzeczywista ilość (OK) absolutnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Rzeczywista ilość (OK) inkrementalnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Braki (S) absolutnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Braki (S) inkrementalnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Dopracowanie (R) absolutnie
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Dopracowanie (R) inkrementalnie

9.10 Parametry stringu

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **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 272

W funkcjach parametrów Q **FORMUŁA STRINGU** i **FORMUŁA** zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Softkey	Funkcje FORMUŁA STRINGU	Strona
DECLARE STRING	Przyporządkowanie parametrów tekstu	318
CFGREAD	Odczyt wartości parametrów maszynowych	327
STRING FORMULA	Tworzenie łańcucha parametrów stringu	319
TOCHAR	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	320
SUBSTR	Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	321
SYSSTR	Czytanie danych systemowych	322





Softkey	Funkcje stringu w funkcji Formuła	Strona
TONUMB	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	323
INSTR	Sprawdzenie parametru stringu	324
STRLEN	Określenie długości parametru stringu	325
STRCOMP	Porównywanie alfabetycznej kolejności	326



Gdy używasz funkcji **FORMUŁA STRINGU**, wynikiem jest zawsze wartość alfanumeryczna. Jeżeli używasz funkcji **FORMUŁA**, to wynikiem jest zawsze wartość numeryczna.

Przypisywanie parametrów stringu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.






-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **STRING FUNKCJE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **DECLARE STRING** nacisnąć

Przykład

```
11 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" ; Przepisanie wartości alfanumerycznej do QS10
```

Powiązanie łańcuchowe parametrów stringu

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
- 
 - ▶ 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 i QS13

11 QS10 = QS12 || QS13

; połączenie treści z QS12 i QS13 w łańcuch i przypisanie do parametru QS10

Treści parametrów:

- QS12: status:
- QS13: przedmiot wybrakowany
- QS10: status: 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
FORMUŁA | ▶ Softkey FORMUŁA STRINGU nacisnąć |
| TOCHAR | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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

**11 QS11 = TOCHAR (DAT+Q50
DECIMALS3)**

; przekształcenie wartości numerycznej z **Q50** na wartość alfanumeryczną i przypisanie do parametru QS **QS11**

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Otworzyć menu funkcji
-  ▶ Softkey Funkcje stringu nacisnąć
-  ▶ Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
-  ▶ Zapisać numer parametru, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci kopiowany łańcuch znaków, klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Wybór funkcji dla kopiowania 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)


```
11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10
    BEG2 LEN4 )
```

```
; przypisanie podłańcucha z QS10
do parametru QS13
```

Odczytywanie danych systemowych

Za pomocą funkcji NC **SYSSTR** możesz czytać dane systemowe i zachować te treści w parametrach QS . Wybierasz daną systemową za pomocą numeru grupy **ID** i numeru **NR**.

Opcjonalnie możesz wprowadzić **IDX** i **DAT** .

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet
	2	Ścieżka aktualnie odpracowywanego programu NC
	3	Ścieżka wybranego za pomocą cyklu 12 PGM CALL programu NC
	10	Ścieżka wybranego z SEL PGM programu NC
Dane kanału, 10025	1	Nazwa aktualnego kanału, np. CH_NC
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa aktualnego narzędzia
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Funkcja NC zapamiętuje tylko wtedy nazwę narzędzia, kiedy wywołasz narzędzie używając nazwy. </div>	
Aktualny czas systemowy, 10321	1 - 16, 20	<ul style="list-style-type: none"> ■ 1: D.MM.YYYY h:mm:ss ■ 2: D.MM.YYYY h:mm ■ 3: D.MM.YY hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 6: YYYY-MM-DD h:mm ■ 7: YY-MM-DD h:mm ■ 8: DD.MM.YYYY ■ 9: D.MM.YYYY ■ 10: D.MM.RR ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13: hh:mm:ss ■ 14: h:mm:ss ■ 15: h:mm ■ 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 20: XX <p>Oznaczenie XX symbolizuje dwucyfrowy numer aktualnego tygodnia kalendarzowego, wykazujący zgodnie z ISO 8601 następujące właściwości:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ma siedem dni ■ Rozpoczyna się w poniedziałek ■ Jest kolejno numerowany ■ Pierwszy tydzień kalendarzowy zawiera pierwszy czwartek roku
Dane sondy pomiarowej, 10350	50	Typ aktywnej sondy pomiarowej detalu TS
	70	Typ aktywnej sondy pomiarowej narzędzia TT

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
	73	Nazwa aktywnej sondy pomiarowej narzędzia TT z parametru maszynowego activeTT
Dane do obróbki paletowej, 10510	1	Nazwa aktualnie obrabianej palety
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Numer wersji software NC
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa aktualnego narzędzia
	2	Treść kolumny DOC aktualnego narzędzia
	4	Kinematyka suportu narzędziowego aktualnego narzędzia

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.



- ▶ Wybrać funkcje parametrów Q



- ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
- ▶ Zapisać numery parametru, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wartość numeryczną, klawiszem **ENT** potwierdzić



- ▶ Przełączyć pasek z softkey







- ▶ Wybrać funkcję dla przekształcenia parametru stringu na wartość numeryczną
- ▶ Zapisać numer parametru QS, który 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

```
11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 ) ; przekształcenie wartości alfanumerycznej z QS11 na wartość numeryczną i przypisanie do Q82
```

Sprawdzenie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** możesz sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

-  ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
-  ▶ 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
-  ▶ 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 wewnątrz 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 łańcucha

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.

- 
 - ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
- 
 - ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
 - ▶ Podaj numer parametru Q , pod którym sterowanie ma zachować ustaloną długość łańcucha, klawiszem **ENT** potwierdzić
- 
 - ▶ Przełącz pasek z softkey
- 
 - ▶ Wybierz funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu
 - ▶ Podaj numer parametru QS , którego długość ma określić sterowanie, klawiszem **ENT** potwierdzić
 - ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .

Przykład: określenie długości QS15









11 Q52 = STRLEN (SRC_QS15) ; określenie liczby znaków **QS14** i przypisanie do **Q52**




Jeżeli wybrany parametr QS nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wartość **-1**.

Porównywanie leksykalnej kolejności dwóch alfanumerycznych sekwencji znaków


Przy pomocy funkcji NC **STRCOMP** porównujesz leksykalną kolejność zawartości dwóch parametrów QS.

-  ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
-  ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
-  ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Softkey-pasek przełączyć
-  ▶ 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**: zawartość obydwu parametrów QS jest identyczna
 - **-1**: zawartość pierwszego parametru QS leży w kolejności leksykalnej **przed** zawartością drugiego parametru QS
 - **+1**: zawartość pierwszego parametru QS leży w kolejności leksykalnej **po** zawartości drugiego parametru QS

Kolejność leksykalna brzmi w następujący sposób:

- 1 Znaki specjalne, np. ?_
- 2 Cyfry, np. 123
- 3 Duże litery, np. ABC
- 4 Małe litery, np. abc

-  Sterowanie weryfikuje wychodząc z pierwszego znaku tak długo, aż zawartość parametrów QS wykaże różnicę. Jeśli zawartości różnią się od siebie, np. od czwartego miejsca, to sterowanie przerywa sprawdzanie od tego miejsca. Krótsze treści z identyczną kolejnością znaków są wyświetlane na początku w kolejności, np. abc przed abcd.





Przykład: porównywanie leksykalnej kolejności parametrów QS12 i QS14

11 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 ; porównanie leksykalnej kolejności
SEA_QS14) wartości QS12 i QS14

Czytanie parametrów maszynowych

Za pomocą funkcji NC **CFGREAD** możesz odczytać treści parametrów maszynowych sterowania jako wartości numeryczne bądź alfanumeryczne. Odczytane wartości numeryczne są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić następujące treści w edytorze konfiguracji sterowania:

Symbol	Typ	Znaczenie	Przykład:
	Key	Nazwa grupy parametru maszynowego Nazw grupy może zostać podana opcjonalnie	CH_NC
	Jednostka	Obiekt parametru Nazwa rozpoczyna się zawsze z Cfg	CfgGeoCycle
	Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	displaySpindleErr
	Indeks	Indeks listy parametru maszynowego Indeks listy może być podany opcjonalnie	[0]



W edytorze konfiguracji dla parametrów maszynowych możesz zmienić prezentację dostępnych parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**



Gdy odczytujesz parametr maszynowym za pomocą funkcji NC **CFGREAD**, to należy wcześniej zdefiniować odpowiedni parametr QS z atrybutem, encją i kluczem (kodem).

Sterowanie odpytuje następujące parametry w dialogu funkcji NC **CFGREAD**:

- **KEY_QS:** nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS:** nazwa obiektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR_QS:** nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX:** indeks parametru maszynowego

Czytanie wartości liczbowej parametru maszynowego

Zapisać wartość parametru maszynowego jako wartość numeryczną w parametrze Q:

- ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
- 
- ▶ 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

11 QS11 = "CH_NC"	; przypisanie kodu do parametru QS QS11
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; przypisanie encji do parametru QS QS12
13 QS13 = "pocketOverlap"	; przypisanie atrybutu do parametru QS QS11
14 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; odczytanie treści parametru maszynowego

9.11 Zajęte z góry parametry Q

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q100** do **Q199** np. następujące wartości:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Sterowanie zapamiętuje wartości parametrów Q **Q108** i **Q114** do **Q117** z odpowiednią jednostką miary aktualnego programu NC .

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle HEIDENHAIN, cykle producenta obrabiarek i funkcje innych dostawców wykorzystują parametry Q. Dodatkowo można programować także w programach NC parametry Q. Jeśli przy zastosowaniu parametrów Q są wykorzystywane nie wyłącznie zalecane zakresy parametrów Q, to może to prowadzić do pokrzyżowania działania (oddziaływanie zmienne) i tym samym do niepożądanego zachowania. Podczas obróbki istnieje niebezpieczeństwo kolizji!

- ▶ Należy wykorzystywać wyłącznie zalecane przez HEIDENHAIN zakresy parametrów Q
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzeczich
- ▶ Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej

i Nie możesz używać zajętych z góry zmiennych jako parametrów obliczeniowych w programach NC, np. parametrów Q i QS w zakresie 100 do 199.

Wartości z PLC Q100 do Q107

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q100** do **Q107** wartości z PLC.

Aktywny promień narzędzia Q108

Sterowanie przypisuje do parametru **Q108** wartość aktywnego promienia.

Sterowanie oblicza aktywny promień narzędzia z następujących wartości:

- Promień narzędzia **R** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DR** z programu NC z tabelą korekcyjną bądź wywołaniem narzędzia

Dalsze informacje: "Wartości delta dla długości i promieni", Strona 126

i Sterownik zapamiętuje aktywny promień narzędzia także po restarcie.

Oś narzędzia Q109

Wartość parametru **Q109** zależy od aktualnej osi narzędzia:

Q-parametry	Oś narzędzia
Q109 = -1	Oś narzędzia nie zdefiniowana
Q109 = 0	Oś X
Q109 = 1	Oś Y
Q109 = 2	Oś Z
Q109 = 6	Oś U
Q109 = 7	Oś V
Q109 = 8	Oś W

Stan wrzeciona Q110

Wartość parametru **Q110** zależy od ostatnio aktywnej funkcji dodatkowej dla wrzeciona:

Q-parametry	Funkcja dodatkowa
Q110 = -1	Stan wrzeciona nie zdefiniowany
Q110 = 0	M3 Włączenie wrzeciona w kierunku ruchu wskazówek zegara
Q110 = 1	M4 Włączenie wrzeciona w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
Q110 = 2	M5 po M3 Zatrzymanie wrzeciona
Q110 = 3	M5 po M4 Zatrzymanie wrzeciona

Dostarczanie chłodziwa Q111

Wartość parametru **Q111** zależy od ostatnio aktywnej funkcji dodatkowej dla dostarczania chłodziwa:

Q-parametry	Funkcja dodatkowa
Q111 = 1	M8 Włączenie chłodziwa
Q111 = 0	M9 Wyłączenie chłodziwa

Faktor nakładania Q112

Sterowanie przypisuje do parametru **Q112** faktor nakładania przy frezowaniu wybrania.

Jednostka miary w programie NC Q113

Wartość parametru **Q113** zależy od jednostki miary programu NC . W przypadku pakietowania z **PGM CALL** sterowanie stosuje jednostkę miary programu głównego:

Q-parametry	Jednostka miary programu głównego
Q113 = 0	System metryczny mm
Q113 = 1	System calowy (inch)

Długość narzędzia Q114

Sterowanie przypisuje do parametru **Q114** wartość aktywnej długości narzędzia.

Sterowanie oblicza aktywną długość narzędzia z następujących wartości:

- Długość narzędzia **L** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DL** z tabeli narzędzi
- Wartość delta **DL** z programu NC z tabelą korekcyjną bądź wywołaniem narzędzia



Sterownik zapamiętuje aktywną długość narzędzia także po restarcie.

Wynik pomiaru programowalnych cykli sondy Q115 do Q119

Sterowanie przypisuje do następujących parametrów Q wynik pomiaru programowalnego cyklu sondy dotykowej.

Sterowanie nie uwzględnia promienia i długości trzpienia sondy dla tych parametrów Q .



Rysunki pomocnicze cykli sondy pokazują, czy sterowanie zapamiętuje wynik pomiaru w zmiennej.

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q115** do **Q119** wartości osi współrzędnych po próbkowaniu:

Q-parametry	Współrzędne osi
Q115	PUNKT PROBKOW. W X
Q116	PUNKT PROBKOW. W Y
Q117	PUNKT PROBKOW. W Z
Q118	PUNKT PROBK.W 4. OSI, np. osi A Producent obrabiarek definiuje 4. oś
Q119	PUNKT PROBK.W 5. OSI, np. osi B Producent obrabiarek definiuje 5. oś

Parametry Q Q115 i Q116 przy automatycznym pomiarze narzędzia

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q115** i **Q116** odchylenie wartości rzeczywistej od nominalnej przy automatycznym pomiarze narzędzi, np. z TT 160:

Q-parametry	Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej
Q115	Długość narzędzia
Q116	Promień narzędzia



Po próbkowaniu parametry Q **Q115** i **Q116** mogą zawierać inne wartości.

Obliczone współrzędne osi obrotu Q120 do Q122

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q120** do **Q122** obliczone współrzędne osi obrotu:

Q-parametry	Współrzędne osi obrotu
Q120	KAT OSI A
Q121	KAT OSI B
Q122	KAT OSI C

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Programowanie cykli pomiarowych dla detalu i narzędzia

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q150** do **Q160** zmierzone wartości rzeczywiste:

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q150	ZMIERZONY KAT
Q151	WAR.RZ. SRODEK OS GL.
Q152	WAR.RZ. SRODEK OS P.
Q153	WART.RZECZ. SREDNICA
Q154	WAR.RZ.KIESZEN OS GL.
Q155	WAR.RZ.KIESZEN OS P.
Q156	WART.RZECZ.DLUGOSC
Q157	WART.RZECZ.OS SRODK.
Q158	KAT PROJEK. OSI A
Q159	KAT PROJEK. OSI B
Q160	WSPOLRZ. OSI POMIARU Współrzędna wybranej w cyklu osi

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q161** do **Q167** obliczone odchylenie:

Q-parametry	Ustalone odchylenie
Q161	ODCH. SRODEK OSI GL. Odchylenie środka w osi głównej
Q162	ODCH. SRODEK OSI P. Odchylenie środka w osi pomocniczej
Q163	ODCHYLENIE SREDNICA
Q164	ODCH. KIESZEN OSI GL. Odchylenie długości wybrania w osi głównej
Q165	ODCH. SRODEK OSI P. Odchylenie szerokości wybrania w osi pomocniczej
Q166	ODCHYLENIE DLUGOSCI Odchylenie od zmierzonej długości
Q167	ODCH. OS SRODKOWA Odchylenie położenia w osi środkowej

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q170** do **Q172** ustalony kąt przestrzenny:

Q-parametry	Ustalony kąt przestrzenny
Q170	KAT PRZESTRZENNY A
Q171	KAT PRZESTRZENNY B
Q172	KAT PRZESTRZENNY C

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q180** do **Q182** ustalony status detalu:

Q-parametry	Status obrabianego przedmiotu
Q180	PRZEDMIOT GOTOWY
Q181	PRZEDMIOT DORABIAC
Q182	PRZEDMIOT WYBRAKOWANY

Sterowanie rezerwuje parametry Q **Q190** do **Q192** dla wyników pomiaru narzędzia laserowym układem pomiarowym.

Sterowanie rezerwuje parametry Q **Q195** do **Q198** do wewnętrznego użytku:

Q-parametry	Zarezerwowane dla wewnętrznego wykorzystania
Q195	MARKER DLA CYKLI
Q196	MARKER DLA CYKLI
Q197	MARKER DLA CYKLI Cykle ze wzorami pozycji
Q198	NR OSTAT. CYKLU PROB. Numer ostatnio aktywnego cyklu pomiarowego

Wartość parametru Q **Q199** zależy od statusu pomiaru narzędzia przy użyciu narzędziowej sondy dotykowej:

Q-parametry	Status pomiaru narzędzia przy pomocy sondy dotykowej narzędzia
Q199 = 0,0	Narzędzie w granicach tolerancji
Q199 = 1,0	Narzędzie jest zużyte (LTOL/RTOL przekroczone)
Q199 = 2,0	Narzędzie jest złamane (LBREAK/RBREAK przekroczone)

Wyniki pomiaru cykli sondy pomiarowej 14xx

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q950** do **Q967** zmierzone wartości rzeczywiste w połączeniu z cyklami sondy dotykowej **14xx** :

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q950	P1 zmierzone oś główna
Q951	P1 zmierzone oś pomoc.
Q952	P1 zmierzone oś Narz.
Q953	P2 zmierzone oś główna
Q954	P2 zmierzone oś pomoc.
Q955	P2 zmierzone oś Narz.
Q956	P3 zmierzone oś główna
Q957	P3 zmierzone oś pomoc.
Q958	P3 zmierzone oś Narz.
Q961	Zmierzone SPA Kąt bryłowy SPA w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS
Q962	Zmierzone SPB Kąt bryłowy SPB w WPL-CS
Q963	Zmierzone SPC Kąt bryłowy SPC w WPL-CS

Q-parametry	Zmierzone wartości rzeczywiste
Q964	Zmierzona rot.podst. Kąt rotacji w wejściowym układzie współrzędnych I-CS
Q965	Zmierzona rot.stołu
Q966	Zmierzona średnica 1
Q967	Zmierzona średnica 2

Sterowanie przypisuje parametrom Q **Q980** do **Q997** obliczone odchylenia w połączeniu z cyklami sondy dotykowej **14xx** w następujących parametrach Q:

Q-parametry	Zmierzone odchylenie
Q980	P1 błąd oś główna
Q981	P1 błąd oś pomocnicza
Q982	P1 błąd oś Narz.
Q983	P2 błąd oś główna
Q984	P2 błąd oś pomocnicza
Q985	P2 błąd oś Narz.
Q986	P3 błąd oś główna
Q987	P3 błąd oś pomocnicza
Q988	P3 błąd oś Narz.
Q994	Błąd rotacji podstaw. Kąt w wejściowym układzie współrzędnych I-CS
Q995	Zmierzona rot.stołu
Q996	Błąd średnica 1
Q997	Błąd średnica 2

Wartość parametru Q **Q183** zależy od statusu detalu w połączeniu z cyklami sondy dotykowej 14xx ab:

Q-parametry	Status obrabianego przedmiotu
Q183 = -1	Nie zdefiniowano
Q183 = 0	Dobrze
Q183 = 1	Dopracowanie
Q183 = 2	Braki

9.12 Dostępny do tabel z instrukcjami SQL

Wstęp

Jeśli chce się wykorzystywać dostęp do numerycznych lub alfanumerycznych treści tabeli lub manipulować tabelami (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.

i 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.

i Testowanie funkcji SQL jest możliwe tylko w trybie **Wykonanie progr., pojedynczy blok, Wykonanie programu, automatycz.** oraz w opcji **Positioning with Manual Data Input** .

i 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 424
 Aby z dyskami twardymi HDR osiągać maksymalne szybkości w aplikacjach z tablicami i nie przeciążać wydajności obliczeniowej, HEIDENHAIN zaleca zastosowanie funkcji SQL zamiast **FN 26, FN 27 i FN 28**.

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** identyfikuje w syntaktyce określoną transakcję (a po niej następuje parametr dla identyfikacji)
- **Result-set** zawiera wynik odpytania (poniżej oznaczany jako zestaw wynikowy)

Transakcja SQL

W software NC dostęp do tablic następuje 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.

Przykład transakcji:

- Przyporządkowanie kolumn tabeli dla dostępu czytania i zapisu parametrów Q z **SQL BIND**
- Selekcjonowanie danych z **SQL EXECUTE** przy pomocy instrukcji **SELECT**
- Czytanie, zmiana lub dołączanie danych z **SQL FETCH, SQL UPDATE** lub **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.

Result-set i Handle


Result-set opisuje zbiór wyników pliku tabeli. Kwerenda z **SELECT** definiuje zbiór wyników.

Result-set powstaje przy wykonaniu kwerendy na serwerze SQL i blokuje tam zasoby.

Ta kwerenda działa jak filtr na tabelę, uwidaczniający tylko część rekordów danych. Aby umożliwić kwerendę plik tabeli musi w tym miejscu zostać odczytany.

Dla identyfikacji **Result-set** przy odczytywaniu lub przy zmianach danych oraz przy zamykaniu transakcji serwer SQL wydaje **Handle**. Ten **Handle** pokazuje w programie NC widoczny wynik zapytania. Wartość 0 odznacza niewłaściwy **Handle**, co oznacza, dla zapytania nie mógł zostać utworzony zbiór **Result-set**. Jeśli żaden wiersz nie spełnia podanych warunków to zostaje utworzony pusty **Result-set** pod obowiązującym **Handle**.

Programowanie polecenia SQL

 Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343**.

Polecenia SQL programujesz 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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Dostępny 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.

- ▶ W programach inch odczytane wartości przeliczyć przed wykorzystaniem

Przegląd funkcji

Przegląd softkey

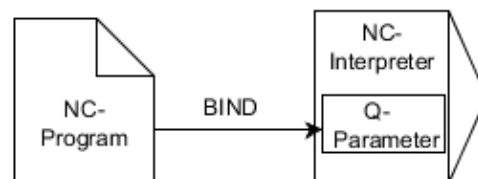
Sterowanie oferuje następujące możliwości pracy z instrukcjami SQL:

Softkey	Funkcja	Strona
SQL BIND	SQL BIND tworzy połączenie lub je anuluje pomiędzy kolumnami tabeli i parametrami Q lub QS	342
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE otwiera transakcję dla wyboru kolumn tabeli i wierszy tabeli lub umożliwia wykorzystanie dalszych instrukcji SQL (funkcje dodatkowe)	343
SQL FETCH	SQL FETCH przekazuje wartości do powiązanych parametrów Q	348
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	354
SQL COMMIT	SQL COMMIT zachowuje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	353
SQL UPDATE	SQL UPDATE rozszerza transakcję o zmiany dostępnego wiersza	350
SQL INSERT	SQL INSERT generuje nowy wiersz tabeli	352
SQL SELECT	SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i nie otwiera przy tym transakcji	356

SQL BIND

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. Instrukcje SQL **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT** wykorzystują to powiązanie (przyporządkowanie) przy transferze danych między **Result-set** (zbiór wyników) 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:

- Należy programować dowolnie wiele przyporządkowań z **SQL BIND...**, zanim zostaną zastosowane instrukcje **FETCH**, **UPDATE** lub **INSERT**.
- W operacjach odczytu i zapisu sterowanie uwzględnia 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

- ▶ **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

Przykład: powiązanie parametru Q z kolumną tabeli

11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"

Przykład: anulowanie powiązania

91	SQL BIND Q881
92	SQL BIND Q882
93	SQL BIND Q883
94	SQL BIND Q884

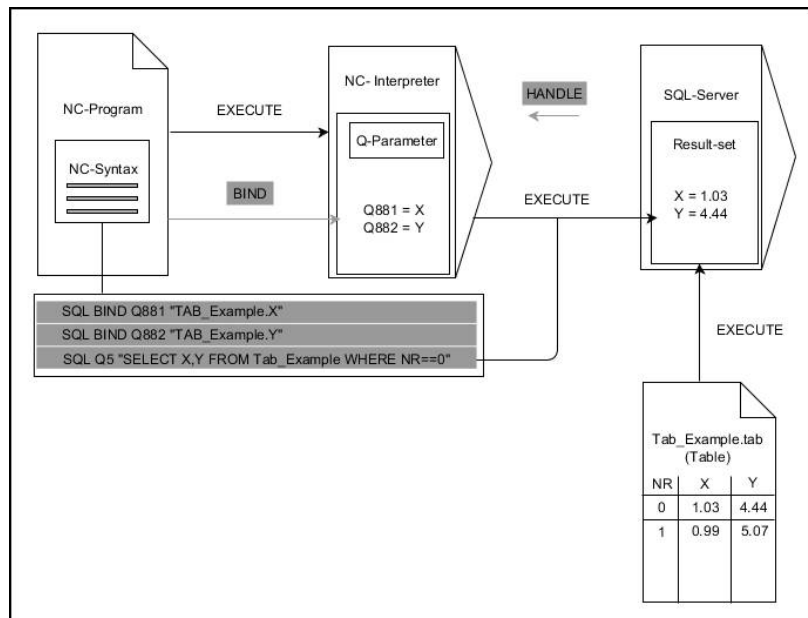
SQL EXECUTE

SQL EXECUTE jest wykorzystywane w połączeniu z różnymi instrukcjami SQL.

Poniższe tak zwane instrukcje SQL są stosowane w poleceniu **SQL EXECUTE**.

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
UPDATE	Aktualizowanie wiersza tabeli
DELETE	Usunięcie wiersza tabeli
ALTER TABLE	<ul style="list-style-type: none"> ■ Z ADD wstawić kolumny tabeli ■ Z DROP usunąć kolumny tabeli
RENAME COLUMN	Zmiana nazwy kolumn tabeli

Przykład dla instrukcji SQL EXECUTE



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL EXECUTE**
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE z instrukcją SQL SELECT

Serwer SQL zachowuje dane wierszami w **Result-set** (zbiór wyników). 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** a także otwiera przy tym zawsze transakcję. W przeciwieństwie do instrukcji SQL **SQL SELECT** kombinacja z **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT** może jednocześnie wybrać kilka kolumn i wierszy.

W funkcji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** podajemy kryteria szukania. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy w razie konieczności. 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** ale nie oddaje zwrotnie wpisów w tabeli.



- ▶ **Numer parametru dla wyniku** definiowanie
 - Wartość zwrotna służy jako cecha identyfikacji transakcji, o ile została taka pomyślnie otwarta
 - Wartość zwrotna służy do kontroli, czy operacja odczytu była udana

W podanym parametrze zostaje zachowany **HANDLE**, pod którym następuje operacja odczytywania. **HANDLE** obowiązuje tak długo, aż transakcja zostanie potwierdzona bądź anulowana.

 - **0**: nieudana operacja czytania
 - nierówny **0**: wartość zwrotna **HANDLE**
- ▶ **Baza danych: instrukcja SQL**: programowanie instrukcji SQL
 - **SELECT** przewidziane do transferu kolumny tabeli (kilka kolumn za pomocą **,** rozdzielić)
 - **FROM** synonim lub absolutna ścieżka 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

Przykład: selekcjonowanie wierszy tabeli

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE i parametru Q

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr==:'Q11'"	
--	--

Przykład: definiowanie nazwy tabeli podaniem absolutnej ścieżki

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
--	--

Przykład: generowanie tabeli z CREATE TABLE

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	; Utworzenie synonimu
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	; Utworzenie tabeli
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

i Dla nie wygenerowanych jeszcze tabel mogą być definiowane synonimy.

i Kolejność kolumn w utworzonym pliku odpowiada kolejności w instrukcji **AS SELECT**.

Przykład: generowanie tabeli z CREATE TABLE i QS

i Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS.
 Jeśli sprawdzana jest treść parametru QS w dodatkowym wskazaniu stanu (zakładka **QPARA**), to widocznych jest wyłącznie pierwszych 30 znaków i tym samym nie pełna treść.

```

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku
  \NewTab.t' "
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8 SQL Q1800 QS7
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
    
```

Przykłady

Poniższe przykłady nie dają spójnego programu NC. Bloki NC pokazują wyłącznie możliwe warianty zastosowania polecenia SQL **SQL EXECUTE**.

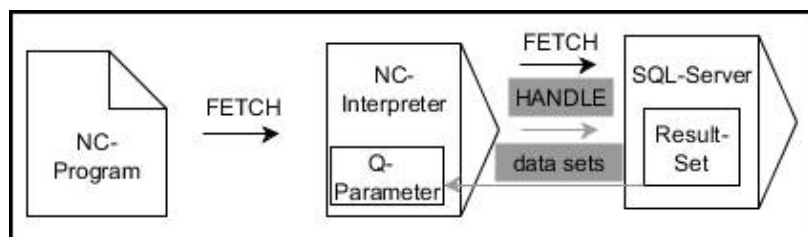
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Utworzenie synonimu
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Usuwanie synonimu
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Utworzenie tabeli z kolumnami NR i WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopiowanie tabeli
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.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

SQL FETCH czyta wiersz z **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są odkładane przez sterowanie 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**).

Przykład dla instrukcji SQL FETCH



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL FETCH**
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL FETCH**



- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - **0**: udana operacja czytania
 - **1**: nieudana operacja czytania
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- ▶ **Baza danych: indeks do wyniku SQL** definiowanie (numer wiersza w obrębie **Result-set**)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem
 - Bez wpisu: dostęp do wiersza 0

i Opcjonalne elementy syntaktyki **IGNORE UNBOUND** i **UNDEFINE MISSING** są przewidziane dla producenta obrabiarek.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

Przykład: numer wiersza programować bezpośrednio

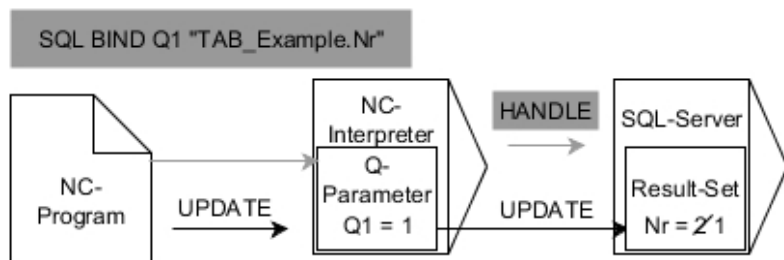
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
----------------------------------	--

SQL UPDATE

SQL UPDATE zmienia wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Nowe wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**, wiersz przez **INDEX**. Sterowanie nadpisuje istniejący wiersz w **Result-set** kompletnie.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

Przykład dla instrukcji SQL UPDATE



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL UPDATE**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL UPDATE**



- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana zmiana
 - 1 błędne wykonanie zmiany
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL:** parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- ▶ **Baza danych: indeks do wyniku SQL** definiowanie (numer wiersza w obrębie **Result-set**)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem
 - bez wpisu: dostęp do wiersza 0

i Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

11	SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12	SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
...	
20	SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...	
30	SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

Przykład: numer wiersza programować bezpośrednio

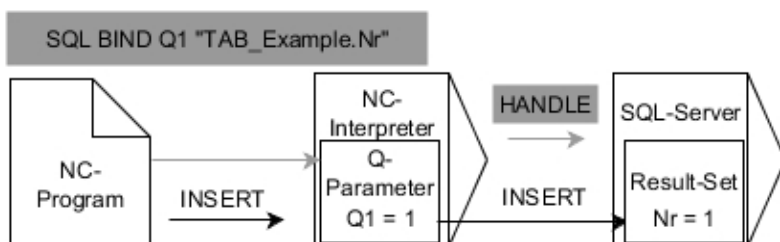
40	SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
----	--------------------------------

SQL INSERT

SQL INSERT tworzy nowy wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są kopiowane przez sterowanie 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 wypełniane bez odpowiedniej instrukcji **SELECT** (nie zawarte w wyniku odpytania) wartościami domyślnymi przez sterowanie.

Przykład dla instrukcji SQL INSERT



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL INSERT**
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL INSERT**

SQL
INSERT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0: udana transakcja
 - 1: nieudana transakcja
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL:** parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)



Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest przez sterowanie komunikat o błędach.

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

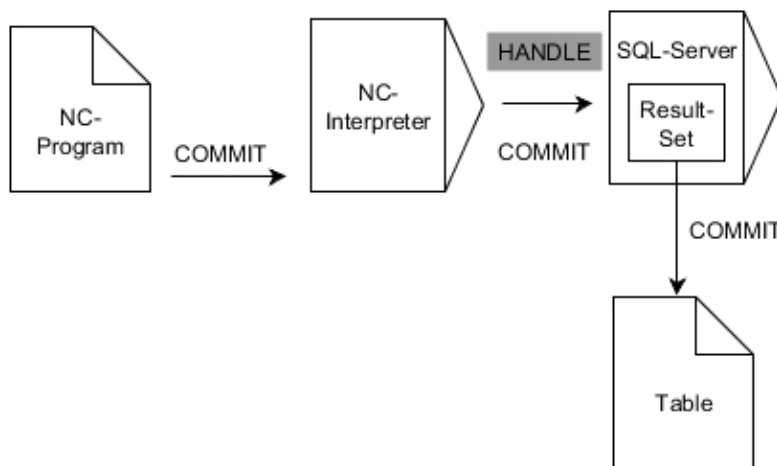
11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...		
20	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...		
40	SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	

SQL COMMIT

SQL COMMIT transferuje jednocześnie wszystkie zmienione oraz dołączone wiersze z powrotem do tabeli. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**. Ustawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada jest przy tym resetowana przez sterowanie.

Przydzielony **HANDLE** (operacja) traci swoją ważność.

Przykład dla instrukcji SQL COMMIT



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL COMMIT**
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL COMMIT**



- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (wartości zwrotne dla kontroli):
 - **0**: udana transakcja
 - **1**: nieudana transakcja
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL**: parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)

Przykład

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_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	

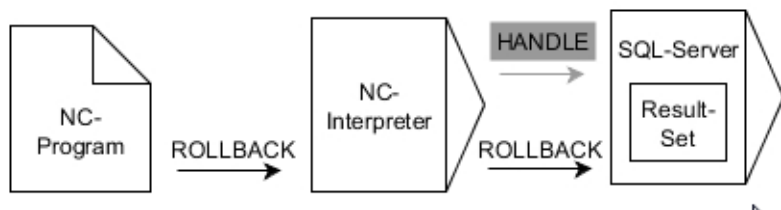
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

Funkcja polecenia SQL **SQL ROLLBACK** jest zależna od **INDEX**:

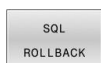
- Bez **INDEX**:
 - Sterowanie anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji
 - Ustawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada jest przy tym resetowana przez sterowanie
 - Sterowanie zamyka transakcję (**HANDLE** handle traci swoją ważność)
- Z **INDEX**:
 - Wyłącznie indeksowany wiersz pozostaje zachowany w **Result-set** (wszystkie inne wiersze są usuwane przez sterowanie)
 - Sterowanie anuluje wszystkie ewentualne zmiany i uzupełnienia w nie podanych wierszach
 - Sterowanie blokuje wyłącznie indeksowane z **SELECT...FOR UPDATE** wiersze (sterowanie resetuje wszystkie inne blokady)
 - Podany (indeksowany) wiersz staje się nowym wierszem 0 w **Result-set**
 - Sterowanie **nie** zamyka transakcji (**HANDLE** zachowuje swoją ważność)
 - Późniejsze odręczne zakończenie transakcji przy pomocy **SQL ROLLBACK** lub **SQL COMMIT** jest konieczne

Przykład dla instrukcji SQL ROLLBACK



Uwagi:

- Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL ROLLBACK**
- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL ROLLBACK**



- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (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: definiowanie indeksu do wyniku SQL** (wiersz, pozostający w **Result-set**)
 - Numer wiersza
 - Parametry Q z indeksem

Przykład

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

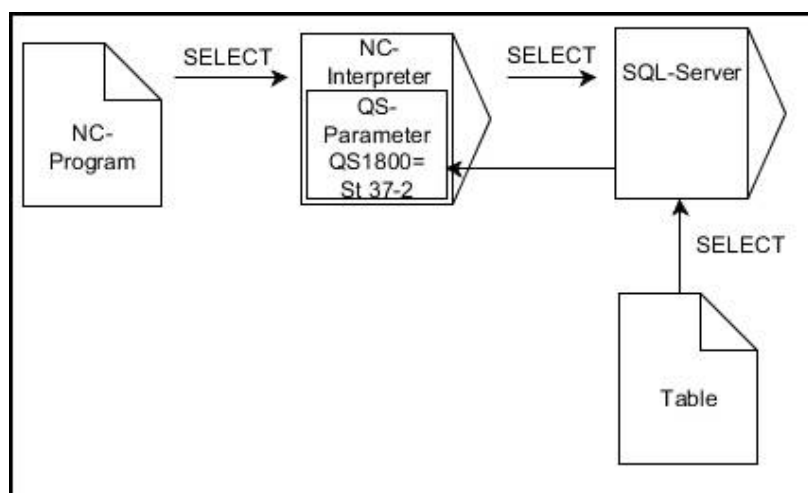
SQL SELECT

SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i zachowuje wynik w zdefiniowanym parametrze Q.

i Kilka wartości lub kilka kolumn selekcjonuje się przy pomocy instrukcji SQL **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT**.
Dalsze informacje: "SQL EXECUTE", Strona 343

W przypadku **SQL SELECT** brak transakcji jak i brak powiązania między kolumną tabeli i parametrem Q. Ewentualnie dostępnych powiązań z podaną kolumną sterowanie nie uwzględnia. Odczytaną wartość sterowanie kopiuje wyłącznie do parametrów podanych dla wyniku.

Przykład dla instrukcji SQL SELECT



Uwaga:

- Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL SELECT**

SQL
SELECT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** definiowanie (parametr Q dla zachowania wartości)
- ▶ **Baza danych: SQL-tekst polecenia:** programowanie instrukcji SQL
 - **SELECT:** kolumna tabeli przewidzianej do transferu wartości
 - **FROM** synonim lub absolutna ścieżka tabeli (ścieżka w apostrofie)
 - **WHERE:** nazwa kolumny, warunek i wartość porównawcza (parametr Q po : w apostrofie)

Przykład: wartość odczytać i zachować

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```

Porównanie

Wynik następujących programów NC jest identyczny.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Utworzenie synonimu
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązanie parametru QS
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definiowanie szukania
...		
...		
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Wartość odczytać i zachować
...		



Dla instrukcji w poleceniu SQL można stosować również proste lub kombinowane parametry QS. Jeśli sprawdzana jest treść parametru QS w dodatkowym wskazaniu stanu (zakładka **QPARA**), to widocznych jest wyłącznie pierwszych 30 znaków i tym samym nie pełna treść.

...	
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"
9	QS7 = QS1 QS2 QS3 QS4 QS5 QS6
10	SQL SELECT QL1 QS7
11	...

Przykłady

W poniższym przykładzie zdefiniowany materiał obrabiany zostaje wyczytany z tabeli (**WMAT.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 **FN 16** dalej wykorzystywać we własnych plikach protokołu.

Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 302

Przykład: wykorzystywanie synonimu

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Utworzyć synonim
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązanie 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_READ_WMAT MM	

Etap	Objaśnienie:
1 Utworzyć synonim	Do ścieżki zostaje przyporządkowany synonim (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami) <ul style="list-style-type: none"> ■ Ścieżka TNC:\table\WMAT.TAB jest zapisana zawsze w apostrofie ■ Wybrany synonim brzmi my_table
2 Powiązać parametr QS	Do kolumny tabeli zostaje przypisany parametr QS <ul style="list-style-type: none"> ■ QS1800 dostępny jest zawsze w programach NC ■ Synonim zastępuje podawanie kompletnej ścieżki ■ Zdefiniowana kolumna w tabeli brzmi WMAT
3 Szukanie definiować	Definicja szukania zawiera podanie wartości przekazu <ul style="list-style-type: none"> ■ Lokalny parametr QL1 (dowolnie wybieralny) służy identyfikacji transakcji (kilka transakcji jednocześnie możliwe) ■ Synonim określa tabelę ■ Zapis WMAT określa kolumnę tabeli operacji czytania ■ Wpisy NR i ==3 określają wiersz tabeli operacji czytania ■ Wybrana kolumna tabeli i wiersz tabeli definiują wiersz operacji czytania
4 Szukanie wykonać	Sterowanie wykonuje operację czytania <ul style="list-style-type: none"> ■ SQL FETCH kopiuje wartości z Result-set do powiązanych parametrów Q lub QS <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 udana operacja czytania ■ 1 nieudana operacja czytania ■ Syntaktyka HANDLE QL1 to oznaczana przez parametr QL1 transakcja ■ Parametr Q1900 jest wartością zwrotną do kontroli, czy dane zostały odczytane
5 Transakcję zakończyć	Transakcja zostaje zakończona i wykorzystywane zasoby zwolnione

Etap	Objaśnienie:
6 Anulować powiązanie	Powiązanie pomiędzy kolumną tabeli i parametrem QS zostaje anulowane (konieczne zwolnienie zasobów)
7 Usunąć synonim	Synonim zostaje usunięty (konieczne zwolnienie zasobów)



Synonimy są wyłącznie alternatywą koniecznych absolutnych danych ścieżki. Podawanie względnych danych ścieżki nie jest możliwe.

Poniższy program NC pokazuje podanie absolutnej ścieżki.

Przykład: wykorzystywanie absolutnych danych ścieżki

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Powiązać parametr QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Szukanie zdefiniować
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Szukanie wykonać
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transakcję zakończyć
5 SQL BIND QS 1800	Rozwiązać powiązanie parametrów
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 Przykłady programowania

Przykład: zaokrąglanie wartości

Funkcja **INT** obcina miejsca po przecinku.

Aby sterowanie nie tylko obcinało miejsca po przecinku, a także zgodnie ze znakiem liczby poprawnie wykonywało zaokrąglenie liczb, należy dodawać do dodatniej liczby wartość 0,5. W przypadku liczby ujemnej należy odejmować 0,5.

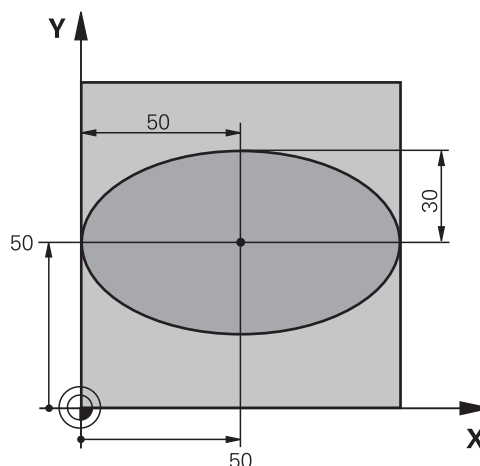
Przy pomocy funkcji **SGN** sterowanie kontroluje automatycznie, czy chodzi o liczbę dodatnią czy też ujemną.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Pierwsza zaokrąglana liczba
2 FN 0: Q2 = +34.345	Druga zaokrąglana liczba
3 FN 0: Q3 = -34.432	Trzecia zaokrąglana liczba
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Do Q1 dodać wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Do Q2 dodać wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Od Q3 odejmować wartość 0,5, następnie obcinać miejsca po przecinku
8 END PGM ROUND MM	

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



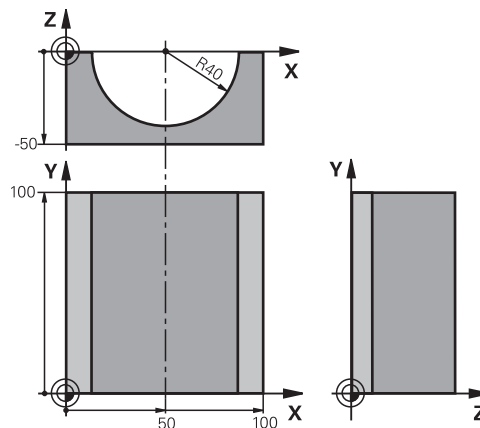
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +50	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +50	Półoś X
4 FN 0: Q4 = +30	Półoś Y
5 FN 0: Q5 = +0	Kąt startu na płaszczyźnie
6 FN 0: Q6 = +360	Kąt końcowy na płaszczyźnie
7 FN 0: Q7 = +40	Liczba kroków obliczenia
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie elipsy przy 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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
20 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Przesunąć punkt zerowy do centrum elipsy
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 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-współrzedną punktu startu obliczyć
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Y-współrzedną punktu startu obliczyć
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Najechać punkt startu na płaszczyźnie
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie na odstęp bezpieczeństwa w osi wrzeciona
32 L Z-Q9 R0 FQ10	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-współrzedną
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Obliczyć aktualną Y-współrzedną
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Najechać następny punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Zapytanie czy nie gotowy, jeśli tak to skok do LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 OBROT	Zresetować obrót
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 PUNKT ZEROWY	Resetowanie przesunięcia 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 przy pomocy narzędzia Frez kulkowy

Przebieg programu

- Program NC funkcjonuje tylko z narzędziem Frez kulkowy, długość narzędzia odnosi się do centrum kulki
- 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: równoległe do Y-osi)
- Kierunek frezowania określamy poprzez kąt startu i kąt końcowy w przestrzeni:
kierunek obróbki zgodnie z ruchem wskazówek zegara:
kąt startu > kąt końcowy
kierunek obróbki przeciwnie do ruchu wskazówek zegara:
kąt startu < kąt końcowy
- Promień narzędzia zostaje automatycznie skorygowany



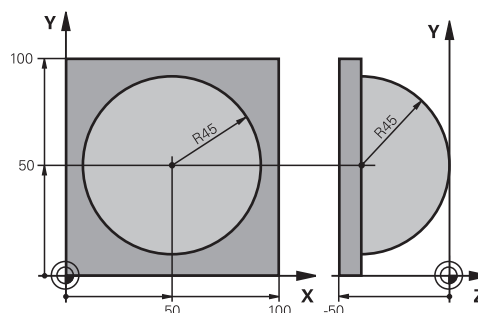
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Środek osi X
2 FN 0: Q2 = +0	Środek osi Y
3 FN 0: Q3 = +0	Środek osi Z
4 FN 0: Q4 = +90	Kąt startu przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Kąt końcowy przestrzeni (płaszczyzna Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Promień cylindra
7 FN 0: Q7 = +100	Długość cylindra
8 FN 0: Q8 = +0	Położenie przy obrocie na płaszczyźnie X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Nadatek promienia cylindra
10 FN 0: Q11 = +250	Posuw wcięcia wglębnego
11 FN 0: Q12 = +400	Posuw frezowania
12 FN 0: Q13 = +90	Liczba przejść
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicja obrabianego detalu
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 nadatek
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	Resetowanie przesunięcia 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 NC 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 inkrementację (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	Nadatek 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 nadatek
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	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 LBL 10	Podprogram 10: obróbka
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Obliczyć Z-współrzedną 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 nadatek przy promieniu kuli
28 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	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 BAZOWY	Reset przesunięcia 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	

10

Funkcje specjalne

10.1 Przegląd funkcji specjalnych

Sterowanie udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

Funkcja	Opis
Niwelowanie wibracji ACC (opcja #145)	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC
Praca z plikami tekstowymi	Strona 420
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 424

Przy pomocy klawisza **SPEC FCT** i odpowiednich softkeys, użytkownik ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych sterowania. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

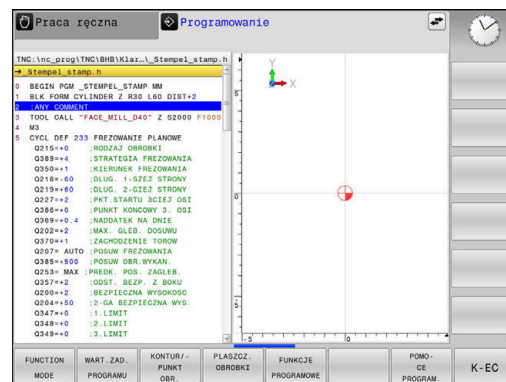
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

SPEC FCT ▶ Wybrać funkcje specjalne: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
FUNCTION MODE	Wybór kinematyki lub trybu obróbki	Strona 371
WART. ZAD. PROGRAMU	Definiowanie założeń i wymogów programowych	Strona 369
KONTUR / PUNKT OBR.	Funkcje dla obróbki konturu i punktów	Strona 369
PLASZCZ. OBROBKI	PLANE -funkcję zdefiniować	Strona 446
FUNKCJE PROGRAMOWE	Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	Strona 370
POMOCE PROGRAM.	Pomoce przy programowaniu	Strona 193



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.

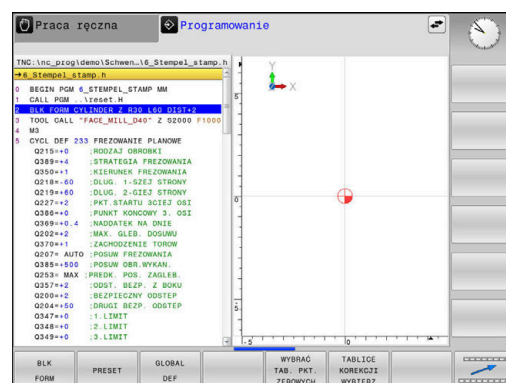


Menu Standardy programu

WART. ZAD.
PROGRAMU

- ▶ Softkey Wytyczne programu nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
BLK FORM	Definiowanie półwyrobu	Strona 88
PRESET	Modyfikacje punktu odniesienia	Strona 402
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Wybrać tabelę punktów	Strona 408
TABLICE KOREKGI WYBIERZ	Wybór tabeli korekcji	Strona 411
GLOBAL DEF	Definiowanie globalnych parametrów cykli	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

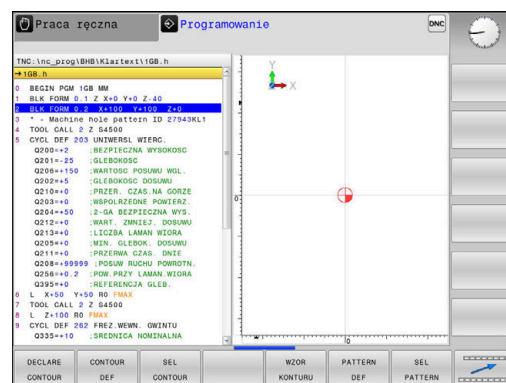


Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR /
PUNKT
OBR.

- ▶ Softkey dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

Softkey	Funkcja
DECLARE CONTOUR	Przypisanie opisu konturu
CONTOUR DEF	Definiowanie prostej formuły konturu
SEL CONTOUR	Wybór definicji konturu
WZOR KONTURU	Definiowanie kompleksowej formuły konturu
PATTERN DEF	Definiowanie regularnych wzorców obróbki
SEL PATTERN	Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki



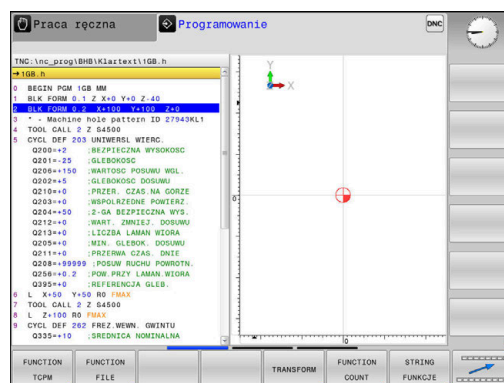
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Programowanie cykli obróbki

Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania

FUNKCJE
PROGRAMOWE

► Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
FUNKCJE TCPM	Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu osi obrotu	Strona 486
FUNKCJE FILE	Definiowanie funkcji pliku	Strona 390
FUNKCJE PARAX	Określić zachowanie przy pozycjonowaniu dla osi równoległych U, V, W	Strona 372
TRANSFORM / CORRDATA	Definiowanie przekształcania współrzędnych Aktywacja wartości korekcji	Strona 393 Strona 411
FUNKCJE COUNT	Definiowanie licznika	Strona 418
STRING FUNKCJE	Definiowanie funkcji stringu	Strona 317
FUNKCJE SPINDLE	Zdefiniować pulsujące obroty	Strona 432
FUNKCJE FEED	Definiowanie powtarzającego się czasu przebywania	Strona 435
FUNKCJE DWELL	Definiowanie czasu przebywania w sekundach lub w obrotach	Strona 437
FUNKCJE LIFTOFF	Wznoszenie narzędzia przy NC-stop	Strona 438
WSTAWIĆ KOMENTARZ	Wprowadzanie komentarzy	Strona 197
TABDATA	Odczytywanie i zapisywanie wartości tabeli	Strona 413
POLARKIN	Definiowanie kinematyki biegunowej	Strona 383
MONITORING	Aktywowanie monitorowania komponentów	Strona 417
FUNKCJE PROG PATH	Wybór interpretacji toru kształtowego	Strona 503



10.2 Function Mode

Programowanie Function Mode



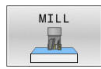



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Jeśli producent obrabiarek udostępnił możliwość wyboru różnych kinematyk, to można je przełączać z softkey **FUNCTION MODE**.

Sposób postępowania

Aby przełączyć na inną kinematykę należy:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNCTION MODE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **MILL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **KINEMATYKA WYBRAC** nacisnąć
- ▶ Wybrać kinematykę



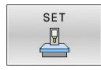

Function Mode Set



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.
Producent obrabiarek definiuje dostępne możliwości wyboru w parametrze maszynowym **CfgModeSelect** (nr 132200).

Przy pomocy funkcji **FUNCTION MODE SET** możesz aktywować z programu NC zdefiniowane przez producenta obrabiarek ustawienia, np. zmiany zakresu przemieszczenia.

Aby wybrać odpowiednie ustawienie, należy postąpić w następujący sposób:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ softkey **FUNCTION MODE** nacisnąć
-  ▶ softkey **SET** nacisnąć
-  ▶ w razie konieczności softkey **WYBOR** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno wyboru.
- ▶ Wybrać ustawienie

10.3 Obróbka z osiami równoległymi U, V i W

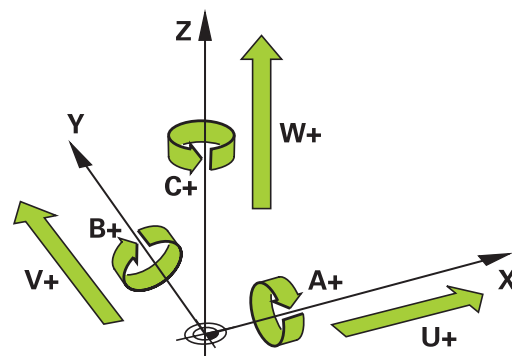
Przegląd



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Obrabiarka musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z funkcji równoległych osi.

Liczba, oznaczenie i przyporządkowanie programowalnych osi jest zależne od obrabiarki.



Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równoległe przebiegające osie pomocnicze U, V i W.

Osie główne i osie równoległe są przyporządkowane przeważnie w następujący sposób:

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	378
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Zdefiniować, przy pomocy jakich osi sterowanie ma wykonać obróbkę	379



Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

Przy pomocy parametru maszynowego **noParaxMode** (nr 105413) można dezaktywować programowanie osi równoległych.

Automatyczne wliczenie osi równoległych

W parametrze maszynowym **parAxComp** (nr 300205) producent obrabiarek określa, czy funkcja osi równoległych jest standardowo włączona.

Po rozruchu sterowania działa zasadniczo najpierw konfiguracja zdefiniowana przez producenta obrabiarek.

- ▶ Należy sprawdzić, czy ogólny odczyt statusu zawiera jedną z ikon dla **PARAXCOMP DISPLAY** lub **PARAXCOMP MOVE** :



lub



Jeśli producent obrabiarek włącza oś równoległą już w konfiguracji, to sterowanie wlicza tę oś, bez konieczności uprzedniego programowania **PARAXCOMP** .

Ponieważ sterowanie wlicza wówczas na stałe oś równoległą, to można np. także przy dowolnym położeniu osi W dokonywać próbkowania obrabianego detalu.








Należy uwzględnić, iż **PARAXCOMP OFF** nie wyłącza osi równoległej, a sterowanie aktywuje ponownie konfigurację standardową.

Sterowanie wyłącza automatyczne wliczanie tylko, jeśli podawana jest oś także w bloku NC, np. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

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 detalu, niezależnie od tego, czy przemieszczamy oś główną czy też oś równoległą.



Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** nacisnąć
-  ▶ **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** wybrać
- ▶ Zdefiniować oś równoległą, której przemieszczenia sterowanie ma doliczać we wskazaniu położenia do przynależnej osi głównej

Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY aktywny <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p> Ikona PARAXMODE zasilania aktywną ikonę PARAXCOMP DISPLAY.</p> </div> <p>Dodatkowo sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu literę (D) oznaczającą DISPLAY za oznaczeniem odpowiedniej osi.</p>
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna



W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. W funkcji **FUNCTION PARAXCOMP** parametr maszynowy jest istotny tylko dla osi równoległych (**U_OFFSETS**, **V_OFFSETS** i **W_OFFSETS**). Jeśli offsety nie są dostępne, to sterowanie działa zgodnie z opisem funkcjonalności.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością **FALSE**, to offset działa tylko w osi równoległej. Referencja zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej przesuwa się o wartość offsetu. Współrzędne osi głównej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu odniesienia detalu.
- Jeśli parametr maszynowy dla osi równoległej jest zdefiniowany z wartością **TRUE**, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuwiają się o wartość offsetu.






FUNCTION PARAXCOMP MOVE

i Funkcję **PARAXCOMP MOVE** można wykorzystywać wyłącznie w połączeniu z blokami 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, sterowanie przemieszcza jednocześnie oś główną 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:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** nacisnąć
-  ▶ **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** wybrać
- ▶ Zdefiniować oś równoległą

Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE aktywny <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Ikona PARAXMODE zaśnięcia aktywną ikonę PARAXCOMP MOVE.</p> </div> <p>Dodatkowo sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu (M) oznaczającą MOVE za oznaczeniem odpowiedniej osi.</p>
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna

i Obliczenie możliwych wartości offsetu (U_OFFS, V_OFFS i W_OFFS tabeli punktów odniesienia) określa producent maszyn w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

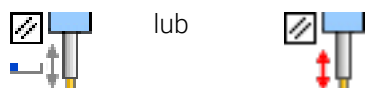
- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością **FALSE**, to offset działa tylko w osi równoległej. Referencja zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej przesuwa się o wartość offsetu. Współrzędne osi głównej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu odniesienia detalu.
- Jeśli parametr maszynowy dla osi równoległej jest zdefiniowany z wartością **TRUE**, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje zaprogramowanych współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuują się o wartość offsetu.

FUNCTION PARAXCOMP dezaktywować



Po rozruchu sterowania działa zasadniczo najpierw konfiguracja zdefiniowana przez producenta obrabiarek.

- ▶ Należy sprawdzić, czy ogólny odczyt statusu zawiera jedną z ikon dla **PARAXCOMP DISPLAY** lub **PARAXCOMP MOVE** :








Sterowanie resetuje funkcję osi równoległych **PARAXCOMP** z następującymi funkcjami:

- Wybór programu NC
- **PARAXCOMP OFF**

Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

Przy pomocy funkcji **PARAXCOMP OFF** wyłączamy funkcje osi równoległej **PARAXCOMP DISPLAY** i **PARAXCOMP MOVE** . Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAXCOMP** nacisnąć
-  ▶ **FUNCTION PARAXCOMP OFF** wybrać
- ▶ W razie konieczności podać oś

Przykład

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Jeśli **FUNCTION PARAXCOMP** nie jest aktywny, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji dodatkowych za oznaczeniami osi.



Producent obrabiarek może aktywować funkcję **PARAXCOMP** na stałe przy pomocy parametru maszynowego.

Jeśli chcemy wyłączyć tę funkcję, to należy podać oś równoległą w bloku NC, np. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Dalsze informacje: "Automatyczne wliczenie osi równoległych", Strona 373

FUNCTION PARAXMODE

i Dla aktywowania funkcji **PARAXMODE** należy zdefiniować zawsze 3 osie.






Jeśli producent obrabiarek nie aktywował jeszcze standardowo funkcji **PARAXCOMP**, to należy aktywować **PARAXCOMP**, przed rozpoczęciem pracy z **PARAXMODE**.

Aby sterowanie wliczało anulowaną z **PARAXMODE** oś główną, należy włączyć funkcję **PARAXCOMP** dla tej osi.

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:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PARAXMODE** nacisnąć
-  ▶ **FUNCTION PARAXMODE** wybrać
- ▶ Zdefiniować osie dla obróbki

Przykład

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

Jeśli **FUNCTION PARAXMODE** jest aktywny, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	FUNCTION PARAXMODE aktywna <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i Ikona PARAXMODE zastąpiła aktywną ikonę PARAXCOMP.</p> </div> <p>Dodatkowo sterowanie pokazuje w zakładce POS wskazania statusu wybrane Principal axes.</p>
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna

Przesunięcie osi głównej i osi równoległej

Jeśli funkcja **PARAXMODE** jest aktywna, to sterowanie wykonuje zaprogramowane ruchy przemieszczeniowe przy pomocy zdefiniowanych w funkcji osi. Jeśli sterowanie ma wykonać przemieszczenie anulowanej przez **PARAXMODE** osi głównej, to należy podać tę oś dodatkowo ze znakiem **&**. Znak **&** odnosi się wówczas do osi głównej.

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Nacisnąć klawisz **L**
- > Sterowanie otwiera blok linearny.
- ▶ Określenie współrzędnych
- ▶ Definiowanie korekcji promienia



- ▶ Nacisnąć lewy klawisz ze strzałką
- > Sterowanie pokazuje znak **&**.
- ▶ W razie konieczności wybrać oś przy pomocy klawiszy kierunkowych osi
- ▶ Definiowanie współrzędnej



- ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**

Przykład

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

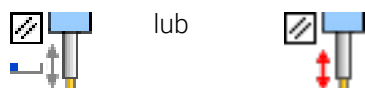


Element składni **&** jest dozwolony tylko w wierszach L. Dodatkowe pozycjonowanie osi głównej przy pomocy polecenia **&** następuje w systemie REF. Jeśli nastawiono wskazanie położenia na RZECZ-wartość, to przemieszczenie to nie zostaje pokazane. W razie konieczności należy przełączyć wskazanie na REF-wartość. 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).

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany dla osi równoległej, bądź jest zdefiniowany z wartością **FALSE**, to offset działa tylko w osi zaprogramowanej ze znakiem **&**. Współrzędne osi równoległej odnoszą się w dalszym ciągu do punktu odniesienia detalu. Oś równoległa przemieszcza się pomimo offsetu na zaprogramowane współrzędne.
- Jeśli parametr maszynowy dla osi głównej jest zdefiniowany z wartością **TRUE**, to offset działa w osi równoległej i w osi głównej. Referencje współrzędnych osi równoległej i osi głównej przesuwają się o wartość offsetu.

FUNCTION PARAXMODE dezaktywować

- i** Po rozruchu sterowania działa zasadniczo najpierw konfiguracja zdefiniowana przez producenta obrabiarek.
- ▶ Należy sprawdzić, czy ogólny odczyt statusu zawiera jedną z ikon dla **PARAXCOMP DISPLAY** lub **PARAXCOMP MOVE** :



Sterowanie resetuje funkcję osi równoległych **PARAXMODE ON** przy pomocy następujących funkcji:

- Włączenie programu NC
- Koniec programu
- **M2 i M30**
- **PARAXMODE OFF**

Przed zmianą kinematyki maszyny należy dezaktywować funkcje osi równoległych.

Przy pomocy funkcji **PARAXMODE OFF** wyłączamy funkcję osi równoległych. Sterowanie wykorzystuje skonfigurowane przez producenta maszyny osie główne.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

- ▶ **SPEC FCT** wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- ▶ Softkey **FUNCTION PARAX** nacisnąć
- ▶ Softkey **FUNCTION PARAXMODE** nacisnąć
- ▶ **FUNCTION PARAXMODE OFF** wybrać

Przykład

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Jeśli **FUNCTION PARAXMODE** nie jest aktywna, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji w zakładce **POS**.

- i** W zależności od konfiguracji producenta obrabiarek widoczna jest następnie zakryta przez ikonę **PARAXMODE** aktywna ikona **PARAXCOMP**.

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+100 R0 FMAX M3	Pozycjonowanie osi głównej
5 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.	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktywowanie kompensacji wskazania
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Wybór dodatkich osi
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Wcięcie wykonuje oś równoległa W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Odtwarzanie konfiguracji standardowej
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

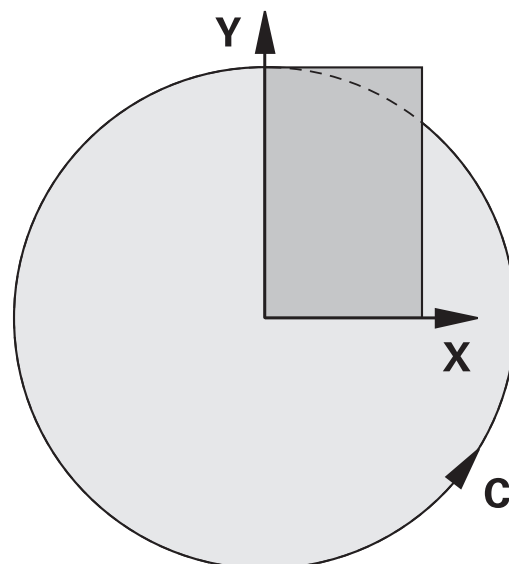
10.4 Obróbka z kinematyką biegunową

Przegląd

W przypadku kinematyki biegunowej ruchy po torze kształtowym na płaszczyźnie obróbki nie są wykonywane przez dwie osie linearne, lecz przez oś liniarną i oś obrotu. Linearna oś główna a także oś obrotu definiują przy tym płaszczyznę obróbki i razem z osią dosuwu przestrzeń roboczą obróbki.

Na tokarkach oraz szlifierkach z tylko dwoma głównymi osiami linearnymi możliwa jest czołowa obróbka frezowaniem dzięki kinematyce biegunowej.

Na frezarkach natomiast odpowiednie osie obrotu mogą zastępować różne linearne osie główne. Kinematyka biegunowa umożliwia, np. na wielkogabarytowych obrabiarkach, obróbkę większych powierzchni niż ma to miejsce tylko z osiami głównymi.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!



Eksploatowana obrabiarka musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcesz korzystać z kinematyki biegunowej.

Kinematyka biegunowa składa się z dwóch osi linearnych i jednej osi obrotu. Programowalne osie są zależne od maszyny.

Biegunowa oś obrotu musi być osią modulo, która jest montowana po stronie stołu w stosunku do wybranych osi linearnych. Tym samym osie linearne nie mogą znajdować się między osią obrotu i stołem. Maksymalny zakres przemieszczenia osi obrotu jest ograniczony przez wyłącznik krańcowy software.

Jako osie radialne lub osie dosuwu mogą służyć zarówno osie główne X, Y i Z jak i możliwe osie równoległe U, V i W.

Sterowanie udostępnia w połączeniu z kinematyką biegunową następujące funkcje:

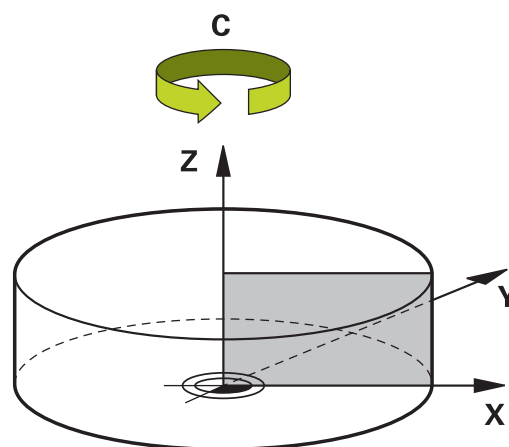
Softkey	Funkcja	Znaczenie	Strona
	POLARKIN AXES	Definiowanie i aktywowanie kinematyki biegunowej	384
	POLARKIN OFF	Dezaktywowanie biegunowej kinematyki	387

Aktywowanie FUNCTION POLARKIN

Przy pomocy funkcji **POLARKIN AXES** aktywujesz biegunową kinematykę. Dane osiowe definiują oś radialną, oś dosuwu a także oś biegunową. Dane **MODE** wpływają na zachowanie przy pozycjonowaniu, podczas gdy dane **POLE** decydują o obróbce w biegunie. Biegun to centrum rotacji osi obrotowej.

Uwagi dotyczące wyboru osi:

- Pierwsza oś linearna musi leżeć radialnie do osi obrotu.
- Druga oś linearna definiuje oś dosuwu i musi leżeć równoległe do osi obrotu.
- Oś obrotu definiuje oś biegunową i jest definiowana na końcu.
- Jako oś obrotu może służyć każda dostępna oś moduło, zamontowana odnośnie wybranych osi linearnych po stronie stołu.
- W ten sposób dwie wybrane osie linearne obejmują powierzchnię, na której leży także oś obrotowa.



OpcjeMODE:

Syntaktyka	Funkcja
POS	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku dodatnim osi radialnej. Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowana wstępnie.
NEG	Sterowanie pracuje od środka rotacji w kierunku ujemnym osi radialnej. Oś radialna musi być odpowiednio wypozycjonowana wstępnie.
KEEP	Sterowanie pozostaje z osią radialną po ten stronie centrum rotacji, po której znajduje się oś przy włączeniu funkcji. Jeśli oś radialna znajduje się przy włączeniu w centrum rotacji, to obowiązuje POS .
ANG	Sterowanie pozostaje z osią radialną po ten stronie centrum rotacji, po której znajduje się oś przy włączeniu funkcji. Przy pomocy opcji wyboru POLE- ALLOWED możliwe jest pozycjonowanie przez biegun. W ten sposób zmienia się strona bieguna i unika się rotacji o 180° osi obrotu.





OpcjePOLE:

Syntaktyka	Funkcja
ALLOWED	Sterowanie zezwala na obróbkę na biegunie.
SKIPPED	Sterowanie zapobiega obróbce na biegunie.



Zablokowany zakres odpowiada powierzchni kołowej o promieniu 0,001 mm (1 μ m) wokół bieguna.

Proszę postąpić przy programowaniu w następujący sposób:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **POLARKIN** nacisnąć
-  ▶ Softkey **POLARKIN AXES** nacisnąć
 - ▶ Definiowanie osi kinematyki biegunowej
 - ▶ Wybór opcji **MODE**
 - ▶ Wybór opcji **POLE**

Przykład

6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED

Jeśli kinematyka biegunowa jest aktywna, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol.

Symbol	Tryb obróbki
	<p>Kinematyka biegunowa aktywna</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p> Ikona POLARKIN zastąpiła aktywną ikonę PARAXCOMP DISPLAY.</p> </div> <p>Dodatkowo sterowanie pokazuje w zakładce POS wskazania statusu wybrane Principal axes.</p>
Bez symbolu	Standardowa kinematyka aktywna

Wskazówki

Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed włączeniem kinematyki biegunowej należy konieczne programować funkcję **PARAXCOMP DISPLAY** z przynajmniej osiami głównymi X, Y i Z.



HEIDENHAIN zaleca podawanie wszystkich dostępnych osi w funkcji **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Należy pozycjonować oś linearną, która nie jest elementem składowym kinematyki biegunowej, przed funkcją **POLARKIN** na współrzędne bieguna. W przeciwnym wypadku powstaje nieobrobiony obszar o promieniu, odpowiadającym przynajmniej wartości osi anulowanej osi linearnej.
- Należy unikać wykonywania obróbki w biegunie jak i w pobliżu bieguna, ponieważ w tej strefie możliwe są wahania posuwu. Dlatego też należy stosować najlepiej opcję **POLE- SKIPPED**.
- Kombinacja biegunowej kinematyki z następującymi funkcjami jest wykluczona:
 - Ruchy przemieszczeniowe z **M91**
 - Nachylenie płaszczyzny obróbki
 - **FUNCTION TCPM** lub **M128**
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy **FUNCTION POLARKIN** ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie **C_OFFS**).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością **TRUE**, to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu **W-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 78

- Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością **FALSE**, to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.





Uwaga dotycząca obróbki:

W kinematyce biegunowej wzajemnie powiązane ruchy mogą wymagać ruchów częściowych, np. ruch liniowy jest realizowany przez dwie częściowe odległości w kierunku i od bieguna. Przez to wskazanie dystansu do pokonania może różnić się od wskazania przy kinematyce standardowej.

Dezaktywowanie FUNCTION POLARKIN

Przy pomocy funkcji **POLARKIN OFF** dezaktywujesz biegunową kinematykę.

Proszę postąpić przy programowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **POLARKIN** nacisnąć
-  ▶ Softkey **POLARKIN OFF** nacisnąć

Przykład

6 POLARKIN OFF

Jeśli kinematyka biegunowa nie jest aktywna, to sterowanie nie pokazuje ani symbolu ani informacji w zakładce **POS**.

Wskazówka

Następujące sytuacje dezaktywują kinematykę biegunową:

- Wykonywanie funkcji **POLARKIN OFF**
- Włączenie programu NC
- Zakończenie programu NC
- Anulowanie wykonania programu NC
- Włączenie kinematyki
- Nowy start sterowania

Przykład: cykle SL w kinematyce biegunowej

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; PARAXCOMP DISPLAY aktywować
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Pozycja wstępna poza zablokowanym obszarem bieguna
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; POLARKIN aktywować
* - ...	; Przesunięcie punktu zerowego w kinematyce biegunowej
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 GEOMETRIA KONTURU	
12 CYCL DEF 14.1 PODPR.KONTURU2	
13 CYCL DEF 20 DANE KONTURU	
Q1=-10	;GLEBOKOSC FREZOWANIA
Q2=+1	;ZACHODZENIE TOROW
Q3=+0	;NADDATEK NA STRONE
Q4=+0	;NADDATEK NA DNIE
Q5=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q6=+2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q7=+50	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q8=+0	;PROMIEN ZAOKRAGLENIA
Q9=+1	;KIERUNEK OBROTU
14 CYCL DEF 22 FREZ.ZGR.WYBRANIA	
Q10=-5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q11=+150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q12=+500	;POSUW PRZY ROZWIERC.
Q18=+0	;NARZ.DO OBR.ZGRUB.
Q19=+0	;POSUW PRZY R. WAHAD.
Q208=+99999	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q401=+100	;WSPOLCZYNNIK POSUWU
Q404=+0	;STRAT.PRZEC.WYKONCZ.
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; POLARKIN dezaktywować
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; ; PARAXCOMP DISPLAY dezaktywować
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

10.5 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE**-można z programu NC wykonywać operacje z plikami jak kopiowanie, przesuwanie i usuwanie.



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Funkcje **FILE** nie mogą być stosowane do programów NC lub plików, referencjonowanych uprzednio z funkcjami jak przykładowo **CALL PGM** lub **CYCL DEF 12 PGM CALL** .
- Funkcja **FUNCTION FILE** jest uwzględniana tylko w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** .

Definiowanie operacji z plikami

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Wybór funkcji specjalnych



- ▶ Wybór funkcji programu



- ▶ Wybrać operację z plikami
- ▶ Sterowanie pokazuje dostępne funkcje.

Softkey	Funkcja	Znaczenie
	FILE COPY	Plik kopiować: podać nazwę ścieżki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.
	FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego
	FILE DELETE	Usuwanie pliku: podać nazwę ścieżki usuwanego pliku
	OPEN FILE	Otworzyć plik: podać nazwę ścieżki 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.

OPEN FILE

Podstawy

Przy pomocy funkcji **OPEN FILE** możesz otworzyć różne typy plików bezpośrednio z programu NC.

Jeśli definiujesz **OPEN FILE**, to sterowanie kontynuuje dialog i możesz zaprogramować **STOP**.

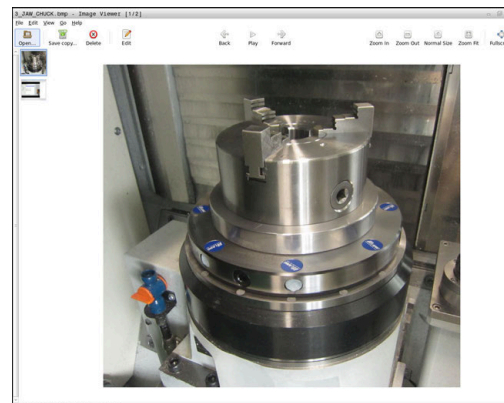
Sterowanie może przy pomocy tej funkcji otworzyć wszystkie typy plików, które możesz otworzyć także manualnie.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Sterowanie otwiera plik w ostatnim używanym dla tego typu pliku narzędziem dodatkowym. Jeśli wcześniej jakiś typ pliku nie był dotychczas otwierany i dla tego typu pliku dostępnych jest kilka narzędzi dodatkowych, to sterowanie przerywa przebieg programu i otwiera okno **Aplikacja?**. W oknie **Aplikacja?** wybierasz narzędzie dodatkowe, przy pomocy którego sterowanie otwiera plik. Sterowanie zapamiętuje ten wybór.

Dla następujących typów plików dostępnych jest kilka narzędzi dodatkowych do otwarcia plików:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG



Aby uniknąć przerwania przebiegu programu bądź wybrać alternatywne narzędzie dodatkowe, otwierasz odpowiedni typ pliku w menedżerze plików. Jeśli dla jednego typu pliku możliwych jest kilka narzędzi dodatkowych, to możesz wybrać w menedżerze plików zawsze to narzędzie dodatkowe, w którym sterowanie ma otwierać plik.







Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Funkcja **OPEN FILE** dostępna jest w następujących trybach pracy:

- **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**
- **Test programu**
- **Wykon. progr. pojedyn. blok**
- **Wykon.program automatycznie**

Programowanie funkcji OPEN FILE

Aby zaprogramować funkcję **OPEN FILE**, należy:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Wybrać funkcje specjalne |
|  | ▶ Wybrać funkcje programu |
|  | ▶ Wybrać operację z plikami |
|  | ▶ Wybrać funkcję OPEN FILE
> Sterowanie otwiera dialog. |
|  | ▶ Softkey WYBIERZ PLIK nacisnąć
▶ Wybrać przewidziany do wyświetlania plik w strukturze folderów |
|  | ▶ Softkey OK nacisnąć
> Sterowanie pokazuje ścieżkę wybranego pliku i funkcję STOP .
▶ Opcjonalnie programować STOP
> Sterowanie zamyka wprowadzenie funkcji OPEN FILE . |

Automatyczne wyświetlanie

Dla niektórych typów plików sterowanie udostępnia tylko jedno odpowiednie narzędzie dodatkowe do wyświetlania. W tym przypadku sterowanie otwiera plik przy pomocy funkcji **OPEN FILE** automatycznie w tym programie.

Przykład

1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"

Możliwe do użycia narzędzie HEROS:

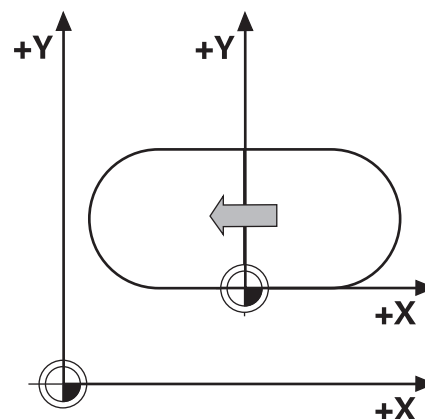
- Mozilla Firefox

10.6 Funkcje NC do transformacji współrzędnych

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące funkcje **TRANS**:

Syntaktyka	Funkcja	Dalsze informacje
TRANS DATUM	Przesunięcie punktu zerowego obrabianego detalu	Strona 393
TRANS MIRROR	Odbicie lustrzane osi	Strona 395
TRANS ROTATION	Rotacja o oś narzędzia	Strona 398
TRANS SCALE	Skalowanie konturów i pozycji	Strona 399



Należy definiować funkcje w kolejności tabeli i resetować je w odwrotnej kolejności. Kolejność programowania wpływa na wynik.

Należy przesunąć np. najpierw punkt zerowy detalu a następnie wykonać odbicie lustrzane konturu. Jeśli kolejność zostanie odwrócona, to kontur jest odbijany lustrzanie w pierwotnym punkcie zerowym detalu.

Wszystkie funkcje **TRANS** działają w odniesieniu do punktu zerowego detalu. Punkt zerowy detalu to początek wejściowego układu współrzędnych **I-CS**.

Dalsze informacje: "Wejściowy układ współrzędnych I-CS", Strona 81

Spokrewnione tematy

- Cykle dla transformacji współrzędnych
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**
- Funkcje **PLANE**- (opcja #8)
Dalsze informacje: "Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)", Strona 443
- Układy odniesienia
Dalsze informacje: "Układy odniesienia", Strona 73

Przesunięcie punktu zerowego z TRANS DATUM

Zastosowanie

Za pomocą funkcji **TRANS DATUM** przesuwasz punkt zerowy detalu albo używając stałych bądź zmiennych współrzędnych albo poprzez podanie wiersza w tabeli punktów zerowych.

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujesz przesunięcie punktu zerowego.

Spokrewnione tematy

- Aktywacja tabeli punktów zerowych
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**

Opis funkcji

TRANS DATUM AXIS

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. W jednym bloku NC można definiować do dziewięciu współrzędnych, dane przyrostowe są również możliwe.

Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Wynik przesunięcia punktu zerowego sterowanie pokazuje w odczycie pozycji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

TRANS DATUM TABLE

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujesz przesunięcie punktu zerowego wybierając wiersz w tabeli punktów zerowych.

Opcjonalnie możesz określić ścieżkę tabeli punktów zerowych.

Jeśli nie definiujesz ścieżki, to sterowanie stosuje tabelę punktów zerowych aktywowaną z **SEL TABLE**.

Dalsze informacje: "Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC", Strona 408

Przesunięcie punktu zerowego z **TRANS DATUM TABLE** i ścieżkę tabeli punktów zerowych sterowanie pokazuje w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy.

Dane wejściowe

**11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y
+25 Z+42** ; punkt zerowy przesunąć w osiach
X, Y i Z

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS DATUM	Otwieracz składni dla przesunięcia punktu zerowego
AXIS, TABLE bądź RESET	Przesunięcia punktu zerowego z danymi wejściowymi współrzędnych, przy użyciu tabeli punktów zerowych lub resetowanie przesunięcia punktu zerowego
X, Y, Z, A, B, C, U, V lub W	Możliwe osie do wprowadzenia współrzędnych Stały lub zmienny numer Tylko przy wyborze AXIS
TABLINE	Wiersz tabeli punktów zerowych Stały lub zmienny numer Tylko przy wyborze TABLE
" " lub QS	Ścieżka tabeli punktów zerowych Stała lub zmienna nazwa Element składni opcjonalnie Tylko przy wyborze TABLE

Wskazówki

- Absolutne wartości odnoszą się do punktu odniesienia detalu. Wartości inkrementalne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu.
- Jeżeli wykonujesz absolutną dyslokację punktu zerowego używając **TRANS DATUM** bądź cyklu **7 PUNKT BAZOWY**, to sterowanie nadpisuje wartości aktualnego przesunięcia punktu zerowego. Wartości inkrementalne sterowanie przelicza z wartościami aktualnego przesunięcia punktu zerowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

- Przy pomocy parametru maszynowego **transDatumCoordSys** (nr 127501) producent obrabiarki definiuje, do jakiego układu odniesienia odnoszą się wartości odczytu pozycji.
- 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., pojedynczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybraną tabelę punktów zerowych (status **M**).

Odbicie lustrzane z TRANS MIRROR

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TRANS MIRROR** dokonujesz odbicia lustrzanego konturów bądź pozycji względem jednej lub kilku osi.

Przy pomocy funkcji **TRANS MIRROR RESET** możesz resetować to odbicie lustrzane.

Spokrewnione tematy

■ Cykl 8 ODBICIE LUSTRZANE

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

Opis funkcji

Odbicie lustrzane działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC.

Sterowanie odbija lustrzanie kontury lub pozycje względem aktywnego punktu zerowego detalu. Jeśli punkt zerowy leży poza konturem, to sterowanie odbija lustrzanie również odcinek do punktu zerowego.

Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia. Zdefiniowany w cyklu kierunek obiegu zostaje zachowany, np. w obrębie cykli OCM (opcja #167).

W zależności od wybranych wartości osi **AXIS** sterowanie wykonuje odbicie lustrzane następujących płaszczyzn obróbki:

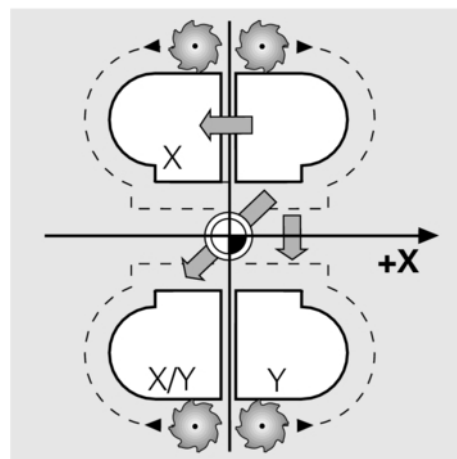
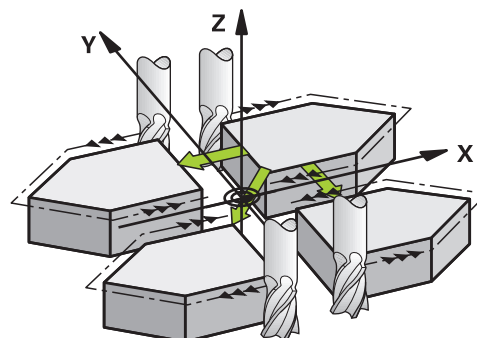
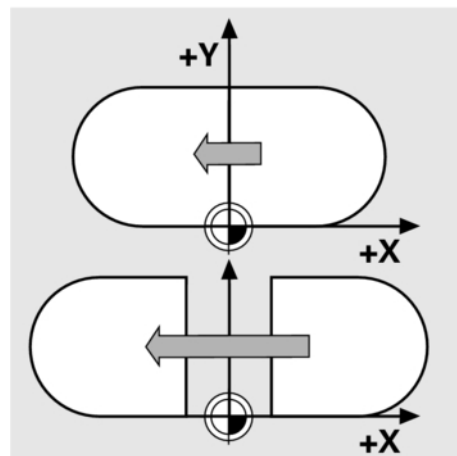
- **X:** sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki **YZ**
- **Y:** sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki **ZX**
- **Z:** sterowanie odbija lustrzanie płaszczyznę obróbki **XY**

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 84

Możesz wybrać do trzech wartości osi.

Sterowanie pokazuje aktywne odbicie lustrzane zerowego w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



Dane wejściowe

11 TRANS MIRROR AXIS X

; odbicie lustrzane X-
współrzędnych wokół osi Y

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS MIRROR	Otwieracz składni dla odbicia lustrzanego
AXIS bądź RESET	Wprowadzić odbicie lustrzane wartości osi bądź zresetować odbicie
X, Y lub Z	Wartości osi, które należy odbić lustrzanie Tylko przy wyborze AXIS

Wskazówki

- Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

- Jeśli wykonujesz odbicie lustrzane przy użyciu **TRANS MIRROR** bądź cyklu **8 ODBICIE LUSTRZANE**, to sterowanie nadpisuje aktualne odbicie lustrzane.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

Wskazówki w połączeniu z osiami nachylenia**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Sterowanie reaguje różnie na rodzaj i kolejność zaprogramowanych transformacji. W przypadku nieodpowiednich funkcji mogą powstawać nieprzewidziane przemieszczenia bądź kolizje.

- ▶ Należy programować tylko zalecane transformacje w odpowiednim układzie odniesienia
- ▶ Używać funkcji nachylenia z kątami przestrzennymi zamiast z kątami osiowymi
- ▶ Należy przetestować program NC przy pomocy symulacji

Rodzaj funkcji nachylenia ma następujący wpływ na wynik:

- Jeśli nachylasz używając kątów przestrzennych (funkcje **PLANE**-poza **PLANE AXIAL**, cykl **19**), to zaprogramowane wcześniej transformacje zmieniają położenie punktu zerowego detalu i orientację osi obrotu:
 - Przesunięcie przy pomocy funkcji **TRANS DATUM** zmienia położenie punktu zerowego detalu.
 - Odbicie lustrzane zmienia orientację osi obrotu. Cały program NC łącznie z kątami bryłowymi zostaje odbity lustrzanie.
- Jeśli nachylasz używając kątów osiowych (**PLANE AXIAL**, cykl **19**), to zaprogramowane wcześniej odbicie lustrzane nie ma żadnego wpływu na orientację osi obrotu. Przy pomocy tych funkcji pozycjonujesz bezpośrednio osie maszyny.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 78

Rotacja z TRANS ROTATION**Zastosowanie**

Przy pomocy funkcji **TRANS ROTATION** obracasz kontury bądź pozycje o określony kąt.

Przy pomocy funkcji **TRANS ROTATION RESET** możesz resetować ten obrót.

Spokrewnione tematy

- Cykl **10 OBROT**
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

Opis funkcji

Obrót działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC. Sterowanie obraca obróbkę na płaszczyźnie roboczej wokół aktywnego punktu zerowego detalu.

Sterowanie obraca wejściowy układ współrzędnych **I-CS** w następujący sposób:

- Wychodząc z osi odniesienia kąta, odpowiada osi głównej
- Wokół osi narzędzia

Dalsze informacje: "Oznaczenie osi na frezarkach", Strona 84

Możesz zaprogramować obrót w następujący sposób:

- Absolutnie w odniesieniu do dodatniej osi głównej
- Inkrementalnie, w odniesieniu do ostatnio aktywnego obrotu

Sterowanie pokazuje aktywny obrót w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Dane wejściowe

11 TRANS ROTATION ROT+90 ; Obracać obróbkę o 90°

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS ROTATION	Otwieracz składni dla obrotu
ROT bądź RESET	Wprowadzić absolutny bądź inkrementalny kąt obrotu albo zresetować obrót Stały lub zmienny numer

Wskazówki

- Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL**.

Dalsze informacje: "Programowanie Function Mode", Strona 371

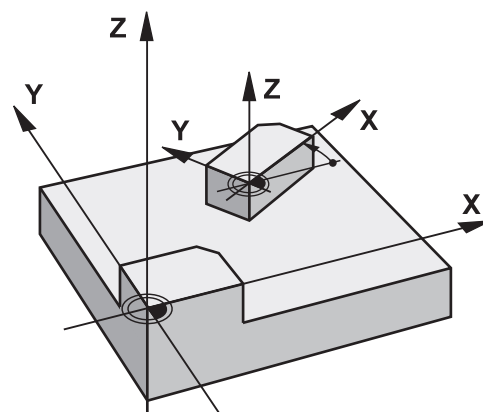
- Jeżeli wykonujesz absolutną rotację przy użyciu **TRANS ROTATION** bądź cyklu **10 OBROT**, to sterowanie nadpisuje wartości aktualnej rotacji. Wartości inkrementalne sterowanie przelicza z wartościami aktualnej rotacji.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

Skalowanie z TRANS SCALE**Zastosowanie**

Przy pomocy funkcji **TRANS SCALE** dokonujesz skalowania konturów bądź dystansów do punktu zerowego a także tym samym możesz powiększać lub zmniejszać równomiernie. W ten sposób można np. uwzględniać współczynniki kurczenia i nadwymiarowości.

Przy pomocy funkcji **TRANS SCALE RESET** możesz resetować to skalowanie.



Spokrewnione tematy■ Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI****Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika**Programowanie cykli obróbki****Opis funkcji**

Skalowanie działa modalnie od jego zdefiniowania w programie NC.

W zależności od położenia punktu zerowego detalu sterowanie wykonuje skalowanie w następujący sposób:

- Punkt zerowy detalu w centrum konturu:
Sterowanie skaluje kontur we wszystkich kierunkach równomiernie.
- Punkt zerowy detalu z lewej u dołu konturu:
Sterowanie skaluje kontur w kierunku dodatnim osi X i Y .
- Punkt zerowy detalu z prawej u góry konturu:
Sterowanie skaluje kontur w ujemnym kierunku osi X i Y.

Jeśli faktor skalowania **SCL** jest mniejszy od 1 to sterowanie zmniejsza kontur. Jeśli faktor skalowania **SCL** jest większy od 1 to sterowanie powiększa kontur.

Sterowanie uwzględnia przy skalowaniu wszystkie dane współrzędnych i dane wymiarowe z cykli.

Sterowanie pokazuje aktywne skalowanie w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.**Dalsze informacje:** instrukcja obsługi dla użytkownika**Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Dane wejściowe

11 TRANS SCALE SCL1.5

; Powiększenie obróbki o faktor skali 1.5

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
TRANS SCALE	Otwieracz składni dla skalowania
SCL bądź RESET	Wprowadzić faktor skalowania bądź zresetować skalowanie
	Stały lub zmienny numer

Wskazówki

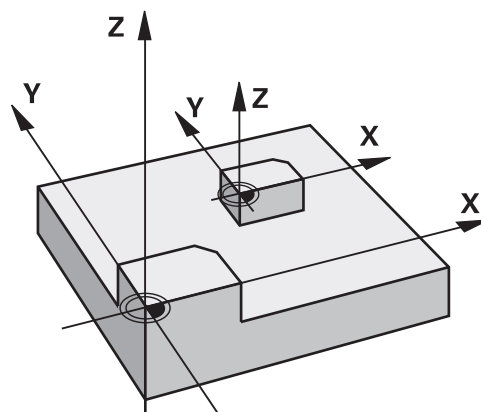
- Tej funkcji możesz używać wyłącznie w trybie obróbki **FUNCTION MODE MILL** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika**Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

- Jeżeli wykonujesz skalowanie przy użyciu **TRANS SCALE** bądź cyklu **11 WSPOLCZYNNIK SKALI** , to sterowanie nadpisuje aktualny faktor skali.





Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika**Programowanie cykli obróbki**

- Jeśli zmniejszasz kontur z promieniami wewnętrznymi, to należy zwrócić uwagę na wybór właściwych narzędzi. W przeciwnym razie pozostaje ewentualnie reszta materiału.



TRANS-funkcję wybrać

Wybierasz funkcję **TRANS** w następujący sposób:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TRANSFORM / CORRDATA** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TRANSFORMACJE** nacisnąć
- ▶ Nacisnąć softkey požądanej funkcji **TRANS-**

10.7 Modyfikacje punktu odniesienia

Aby wpłynąć bezpośrednio w programie NC na już ustawiony punkt odniesienia w tabeli punktów odniesienia, sterowanie udostępnia następujące funkcje:

- Aktywować punkt odniesienia
- Kopiować punkt odniesienia
- Korygować punkt odniesienia

Aktywować punkt odniesienia

Przy pomocy funkcji **PRESET SELECT** możesz aktywować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia, jako nowy punkt odniesienia.

Punkt odniesienia możesz aktywować albo podając numer punktu odniesienia albo przez wpis w kolumnie **Doc**. Jeśli wpis w kolumnie **Doc** nie jest jednoznaczny, to sterowanie aktywuje punkt odniesienia o najniższym numerze.







Jeśli programujesz **PRESET SELECT** bez opcjonalnych parametrów, to sposób postępowania jest identyczny jak w cyklu **247 USTAWIENIE PKT.BAZ.**

Przy pomocy opcjonalnych parametrów określasz:

- **KEEP TRANS**: zachować proste transformacje
 - Cykl **7 PUNKT BAZOWY**
 - Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**
 - Cykl **10 OBROT**
 - Cykl **11 WSPOLCZYNNIK SKALI**
 - Cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**
- **WP**: modyfikacje odnoszą się do punktu odniesienia detalu
- **PAL**: modyfikacje odnoszą się do punktu odniesienia palety

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET SELECT** nacisnąć
- ▶ Definiowanie pożądanych numerów punktów odniesienia
- ▶ Alternatywnie definiować wprowadzenie z kolumny **Doc**
- ▶ W razie konieczności zachować transformacje
- ▶ Jeśli wskazane wybrać, do którego punktu odniesienia ma odnosić się modyfikacja

Przykład

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP

Wybrać punkt odniesienia 3 jako punkt odniesienia detalu i zachować transformacje

Kopiowanie punktu odniesienia

Przy pomocy funkcji **PRESET COPY** możesz kopiować punkt odniesienia, zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia i aktywować ten skopiowany punkt odniesienia.





Przewidziany do kopiowania punkt odniesienia możesz wybrać albo podając numer punktu odniesienia albo przez wpis w kolumnie **Doc**. Jeśli wpis w kolumnie **Doc** nie jest jednoznaczny, to sterowanie wybiera punkt odniesienia o najniższym numerze.

Przy pomocy opcjonalnych parametrów możesz określać:

- **SELECT TARGET**: aktywować skopiowany punkt odniesienia
- **KEEP TRANS**: zachować proste transformacje

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET COPY** nacisnąć
- ▶ Definiować przewidziany do kopiowania numer punktu odniesienia
- ▶ Alternatywnie definiować wprowadzenie z kolumny **Doc**
- ▶ Definiowanie nowych numerów punktów odniesienia
- ▶ Jeśli to konieczne aktywować skopiowany punkt odniesienia
- ▶ W razie konieczności zachować transformacje

Przykład

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS

Kopiować punkt odniesienia 1 w wierszu 3, punkt odniesienia 3 aktywować i zachować transformacje

Korygować punkt odniesienia





Za pomocą funkcji **PRESET CORR** możesz korygować aktywny punkt odniesienia.

Jeśli w jednym bloku NC korygowane są zarówno rotacja podstawowa jak i przesunięcie, to sterowanie koryguje najpierw przesunięcie a następnie rotację podstawową.

Wartości korekcji odnoszą się do aktywnego układu odniesienia.

Sposób postępowania

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET** nacisnąć
-  ▶ Softkey **PRESET CORR** nacisnąć
- ▶ Definiowanie pożądanych korekcji

Przykład

13 PRESET CORR X+10 SPC+45

Aktywny punkt odniesienia jest korygowany w X o +10 mm i w SPC +45 °

10.8 Tabela punktów zerowych

Zastosowanie

W tabeli punktów zerowych zachowujesz punkty zerowe odnoszące się do detalu. Aby móc używać tablicy punktów zerowych, należy ją aktywować.

Opis funkcjonalności

Punkty zerowe z tabeli punktów zerowych odnoszą się do aktualnego punktu odniesienia. Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.

Tablice punktów zerowych należy stosować:

- Przy częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych detalach
- Przy powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych pozycjach detalu

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika






Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Tabela punktów zerowych zawiera następujące parametry:

Parametry	Znaczenie	Dane wejściowe
D	Bieżący numer punktu zerowego	0...99999999
X	Współrzędna X punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
Y	Współrzędna Y punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
Z	Współrzędna Z punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
A		-360.0000000...360.0000000
B		-360.0000000...360.0000000
C		-360.0000000...360.0000000
U	Współrzędna U punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
V	Współrzędna V punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
W	Współrzędna W punktu zerowego	-99999.99999...99999.99999
DOC	Kolumna komentarza	max. 16 znaków

Utworzenie tabeli punktów zerowych

Nowy tablice punktów zerowych utworzyć w następujący sposób:

-  ▶ Przejść do trybu pracy **Programowanie** .
-  ▶ Klawisz **PGM MGT** naciśnąć
-  ▶ Softkey **NOWY PLIK** naciśnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno **Nowy plik** dla wprowadzenia nazwy pliku.
- ▶ Podać nazwę pliku typu ***.d**
-  ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Sterowanie otwiera okno **Nowy plik** z opcjami wyboru systemu miar.
-  ▶ Softkey **MM** naciśnąć
- ▶ Sterowanie otwiera tablicę punktów zerowych.



i 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.

Dalsze informacje: "Dostępny do tabel z instrukcjami SQL", Strona 338

Otwarcie i edycja tabeli punktów zerowych



i Po zmianie wartości w tabeli punktów zerowych, należy tę zmianę klawiszem **ENT** zapisać do pamięci. W przeciwnym razie zmiana ta nie zostanie uwzględniona przy wykonaniu programu NC .

















Tabelę punktów zerowych otwierasz i edytujesz w następujący sposób:

-  ▶ Klawisz **PGM MGT** naciśnąć
- ▶ Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowych
- ▶ Sterowanie otwiera tablicę punktów zerowych.
- ▶ Wybrać pożądaną wiersz do edycji
-  ▶ Zachować dane wejściowe, np. klawiszem **ENT**

i Klawiszem **CE** usuwasz wartość liczbową z wybranego pola wprowadzenia.

Sterowanie pokazuje na pasku softkey następujące funkcje:





Softkey	Funkcja
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli

Softkey	Funkcja
	Kartkować strona po stronie w górę
	Przewracać strona po stronie w dół
	Szukaj Sterowanie otwiera okno, w którym można podać szukany tekst lub szukaną wartość.
	Resetowanie tabeli
	Kursor do początku wiersza
	Kursor do końca wiersza
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wstawienie wybieralnej liczby wierszy Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli.
	Wstawić wiersz Nowe wiersze mogą być wstawiane tylko na końcu tabeli.
	Skasować wiersz
	Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy Sterowanie otwiera okno Kolejność kolumn z następującymi możliwościami: <ul style="list-style-type: none"> ■ Używać formatu standard ■ Wyświetlanie lub skrywanie kolumn tablicy ■ Porządkowanie układu kolumn ■ Ustalenie kolumn, max. 3
	Funkcje dodatkowe np. Usuwanie
	Resetowanie kolumny
	Edycja aktualnego pola
	Sortowanie tabeli punktów zerowych Sterowanie otwiera okno dla wyboru opcji sortowania.

i Gdy zostanie wprowadzony kod liczbowy 555343, to sterowanie pokazuje softkey **FORMAT EDYCJA**. Przy pomocy tego softkey można dokonywać modyfikacji właściwości tablic.

Aktywacja tabeli punktów zerowych w programie NC

Aktywujesz tabelę punktów zerowych w programie NC w następujący sposób:

-  ▶ Klawisz **PGM CALL** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYBRAĆ ZEROWYCH** nacisnąć
-  ▶ Softkey **WYBIERZ PLIK** nacisnąć
 - > Sterowanie otwiera okno dla wyboru pliku.
 - > Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowych
-  ▶ Potwierdzić klawiszem **ENT**.

i Jeśli wprowadzasz odręcznie nazwę tabeli punktów zerowych, należy uwzględnić:



- Jeśli tabela punktów zerowych jest w tym samym folderze jak program NC należy wprowadzić tylko nazwę pliku
- Jeśli tabela punktów zerowych nie jest w tym samym folderze jak program NC należy wprowadzić kompletną ścieżkę

i Programujesz **SEL TABLE** przed cyklem **7** bądź funkcją **TRANS DATUM**.

Odrębna aktywacja tabeli punktów zerowych

i Jeśli pracujesz bez **SEL TABLE**, to należy aktywować pożądaną tabelę przed testem programu.

Aktywujesz tabelę punktów zerowych dla testu programu w następujący sposób:

-  ▶ Przejść do trybu pracy **Test programu**.
-  ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
 - > Wybrać pożądaną tabelę punktów zerowych
 - > Sterowanie aktywuje tabelę punktów zerowych dla testu programu i zaznacza plik o statusie **S**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

10.9 Tabela korekcji

Zastosowanie

Za pomocą dostępnych tabeli korekcji sterowanie umożliwia zachowanie w pamięci korekty w układzie współrzędnych narzędzia (T-CS) lub w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki (WPL-CS).

Tabela korekcji **.tco** jest alternatywą do korekcji z **DL**, **DR** i **DR2** w wierszu Tool-Call. Kiedy tylko tabela korekcji będzie aktywowana, sterowanie nadpisuje wartości korekcji z wiersza Tool-Call.

Tabele korekcji dają następujące korzyści:

- Zmiany wartości bez dopasowania w programie NC możliwe
- Zmiany wartości podczas przebiegu programu NC możliwe

Kiedy dana wartość zostanie zmieniona, to ta modyfikacja stanie się aktywna dopiero po ponownym wywołaniu korekcji.

Typy tabel korekcji

Rozszerzenie tabeli określa, w jakim układzie współrzędnych sterowanie wykonuje korekcję.

Sterowanie udostępnia następujące tabele korekcyjne:

- **tco** (tool correction): korekta w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): korekta w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**

Korekcja w tabeli jest alternatywą do korekcji w wierszu **TOOL CALL**-wiersz. Korekta z tabeli nadpisuje już zaprogramowaną korektę w wierszu **TOOL CALL**-wiersz.

Korekcja w układzie współrzędnych narzędzia T-CS

Korekcje w tabelach korekcyjnych z rozszerzeniem ***.tco** korygują aktywne narzędzie. Ta tabela obowiązuje dla wszystkich typów narzędzi, dlatego też przy generowaniu tabeli widoczne są także kolumny, niekiedy niekonieczne dla danego typu narzędzia.



Należy podawać tylko wartości, które są sensowne dla danego narzędzia. Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli korygowane są wartości nie dostępne dla aktywnego narzędzia.

Korekcje działają w następujący sposób:

- Dla narzędzi frezarskich jako alternatywa do wartości delta w **TOOL CALL**

Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie za pomocą tablicy korekcyjnej ***.tco** w zakładce **TOOL** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Korekcja w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS

Wartości z tabel korekcyjnych z rozszerzeniem ***.wco** działają jak przesunięcia w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki **WPL-CS**.







Sterowanie pokazuje aktywne przesunięcie za pomocą tablicy korekcyjnej ***.wco** łącznie ze ścieżką tabeli w zakładce **TRANS** dodatkowego wyświetlacza statusu.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Utworzenie tabeli korekcji

Przed rozpoczęciem pracy z tabelą korekcji, należy utworzyć odpowiednią tabelę.

Można utworzyć tabelę korekcji w następujący sposób:





-  ▶ Przejść do trybu pracy **Programowanie** .
-  ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
-  ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- ▶ Podać nazwę pliku z pożądanym rozszerzeniem, np. Corr.tco
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ Wybrać jednostkę miary
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
-  ▶ Softkey **N WIERSZY WSTAW** nacisnąć
- ▶ Zapisać wartości korekcji

Aktywowanie tabeli korekcji

Wybór tabeli korekcyjnej

Jeśli stosowane są tabele korekcji, to należy wykorzystywać funkcję **SEL CORR-TABLE**, aby aktywować pożądaną tabelę korekcji z programu NC.

Aby dołączyć tabelę korekcji do programu NC, należy:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **WART.ZAD. PROGRAMU** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TABLICE WYBIERZ** nacisnąć
-  ▶ Nacisnąć softkey typu tabeli, np. **TCS**
▶ Wybór tabeli






Jeśli pracujemy bez **SEL CORR-TABLE**, to należy aktywować pożądaną tabelę przed testem programu lub przebiegiem programu.

W każdym trybie pracy należy:

- ▶ Wybrać pożądaną tryb pracy
- ▶ W menedżerze plików wybrać pożądaną tabelę
- ▶ W trybie pracy **Test programu** tabela otrzymuje status S, w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** status M.

Aktywacja wartości korekcji

Aby aktywować wartość korekcji w programie NC należy:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TRANSFORM / CORRDATA** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION CORRDATA** nacisnąć
-  ▶ Nacisnąć softkey pożądaną korekcji, np. **TCS**
▶ Wprowadzić numer wiersza

Okres działania korekcji

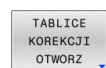
Aktywowana korekcja działa do końca programu lub do zmiany narzędzia.

Z **FUNCTION CORRDATA RESET** można zresetować zaprogramowane korekcje.

Edycja tabeli korekcji w przebiegu programu

Można dokonywać zmiany wartości w aktywnej tabeli korekcji podczas przebiegu programu. Jak długo tabela korekcji nie jest jeszcze aktywna, sterowanie przedstawia softkey w szarym kolorze.

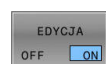
Proszę postąpić następująco:



- ▶ Softkey **TABLICE OTWORZ** nacisnąć



- ▶ Nacisnąć softkey požądanej tabeli, np. **TABLICA T-CS**



- ▶ Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON**.
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką przejść do wymaganego miejsca
- ▶ Zmiana wartości



Zmienione dane zadziałają dopiero po ponownym aktywowaniu korekcji.

10.10 Dostęp do wartości tabel

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **TABDATA** możesz uzyskiwać dostęp do wartości tabeli.

Za pomocą tych funkcji możesz np. automatycznie modyfikować dane korekcyjne z programu NC.

Możliwy jest dostęp do następujących tabel:

- Tabela narzędzi ***.t**, tylko dostęp odczytu
- Tabela korekcyjna ***.tco**, dostęp odczytu i zapisu
- Tabela korekcyjna ***.wco**, dostęp odczytu i zapisu
- Tabela punktów odniesienia ***.pr**, dostęp odczytu i zapisu

Dostęp jest realizowany do odpowiedniej aktywnej tabeli. Dostęp do odczytu jest zawsze możliwy, dostęp do zapisu tylko podczas odpracowywania. Dostęp do zapisu nie działa podczas symulacji albo podczas skanowania wierszy.

Jeśli program NC i tabela mają różne jednostki miary, to sterowanie przekształca wartości z **MM** na **INCH** i odwrotnie.

Odczyt wartości tabeli

Przy pomocy funkcji **TABDATA READ** odczytujesz wartość z tabeli i zapamiętujesz tę wartość w jednym z parametrów Q.

W zależności od typu wyczytywanej kolumny, możesz używać **Q**, **QL**, **QR** lub **QS** do zapamiętania wartości. Sterowanie przelicza przy tym wartości tabeli automatycznie na jednostkę miary programu NC.

Sterowanie dokonuje odczytu z momentalnie aktywnej tabeli narzędzi i tabeli punktów odniesienia. Aby móc odczytać wartość z tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

Możesz używać funkcji **TABDATA READ** np. w celu wcześniejszego sprawdzenia danych stosowanego narzędzia i uniknięcia komunikatu o błędach podczas przebiegu programu.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TABDATA** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TABDATA READ** nacisnąć
- ▶ Podać parametry Q dla wyniku
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
-  ▶ Nacisnąć softkey pożądanej tablicy, np. **CORR-TCS**
- ▶ Wprowadzić nazwę kolumny
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ Podać numer wiersza tabeli
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Zachować wartość wiersza 5, kolumna DR z tablicy danych korekcyjnych w Q1

Zapis wartości w tabeli

Przy pomocy funkcji **TABDATA WRITE** zapisujesz wartość z parametru Q do tabeli.









W zależności od typu wypełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL**, **QR** lub **QS** jako parametru przekazu.

Aby móc dokonać zapisu w tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

W zależności od cyklu sondy dotykowej możesz używać funkcji **TABDATA WRITE** np. w celu wprowadzenia koniecznej korekty narzędzia do tablicy danych korekcyjnych.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:

- 
 - ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
- 
 - ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- 
 - ▶ Softkey **TABDATA** nacisnąć
- 
 - ▶ Softkey **TABDATA WRITE** nacisnąć
- 
 - ▶ Nacisnąć softkey požądanej tablicy, np. **CORR-TCS**
- 
 - ▶ Wprowadzić nazwę kolumny
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
 - ▶ Podać numer wiersza tabeli
- 
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
 - ▶ Wprowadzić parametr Q
- 
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Wartość z Q1 zapisać w wierszu 3, kolumna DR tablicy danych korekcyjnych

Dodawanie wartości tabeli

Przy pomocy funkcji **TABDATA ADD** dodajesz wartość z parametru Q do istniejącej wartości w tabeli.

W zależności od typu wypełnianej kolumny, możesz używać **Q**, **QL** lub **QR** jako parametru przekazu.

Aby móc dokonać zapisu w tablicy danych korekcyjnych, należy najpierw aktywować tę tablicę.

Możesz używać funkcji **TABDATA ADD** np. aby w przypadku powtórnego pomiaru aktualizować dane korekcyjne narzędzia.

Sposób postępowania

Proszę postąpić następująco:

-  ▶ Nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TABDATA** nacisnąć
-  ▶ Softkey **TABDATA ADDITION** nacisnąć
-  ▶ Nacisnąć softkey pożądanej tablicy, np. **CORR-TCS**
-  ▶ Wprowadzić nazwę kolumny
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
-  ▶ Podać numer wiersza tabeli
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
-  ▶ Wprowadzić parametr Q
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Przykład

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktywowanie tabeli danych korekcyjnych
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Wartość z Q1 dodać do wiersza 3, kolumna DR tablicy danych korekcyjnych

10.11 Monitorowanie skonfigurowanych komponentów maszyny (opcja #155)

Zastosowanie



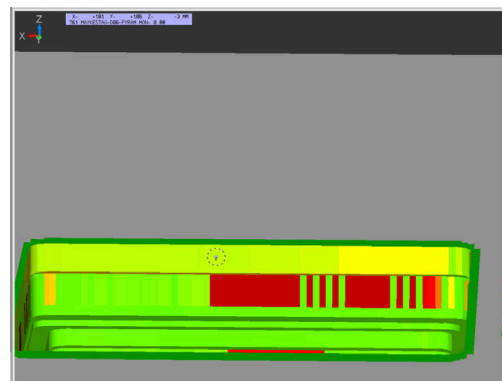
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

Przy pomocy funkcji **MONITORING HEATMAP** możesz z programu NC uruchomić bądź zatrzymać prezentację detalu jako heatmap (mapę cieplną) komponentów.

Sterowanie monitoruje wybrany komponent i wyświetla wynik w kolorze, w postaci tzw. mapy cieplnej/heatmap na detalu.

Mapa cieplna czyli tzw. heatmap komponentów działa podobnie jak obraz z kamery termowizyjnej.

- Zielony: komponent w bezpiecznym zakresie zgodnie z definicją
- Żółty: komponent w strefie ostrzegawczej
- Czerwony: komponent przeciążony



Uruchomienie monitorowania

Aby rozpocząć monitorowanie komponentu należy:

- ▶ Wybrać funkcje specjalne
- ▶ Wybrać funkcje programu
- ▶ Wybrać monitorowanie
- ▶ Softkey **MONITORING HEATMAP START** nacisnąć
- ▶ Wybrać komponent, określony przez producenta maszyny

Przy pomocy mapy cieplnej możesz obserwować stan tylko jednego komponentu. Jeśli uruchamiasz mapę cieplną kilka razy z rzędu, to monitorowanie poprzedniego komponentu zostanie zatrzymane.

Zakończyć monitorowanie

Przy pomocy funkcji **MONITORING HEATMAP STOP** zamykasz monitorowanie.

10.12 Definiowanie licznika

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Używając funkcji NC **FUNCTION COUNT** możesz sterować licznikiem z programu NC . Za pomocą tego licznika możesz definiować np. liczbę nominalną, do której sterowanie ma powtarzać program NC .

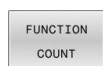
Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:



- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi



- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć



- ▶ Softkey **FUNCTION COUNT** nacisnąć

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie obsługuje tylko jeden licznik. Jeśli odpracujemy 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



Możesz grawerować aktualny stan licznika używając cyklu **225 GRAWROWANIE** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Programowanie cykli obróbki**

Działanie w trybie pracy **Test programu**

W trybie pracy **Test programu** można symulować licznik. Przy tym działa tylko stan odczytu licznika, zdefiniowany bezpośrednio w programie NC. Nie dotyczy to stanu licznika w menu MOD.

Działanie w trybie pracy **Wykon. progr. pojedyn.** blok i **Wykon.program automatycznie**

Stan licznika z menu MOD działa tylko w trybach pracy **Wykon. progr. pojedyn. blok** i **Wykon.program automatycznie**.

Stan licznika pozostaje zachowany także po restarcie sterowania.

FUNCTION COUNT definiować

Funkcja NC **FUNCTION COUNT** udostępnia następujące funkcje licznika:

Softkey	Funkcja
FUNCTION COUNT INC	Licznik zwiększyć o wartość 1
FUNCTION COUNT RESET	Licznik zresetować
FUNCTION COUNT TARGET	Definiować przewidzianą do osiągnięcia liczbę nominalną Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Przypisanie do licznika zdefiniowanej wartości Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Licznik zwiększyć o zdefiniowaną wartość Zakres wartości wejściowej: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Powtórzyć program NC powtórzyć od labela (znacznika), jeśli zdefiniowana wartość docelowa nie została jeszcze osiągnięta

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	

10.13 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 wyjść z edytora tekstu, to należy wywołać menedżera plików i wybrać plik innego typu, jak np.program NC.

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 linii.

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 / 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 / SŁOWO 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.



- ▶ Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- ▶ Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

Kiedy żądany blok tekstu został zaznaczony, proszę dalej opracowywać tekst przy pomocy następujących Softkeys:

Softkey	Funkcja
	Zaznaczony blok usunąć i krótkotrwale zapamiętać
	Zaznaczony blok na krótko zapamiętać, bez usuwania tekstu (kopiować)

Jeżeli ten krótkotrwale zapamiętany blok ma być wstawiony w inne miejsce, proszę wypełnić następujące kroki:

- ▶ Przesunąć kursor na miejsce, w którym ma być wstawiony krótkotrwale zapamiętany blok tekstu

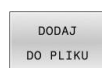


- ▶ Softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

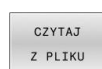
- ▶ Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- ▶ 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



- ▶ 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 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

10.14 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 dowolnie definiowalnej tabeli, czyli zawarte w niej kolumny i jej właściwości, zmienia się przy pomocy edytora struktury. W ten sposób można utworzyć tabelę, dopasowaną idealnie do jej zastosowania.

Poza tym można przełączać pomiędzy widokiem tabeli (standardowe ustawienie) i widokiem formularza.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	100.001	49.999	0			PAT 1
2	99.994	49.999	0			PAT 2
3	99.989	50.001	0			PAT 3
4	100.002	49.999	0			PAT 4
5	99.990	50.000				PAT 5
6						
7						
8						
9						
10						



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

Proszę postąpić następująco:

PGM
MGT

- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Podać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem .TAB
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- ▶ Sterowanie ukazuje okno napływowe z zachowanymi w pamięci formatami tablic.
- ▶ Klawiszem ze strzałką wybrać szablon tabeli np. **example.tab**.

ENT

- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**
- ▶ Sterowanie otwiera nową tablicę ze zdefiniowanym z góry formatem.
- ▶ Aby dopasować tabelę do własnych potrzeb, należy zmienić jej format
Dalsze informacje: "Zmiana formatu tabeli", Strona 425



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 szablony 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 sterowanie udostępnia własny szablon obsługującego w oknie wyboru dla szablony tabeli.

Zmiana formatu tabeli

Proszę postąpić następująco:

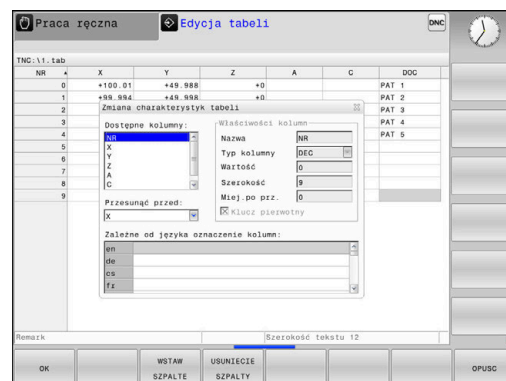
- FORMAT**
EDYCJA
- ▶ Softkey **FORMAT EDYCJA** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie otwiera okno napływowe, w którym przedstawiona jest struktura tabeli.
 - ▶ Dopasowanie formatu

Sterowanie daje następujące możliwości:

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 UPTXT: zapis tekstu dużymi literami PATHNAME: nazwa ścieżki
Wartość domyślna	Wartość, z którą pola w tej kolumnie zostają zajęte z góry
Szerokość	Maksymalna liczba znaków w obrębie kolumny Szerokość kolumny jest ograniczona następująco: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kolumny dla alfanumerycznych danych wejściowych pozwalają na max. 100 znaków ■ Kolumny dla numerycznych danych wejściowych pozwalają na max. 15 znaków
Klucz pierwotny	Pierwsza kolumna tabeli



Dodatkowo do tych 15 znaków sterowanie może wyświetlać znak liczby oraz separator dziesiętny.



Polecenie struktury	Znaczenie
---------------------	-----------

Zależne od języka oznaczenie kolumny	Zależne od języka dialogi
---	---------------------------

i Kolumny z typem kolumny, litery dozwolone, np. **TEXT**, można dokonywać odczytania lub opisu tylko przy pomocy parametrów QS, nawet jeśli zawartość wiersza to tylko cyfra.

Można dokonywać nawigacji w formularzu podłączoną myszką lub klawiszami nawigacyjnymi.

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Nacisnąć klawisze nawigacji, aby przejść do pól zapisu.



- ▶ Otworzyć menu wyboru klawiszem **GOTO**.



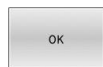
- ▶ W obrębie pola zapisu można dokonywać nawigacji klawiszami ze strzałką

i 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**.

Zamknięcie edytora struktury

Proszę postąpić następująco:



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie zamyka formularz edytora i przejmuje zmiany.



- ▶ Alternatywnie softkey **OPUSC** nacisnąć
- ▶ Sterowanie anuluje wszystkie wprowadzone zmiany.

Przejdźcie od widoku tabeli do widoku formularza

Wszystkie tabele z rozszerzeniem pliku **.TAB** można wyświetlać albo w postaci listy albo w postaci formularza.

Podgląd można przełączyć w następujący sposób:



- ▶ Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć



- ▶ Wybrać softkey z wymaganym podglądem

W widoku formularza sterowanie przedstawia na lewej połowie ekranu numery wierszy z zawartością pierwszej kolumny.

W podglądzie formularza można dokonywać zmian danych w następujący sposób:



- ▶ Nacisnąć klawisz **ENT**, aby przejść do następnego pola zapisu

Wybór innego wiersza dla edycji:



- ▶ Klawisz **następna etykieta** nacisnąć
- ▶ Cursor przechodzi do lewego okna.



- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać pożądaną wiersz



- ▶ Klawiszem **następna etykieta** przejść z powrotem do okna wprowadzenia

FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Za pomocą funkcji NC **FN 26: TABOPEN** możesz otworzyć dowolnie definiowalną tabelę, aby uzyskać z **FN 27: TABWRITE** dostęp zapisu bądź z **FN 28: TABREAD** uzyskać dostęp odczytu tabeli.

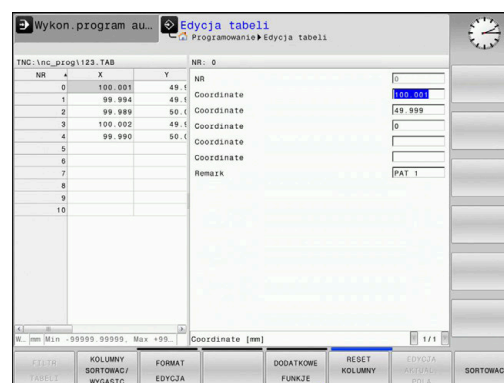


W programie NC może być otwarta tylko jedna tabela. Nowy blok NC z **FN 26: TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę. Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie **.TAB**.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table ; Otwarcie tabeli z **FN 26**
\AFC.TAB

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 26: TABOPEN	Otwieracz składni dla otwarcia tabeli
TNC:\table \AFC.TAB	Ścieżka otwieranej tabeli Stała lub zmienna nazwa



Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszybie TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Przy pomocy softkey **SYNTAX** można podać ścieżki w podwójnym cudzysłowie. Podwójny cudzysłów definiuje początek i koniec ścieżki. W ten sposób sterowanie rozpoznaje możliwe znaki specjalne jako składową ścieżki.

Dalsze informacje: "Nazwy plików", Strona 105

Jeśli kompletna ścieżka znajduje się w obrębie podwójnego cudzysłowu, to możesz używać zarówno \ jak i / jako rozdzielenia dla folderów i plików.

FN 27: TABWRITE – wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli

Używając funkcji NC **FN 27: TABWRITE** dokonujesz wpisów w tablicy, którą otworzyłeś wcześniej z **FN 26: TABOPEN**.

Za pomocą funkcji NC **FN 27** definiujesz kolumny tabeli, do których sterowanie wprowadza dane. Możesz definiować kilka kolumn tabeli w ramach jednego wiersza NC, ale tylko jeden wiersz tabeli. Treści wprowadzane w kolumnach definiujesz wcześniej w zmiennych.



Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku NC, to należy te wartości, które mają być zapisywane, definiować w kolejnych zmiennych.

Jeśli spróbujesz dokonywać wpisów do zablokowanej bądź niedostępnej komórki tabeli, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach.

Dane wejściowe

11 FN 27: TABWRITE ; Opis tabeli z **FN 27**
2/"Length,Radius" = Q2

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 27: TABWRITE	Otwieracz składni dla opisywania tabeli
2	Numer wiersza opisywanej tabeli Stały lub zmienny numer
"Length,Radius"	Numer kolumny opisywanej tabeli Stała lub zmienna nazwa Kilka nazwa kolumn rozdzielasz przecinkiem.
Q2	Zmienna dla opisywanej treści

Przykład

Sterowanie zapełnia danymi kolumny **Promień, Głębokość i D** wiersza **5** aktualnie otwartej tabeli. Sterowanie wpisuje do tabeli wartości z parametrów Q **Q5, Q6 i Q7**.

```
53 Q5 = 3,75
```

```
54 Q6 = -5
```

```
55 Q7 = 7,5
```

```
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,TIEFE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD – czytanie dowolnie definiowalnej tabeli

Używając funkcji NC **FN 28: TABREAD** możesz czytać z tabeli, otwartej uprzednio za pomocą **FN 26: TABOPEN**.

Za pomocą funkcji NC **FN 28** definiujesz kolumny tabeli, które ma odczytywać sterowanie. Możesz definiować kilka kolumn tabeli w ramach jednego wiersza NC, ale tylko jeden wiersz tabeli.



Jeśli definiujesz kilka kolumn w jednym bloku NC, to sterowanie zachowuje odczytane wartości w kolejnych zmiennych tego samego typu, np. **QL1**, **QL2** i **QL3**.

Dane wejściowe

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Odczyt tabeli z FN 28

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FN 28: TABREAD	Otwieracz składni dla czytania tabeli
Q1	Zmienna dla tekstu źródłowego Do tej zmiennej sterowanie zapisuje treści z odczytywanych komórek tabeli.
2	Numer wiersza czytanej tabeli Stały lub zmienny numer
"Length"	Nazwa kolumny czytanej tabeli Stała lub zmienna nazwa Kilka nazwa kolumn rozdzielasz przecinkiem.

Przykład

Sterowanie czyta wartości kolumn **X**, **Y** i **D** z wiersza **6** aktualnie otwartej tabeli. Sterowanie zachowuje wartości w parametrach **Q10**, **Q11** i **Q12**.

Sterowanie zachowuje z tego samego wiersza treść kolumny **DOC** w parametrze **QS1**.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

Dopasowanie formatu tabeli

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **TABELE / 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 software 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.

10.15 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 unikać drgań własnych maszyny.

Z wartością wejściową **P-TIME** definiujesz okres trwania jednego drgania (długość okresu), przy pomocy wartości wejściowej **SCALE** zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeciona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

Używając **FROM-SPEED** i **TO-SPEED** definiujesz za pomocą dolnej i górnej granicy obrotów ten zakres, na którym działa pulsująca prędkość obrotowa. Obydwie wartości wejściowe są opcjonalne. Jeśli nie definiujesz żadnego parametru, to funkcja działa na całym zakresie prędkości obrotowej.

Zapis





**11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
SCALE5 FROM-SPEED4800
TO-SPEED5200**

; Dopuszczalne wahania prędkości obrotowej o 5 % wokół wartości zadanej w ciągu 10 sekund z ograniczeniami

Funkcja NC zawiera następujące elementy składni:

Element składni	Znaczenie
FUNCTION S-PULSE	Otwieracz składni dla pulsującej prędkości obrotowej
P-TIME bądź RESET	Definiować okres trwania drgania w sekundach lub reset pulsujących obrotów
SCALE	Zmiana prędkości obrotowej w % Tylko przy wyborze P- TIME
FROM-SPEED	Dolna granica prędkości obrotowej, od której działa pulsująca prędkość obrotowa Tylko przy wyborze P- TIME Element składni opcjonalnie
TO-SPEED	Górna granica prędkości obrotowej, do której działa pulsująca prędkość obrotowa Tylko przy wyborze P- TIME Element składni opcjonalnie

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:


-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **SPINDLE-PULSE** nacisnąć
- ▶ Definiować długość okresu **P-TIME**
- ▶ Definiować zmianę prędkości obrotowej **SCALE**

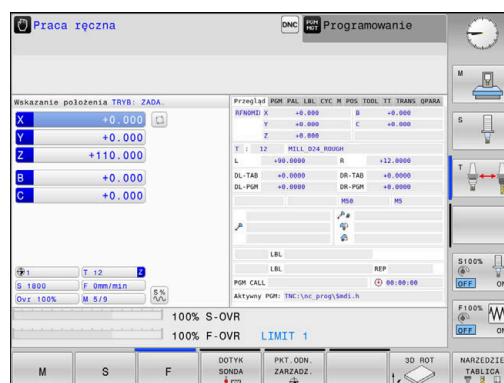


Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

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:

- 
 - ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- 
 - ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- 
 - ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć
- 
 - ▶ Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** nacisnąć

10.16 Czas zatrzymania FUNCTION FEED DWELL

Programowanie czasu przerwy

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** programujesz powtarzający się czas przebywania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra.

Programujemy **FUNCTION FEED DWELL** bezpośrednio przed obróbką, którą chcemy wykonać z łamaniem wióra.

Zdefiniowany czas zatrzymania z **FUNCTION FEED DWELL** nie działa w przemieszczeniach na biegu szybkim i przy próbkowaniu.

WSKAZÓWKA

Uwaga, niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu i narzędzia!

Jeśli funkcja **FUNCTION FEED DWELL** jest aktywna, to sterowanie przerywa powtórnie posuw. Podczas przerywania 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:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FEED DWELL** nacisnąć
- ▶ Definiować interwał przerwy/postoju **D-TIME**
- ▶ Definiować interwał skrawania **F-TIME**

Zresetować czas przerwy





i 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 przerwy/postoju.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć
-  ▶ Softkey **RESET FEED DWELL** nacisnąć

i Można resetować czas przerwy także zapisując **D-TIME 0**. Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

10.17 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL

Programowanie czasu przebywania

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

Sposób postępowania






Przykład

13 FUNCTION DWELL TIME10

Przykład

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION DWELL**
-  ▶ Softkey **DWELL TIME** nacisnąć
-  ▶ Zdefiniować czas trwania w sekundach
- ▶ Alternatywnie softkey **DWELL REVOLUTIONS** nacisnąć
- ▶ Zdefiniować liczbę obrotów wrzeciona

10.18 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. Przy pomocy parametru maszynowego **CfgLiftOff** (nr 201400) producent obrabiarek definiuje dystans pokonywany przez 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: instrukcja obsługi dla użytkownika

Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC

Zastosowanie

Funkcja **LIFTOFF** działa w następujących sytuacjach:

- Przy NC-Stop zainicjowanym przez użytkownika
- Przy NC-Stop zainicjowanym przez software, 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 **T-CS** na wektorze wynikającym z **X**, **Y** i **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: wznoszenie w układzie współrzędnych narzędzia **T-CS** ze zdefiniowanym kątem przestrzennym
- Podnoszenie w kierunku osi narzędzia z **M148**

Dalsze informacje: "Narzędzie wznosić przy NC-stop automatycznie od konturu: M148", Strona 244





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:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć
-  ▶ Softkey **LIFTOFF TCS** nacisnąć
- ▶ Podać komponenty wektora w X, Y i Z

Programowanie podnoszenia 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.

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:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć
-  ▶ 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:

-  ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION LIFTOFF** nacisnąć
-  ▶ Softkey **LIFTOFF RESET** nacisnąć



Przy pomocy funkcji **M149** sterowanie dezaktywuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF**, bez resetowania kierunku wznoszenia. Jeśli programujesz **M148**, to sterowanie aktywuje automatyczne wznoszenie narzędzia w zdefiniowanym w **FUNCTION LIFTOFF** kierunku wznoszenia.

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION LIFTOFF** automatycznie przy końcu programu.

11

**Obróbka-
wieloosiowa**

11.1 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	443
M116	Posuw osi obrotu	476
PLANE/M128	Frezowanie nachylonym narzędziem	474
FUNCTION TCPM	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych (dalszy stopień modernizacji M128)	486
M126	Przemieszczenie osi obrotu po zoptymalizowanym torze ruchu	477
M94	Redukowanie wartości wskazania osi obrotu	478
M128	Określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotowych	479
M138	Wybór osi nachylnych	484
M144	Wliczenie kinematyki maszyny	485
LN-wiersze	Trójwymiarowa korekcja narzędzia	494

11.2 Funkcja PLANE: nachylenie płaszczyzny obróbki (opcja #8)

Wstęp



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.

Funkcję **PLANE AXIAL** można wykorzystywać także na obrabiarkach 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 464

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie próbuje osiągnąć przy włączeniu obrabiarki stan wyłączenia nachylonej płaszczyzny. Pod pewnymi warunkami nie jest to możliwe. Ta sytuacja ma miejsce, np. jeśli nachylenie następuje pod kątem osiowym a obrabiarka jest skonfigurowana na kąt przestrzenny lub jeśli dokonano zmian w kinematyce.

- ▶ Nachylenie, jeśli to możliwe, zresetować przed wyłączeniem
- ▶ Przy ponownym włączeniu sprawdzić stan nachylenia

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., pojedynczy 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 po cyklu **19**
- 2 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia z osią obrotu:
 - Odbite lustrzanie osi 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	448
	PROJECTED	Dwa kąty projekcyjne PROPR i PROMIN a także kąt rotacyjny ROT	452
	EULER	Trzy kąty Eulera precesja (EULPR), nutacja (EULNU) i rotacja (EULROT),	454
	VECTOR	Wektor normalnych dla definicji płaszczyzny i wektor bazowy dla definicji kierunku nachylonej osi X	456
	POINTS	Współrzędne trzech dowolnych punktów przewidzianej dla nachylenia płaszczyzny	459
	RELATIV	Pojedynczy, działający inkrementalnie kąt przestrzenny	461
	AXIAL	Do trzech absolutnych lub inkrementalnych kątów osiowych włącznie A, B, C	462
	RESET	PLANE-funkcję zresetować	447

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 żadaną funkcję **PLANE**. Podczas animacji sterowanie podświetla softkey wybranej funkcji **PLANE** niebieskim kolorem.

Softkey	Funkcja
	Włączyć tryb animacji
	Wybrać animację (na niebiesko podświetloną)

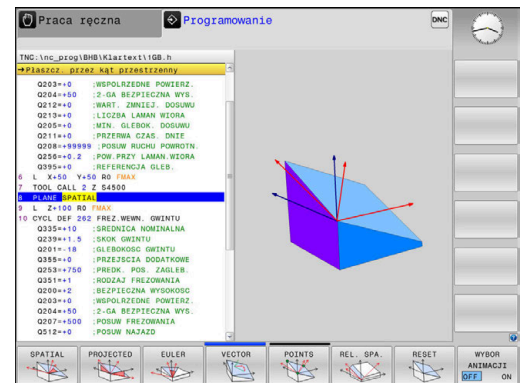
Funkcję PLANE zdefiniować

SPEC
FCT

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

PLASZCZ.
OBROBK

- ▶ Softkey **PLASZCZ.** 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.

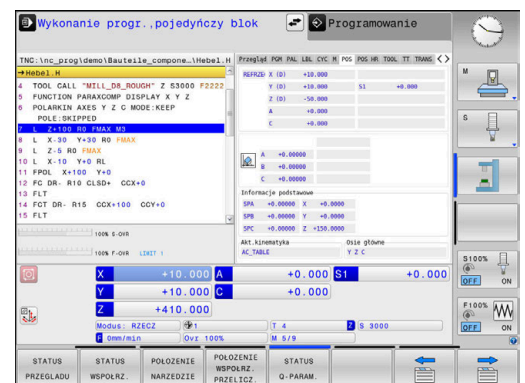
Wybór funkcji przy aktywnej animacji

- ▶ Wybrać żądaną funkcję przy pomocy softkey
- ▶ Sterowanie pokazuje animację.
- ▶ Aby przejść 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

- 
 - ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

- 
 - ▶ Softkey **PLASZCZ.** nacisnąć
 - ▶ Sterowanie ukazuje na pasku softkey znajdujące się w dyspozycji funkcje **PLANE**.

- 
 - ▶ Wybrać funkcję dla zresetowania

- 
 - ▶ Określić, czy sterowanie ma przemieścić osie nachylenia automatycznie do położenia podstawowego (**MOVE** lub **TURN**) lub nie (**STAY**),
Dalsze informacje: "Automatyczne przemieszczenie MOVE/TURN/STAY",
 Strona 465

- 
 - ▶ 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: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt przestrzenny: PLANE SPATIAL

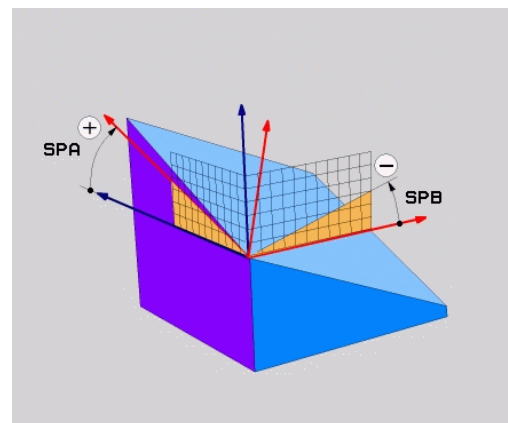
Zastosowanie

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.

Dalsze informacje: "Porównanie punktów widzenia na przykładzie sfazowania", Strona 450



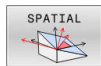
Wskazówki dotyczące programowania:

- 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 464

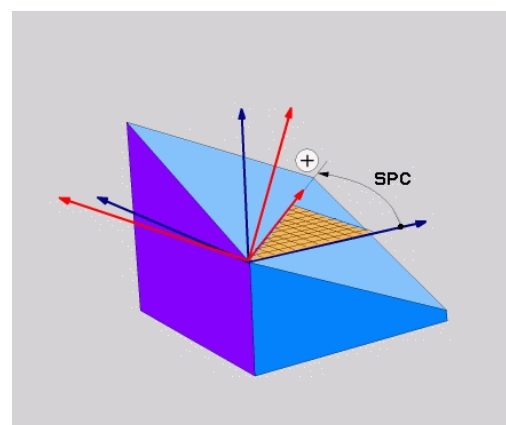
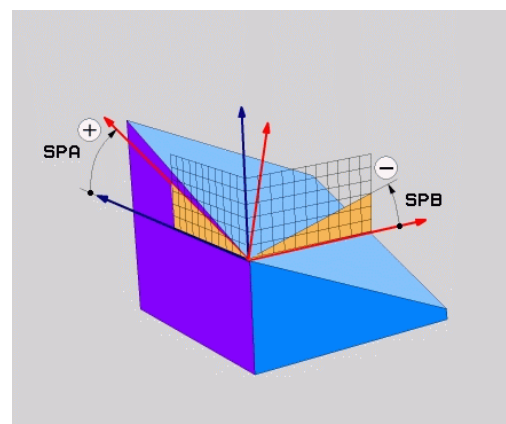
Parametry wprowadzenia

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 $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny B?**: kąt obrotu **SPB** wokół (nienachylonej) osi Y. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ **Kąt przestrzenny C?**: kąt obrotu **SPC** wokół (nienachylonej) osi Z. Zakres wprowadzenia od -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464

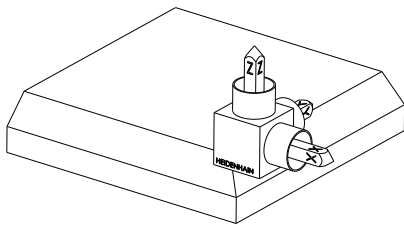


Porównanie punktów widzenia na przykładzie sfazowania

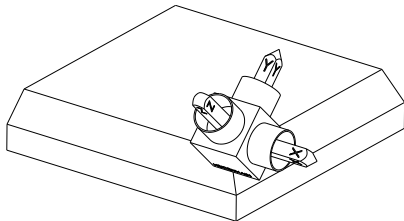
Przykład

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM-TABLE ROT

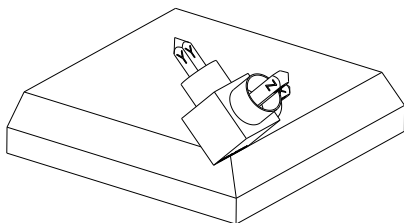
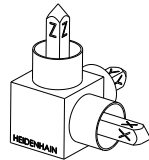
Metoda A-B-C



Stan wyjściowy

**SPA+45**

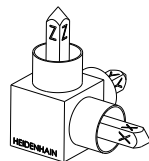
Orientacja osi narzędzia **Z**
Obrót wokół osi X nienachylo-
nego układu współrzędnych
obrabanego detalu **W-CS**

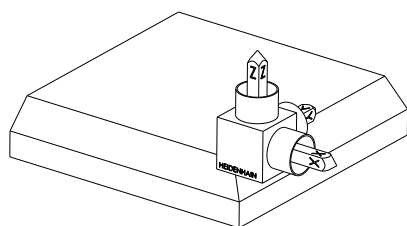
**SPB+0**

Obrót wokół osi Y nienachylo-
nego układu **W-CS**
Bez obrotu przy wartości 0

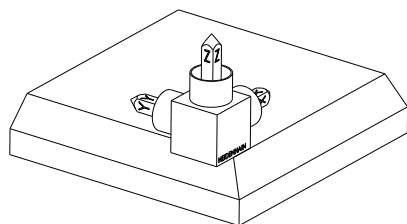
SPC+90

Orientacja osi głównej **X**
Obrót wokół osi Z nienachylo-
nego układu **W-CS**



Metoda C-B-A

Stan wyjściowy

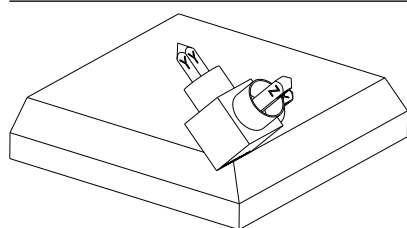
**SPC+90**

Orientacja osi głównej **X**
Obrót wokół osi Z układu
współrzędnych detalu **W-CS**,
czyli na nienachylonej płasz-
czyźnie roboczej

SPB+0

Obrót wokół osi Y w układzie
współrzędnych płaszczy-
znej roboczej **WPL-CS**, czyli
na nachylonej płaszczyźnie
roboczej

Bez obrotu przy wartości 0

**SPA+45**

Orientacja osi narzędzia **Z**
Obrót wokół osi X w układzie
WPL-CS, czyli na nachylonej
płaszczyźnie roboczej

Obydwie metody prowadzą do identycznego wyniku.

Używane skróty

Skrót	Znaczenie
SPATIAL	Angl. spatial = przestrzenie
SPA	spatial A : obrót wokół (nienachylonej) osi X
SPB	spatial B : obrót wokół (nienachylonej) osi Y
SPC	spatial C : obrót wokół (nienachylonej) osi Z

Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez kąt projekcji: PLANE PROJECTED

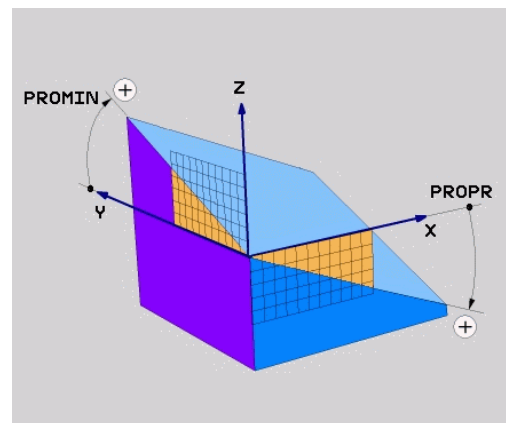
Zastosowanie

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.

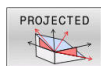


Wskazówki dotyczące programowania:

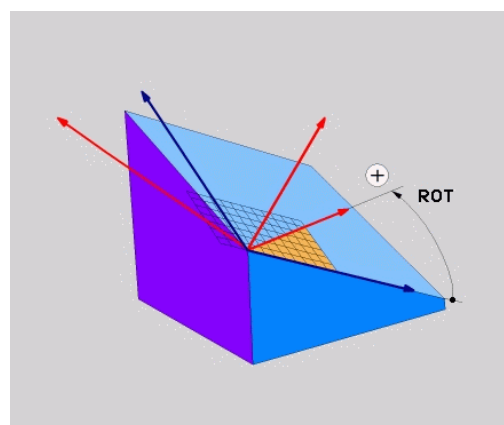
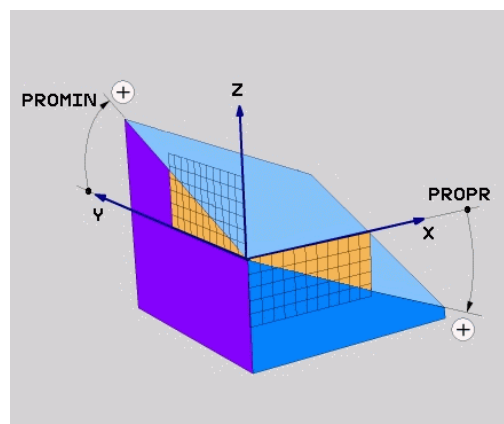
- Kąty projekcji odpowiadają projekcjom kąta na płaszczyznach prostokątnego układu współrzędnych. Tylko w przypadku prostokątnych detali kąt na powierzchniach zewnętrznych półwyrobu jest identyczna do kątów projekcji. Przez co odbiegają często w przypadku nieprostokątnych detali dane kątowe z rysunku technicznego od rzeczywistych kątów projekcji.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464



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 $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. 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**). 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 $+360^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464



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

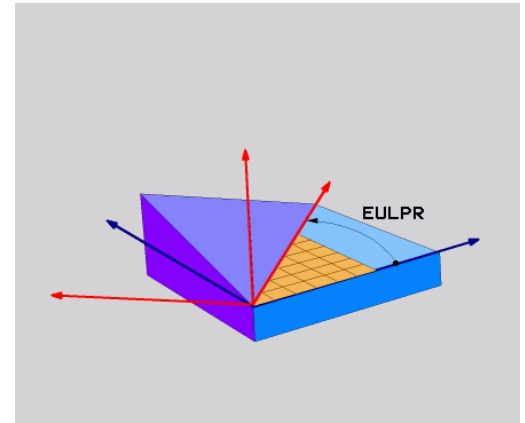
Zastosowanie

Kąty Eulera definiują płaszczyznę obróbki poprzez **trzy obroty wokół nachylonego układu współrzędnych**. Trzy kąty Eulera zostały zdefiniowane przez szwajcarskiego matematyka Eulera.

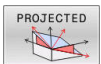


Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.

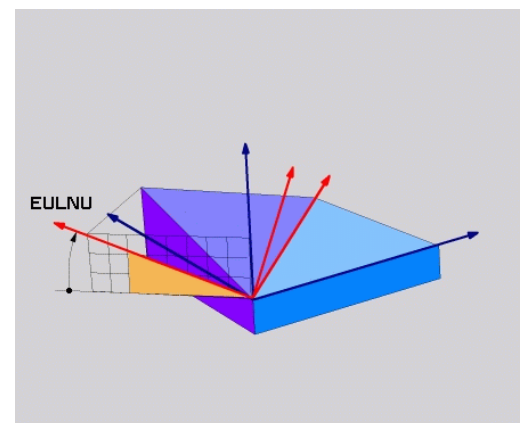
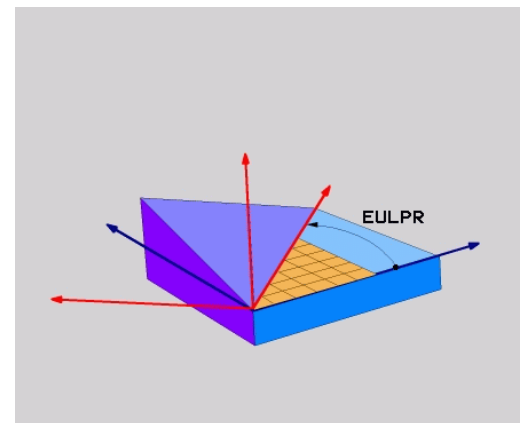
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464



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**). 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 464

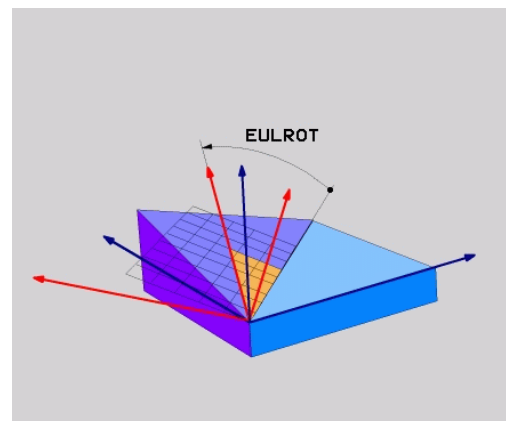


Przykład

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	K ąt nutacji: kąt, opisujący obrót układu współrzędnych wokół obróconej przez kąt precesji osi X
EULROT	K ąt rotacji: kąt, opisujący obrót nachylonej płaszczyzny obróbki wokół nachylonej osi Z

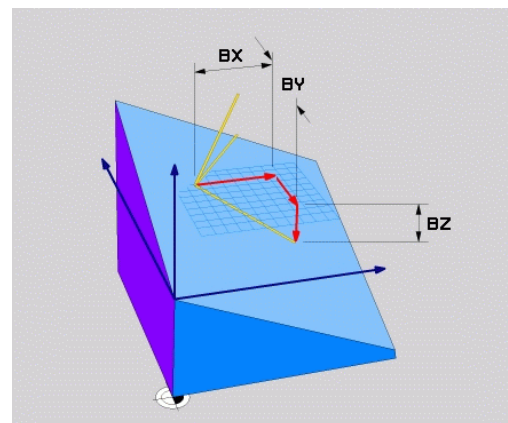


Definiowanie płaszczyzny obróbki poprzez dwa wektory: PLANE VECTOR

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 przez 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 464



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

Producent maszyn konfiguruje zachowanie sterowania dla nieprostokątnych wektorów.

Alternatywnie do standardowego meldunku o błędach sterowanie koryguje (bądź zamienia) nieprostokątny wektor bazowy. Sterowanie nie zmienia przy tym wektora normalnego.

Standardowy sposób korekcji sterowania w przypadku nieprostokątnego wektora bazowego:

- Wektor bazowy jest rzutowany wzdłuż wektora normalnego na płaszczyznę obróbki (definiowaną przez wektor normalny)

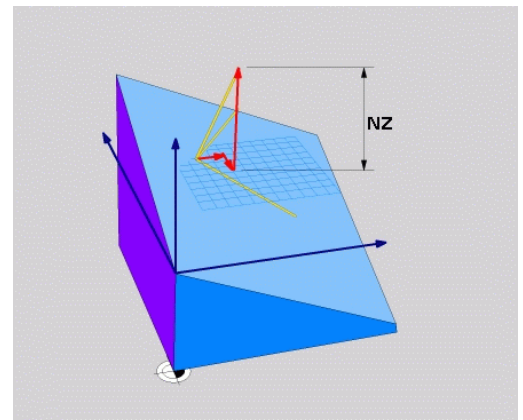
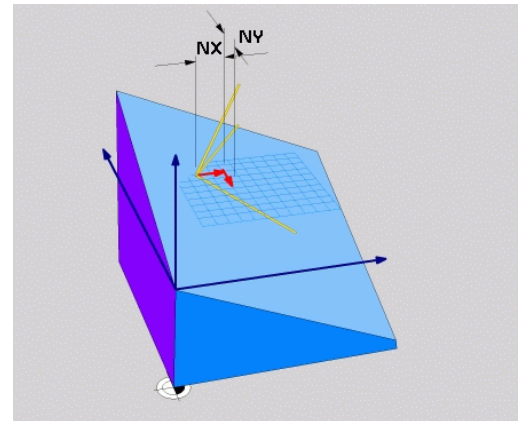
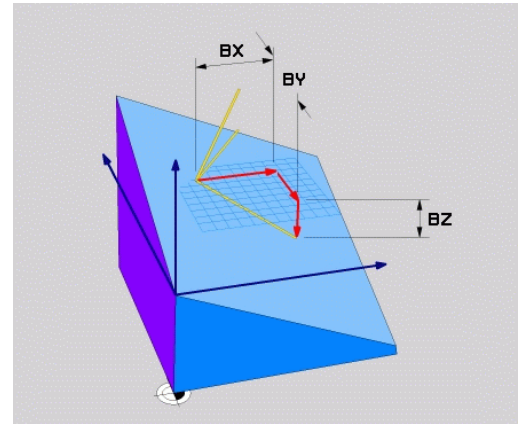
Zachowanie korekcyjne sterowania w przypadku nieprostokątnego wektora bazowego, który dodatkowo jest zbyt krótki, równoległy lub antyrównoległy do wektora normalnego:

- 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 464



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 przez trzy punkty: PLANE POINTS

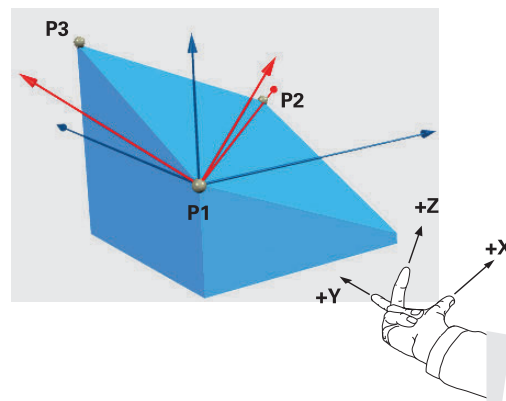
Zastosowanie

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**.

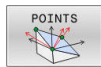


Wskazówki dotyczące programowania:

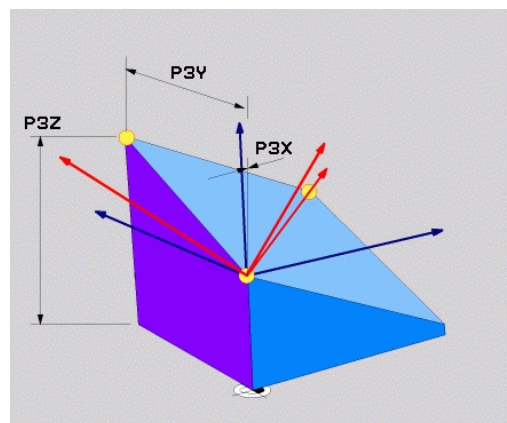
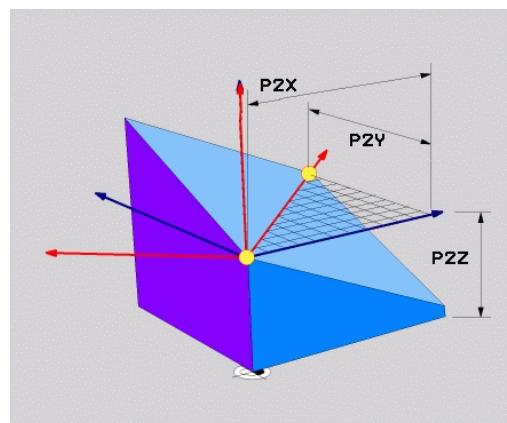
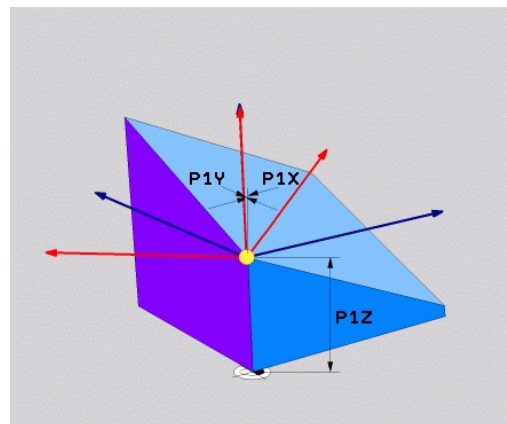
- Te trzy punkty definiują nachylenie i orientację płaszczyzny. Położenie aktywnego punktu zerowego nie zostaje zmienione przez sterowanie dla **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 i punkt 2 określają orientację nachylonej osi głównej X (w przypadku osi narzędzi Z).
- Punkt 3 definiuje nachylenie płaszczyzny obróbki. 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 464



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 464



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 pojedynczy, inkrementalny kąt przestrzenny: PLANE RELATIV

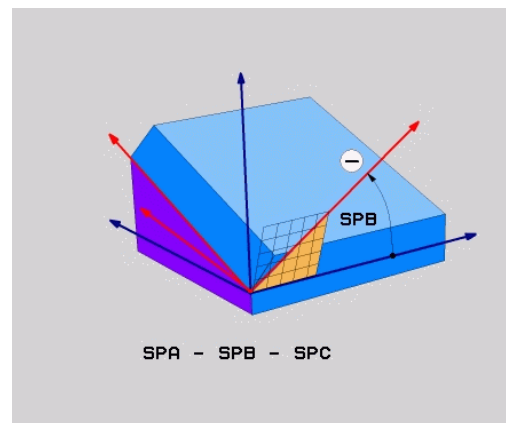
Zastosowanie

Przyrostowy kąt przestrzenny zostaje używany wówczas, kiedy już aktywna nachylona płaszczyzna obróbki poprzez **kolejny obrót** ma zostać nachylona. Przykład: 45°-fazkę uplasować na nachylonej powierzchni



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 przypadku pierwotną płaszczyznę obróbki pod zdefiniowanym kątem przestrzennym funkcji **PLANE RELATIV**.
- Zachowanie pozycjonowanie może być wybrane.
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464



Parametry wprowadzenia



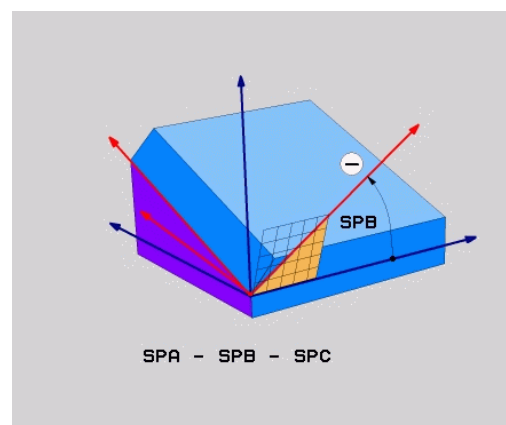
- ▶ **Inkrementalny kąt?:** kąt przestrzenny, o który aktywna płaszczyzna obróbki ma zostać dalej nachylona. Wybrać oś, o którą ma zostać dokonywany obrót, przy pomocy softkey. Zakres wprowadzenia: -359.9999° do $+359.9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania **Dalsze informacje:** "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464

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

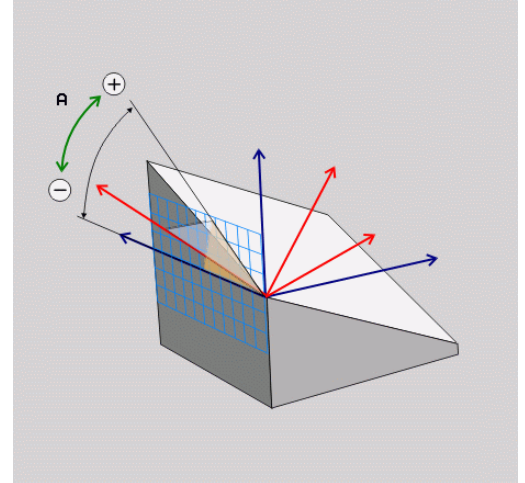
Funkcja **PLANE AXIAL** definiuje zarówno nachylenie i ustawienie płaszczyzny obróbki jak i zadane współrzędne osi obrotu.

i **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**.

i Wskazówki dotyczące programowania:

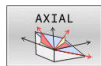
- Kąty osiowe muszą odpowiadać dostępnym na obrabiarce osiom. Jeśli programuje się kąty osiowe dla niedostępnych osi obrotu, to sterowanie wydaje meldunek o błędach.
- Należy zresetować funkcję **PLANE AXIAL** za pomocą funkcji **PLANE RESET**. Zapis 0 resetuje tylko kąt osiowy, nie dezaktywuje jednakże 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 **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** i **COORD ROT** nie mają oddziaływania w połączeniu z **PLANE AXIAL**.
- Funkcja **PLANE AXIAL** nie uwzględnia w obliczeniach rotacji podstawowej.



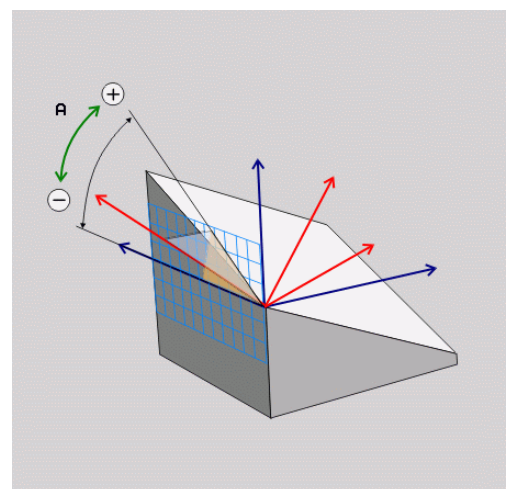
Parametry wprowadzenia

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: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ **Kąt pochylenia osi B?:** Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś B. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś B ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ **Kąt pochylenia osi C?:** Kąt osi, **pod którym** ma leżeć oś C. Jeżeli wprowadzono inkrementalnie, to wówczas kąt, **o który** oś C ma być dalej obrócona wychodząc od aktualnej pozycji. Zakres wprowadzenia: $-99\,999,9999^\circ$ do $+99\,999,9999^\circ$
- ▶ Dalej przy pomocy właściwości pozycjonowania
Dalsze informacje: "Określenie zachowania przy pozycjonowaniu funkcji PLANE", Strona 464



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., pojedynczy 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 po cyklu **19**
- 2 Cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE** zaprogramowany przed funkcją nachylenia z osią obrotu:
 - Odbite lustrzanie osi obrotu nie ma wpływu na nachylenie stosowanej **PLANE**-funkcji, wyłącznie ruch osi obrotu jest odbijany lustrzanie

Automatyczne przemieszczenie MOVE/TURN/STAY

Po wprowadzeniu wszystkich parametrów dla zdefiniowania płaszczyzny, należy określić, jak sterowanie ma przemieszczać osie obrotu na obliczone wartości osiowe. Zapis jest konieczny wymagany.

Sterowanie oferuje następujące możliwości przemieszczenia osi obrotu na obliczone wartości:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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. |
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Funkcja PLANE ma przemieścić osie obrotu automatycznie na obliczone wartości osiowe, przy czym tylko osie obrotu zostają wyzycjonowane. ▶ Sterowanie nie wykonuje przemieszczenia wyrównującego w osiach linearnych. |
| <div style="border: 1px solid gray; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Przesuwamy osie obrotu w następnym, oddzielnym bloku pozycjonowania |

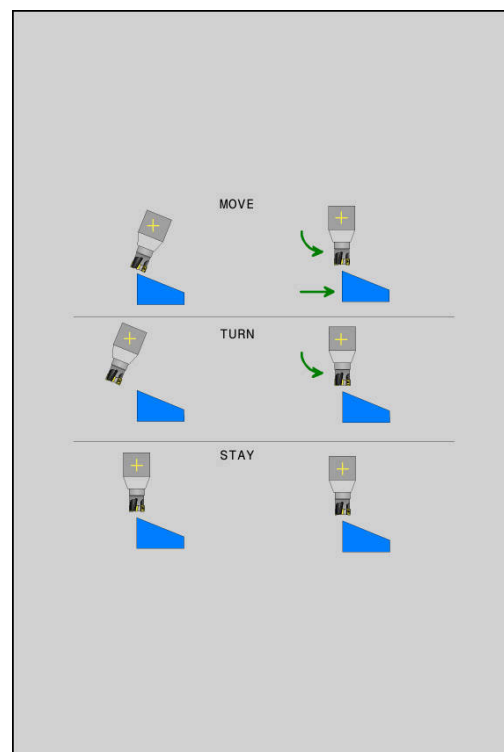
Jeśli wybrano opcję **MOVE** (PLANE-funkcja musi automatycznie włączyć się z ruchem wyrównawczym), należy zdefiniować jeszcze dwa poniżej objaśnione parametry **Odstęp punktu obrotu od wierzchołka Narz** i **Posuw? F=** do zdefiniowania.

Jeśli wybrano opcję **TURN** (PLANE-funkcja powinna automatycznie włączyć się bez ruchu wyrównawczego), to należy zdefiniować poniżej objaśniony parametr **Posuw? F=** do zdefiniowania.

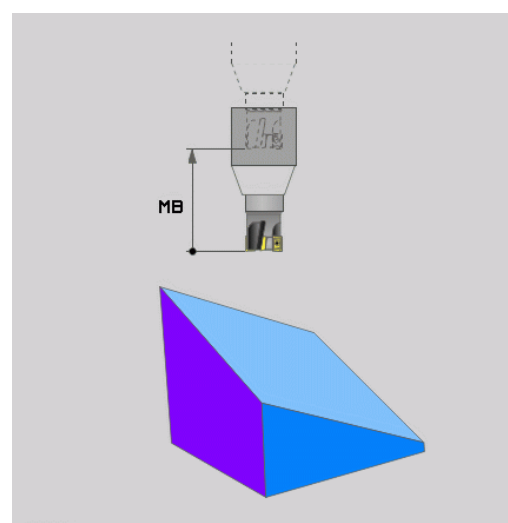
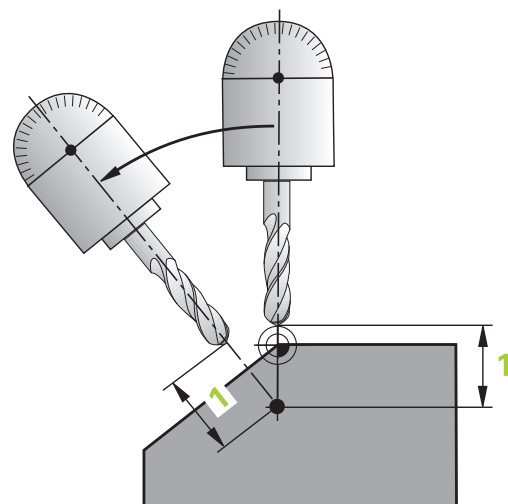
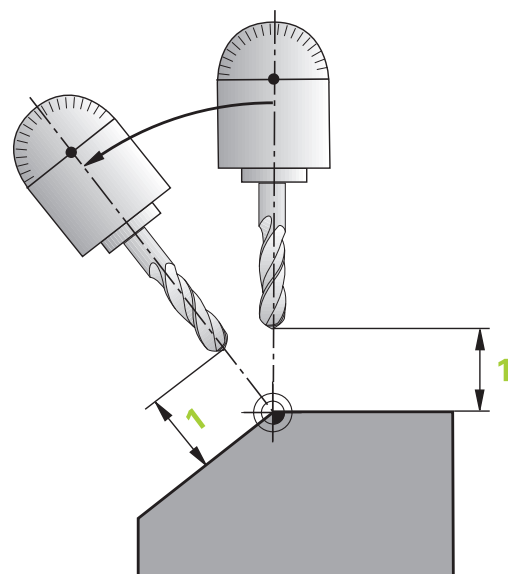
Alternatywnie do definiowanego bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowych posuwu **F**, można wykonać ruch przemieszczenia także z **FMAX** (bieg szybki) lub **FAUTO** (posuw z **TOOL CALL**-wiersza).



Jeśli używana jest funkcja **PLANE** w połączeniu z **STAY**, to należy przemieścić osie obrotu w oddzielnym wierszu pozycjonowania po funkcji **PLANE**.



- ▶ **Odstęp punktu obrotu od wierzchołka NARZ** (inkrementalnie): poprzez parametr **DIST** przesuujemy 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 kształtowym, z którą narzędzie ma być przemieszczone
- ▶ **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 końcowy oprogramowania



Osie obrotu włączyć w oddzielnym bloku NC.

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., pojedynczy 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 możliwości odchylenia SYM (SEQ) +/-

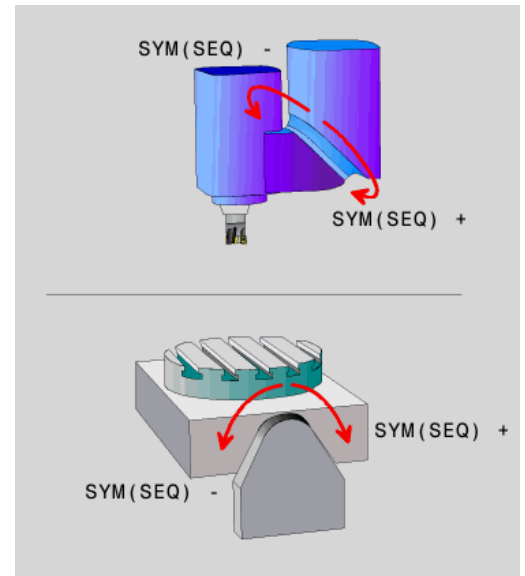
Na podstawie zdefiniowanego przez użytkownika położenia płaszczyzny obróbki sterowanie musi obliczyć odpowiednie położenie znajdujących się na maszynie osi obrotu. Z reguły pojawiają się zawsze dwie możliwości rozwiązania.

Dla wyboru jednego z możliwych rozwiązań sterowanie udostępni dwa warianty : **SYM** i **SEQ**. Wariant wybierany jest przy pomocy softkey. **SYM** to wariant standardowy.

Wprowadzenie **SYM** lub **SEQ** jest opcjonalne.

SEQ wychodzi z położenia bazowego (0°) osi master. Oś master to pierwsza oś obrotu wychodząc od narzędzia lub ostatnia oś wychodząc od stołu (w zależności od konfiguracji maszyny). Jeśli obydwie opcje rozwiązania leżą w dodatnim lub ujemnym zakresie, to sterowanie wykorzystuje automatycznie bliższe rozwiązanie (krótszą drogę). Jeśli konieczne jest drugie rozwiązanie, to należy wykonać prepozycjonowanie osi master przed nachyleniem płaszczyzny obróbki (w zakresie drugiego rozwiązania) lub pracować z **SYM**.

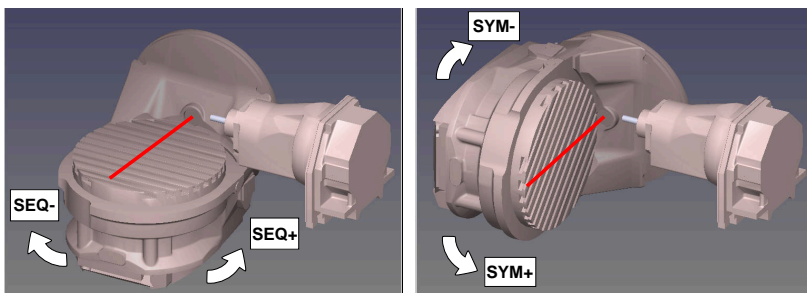
SYM wykorzystuje w przeciwieństwie do **SEQ** punkt symetrii osi master jako referencję. Każda oś master posiada dwa położenia symetrii, leżące o 180° od siebie (częściowo tylko jedno położenie symetrii w zakresie przemieszczenia).



- i** Należy określić punkt symetrii w następujący sposób:
- ▶ **PLANE SPATIAL** wykonać pod dowolnym kątem przestrzennym i **SYM+**.
 - ▶ Kąt osi master zachować w parametrze Q, np. -80
 - ▶ Powtórzyć funkcję **PLANE SPATIAL** z **SYM-**
 - ▶ Kąt osi master zachować w parametrze Q, np. -100
 - ▶ Utworzyć wartość średnią, np. -90
- Wartość średnia odpowiada punktowi symetrii.

Baza dla SEQ

Baza dla SYM



Przy pomocy funkcji **SYM** wybierana jest możliwość rozwiązania w odniesieniu do punktu symetrii osi master:

- **SYM+** pozycjonuje oś master w dodatniej półprzestrzeni wychodząc z punktu symetrii
- **SYM-** pozycjonuje oś master w ujemnej półprzestrzeni wychodząc z punktu symetrii

Przy pomocy funkcji **SEQ** wybierana jest możliwość rozwiązania w położenia podstawowego osi master:

- **SEQ+** pozycjonuje oś master w dodatnim zakresie nachylenia wychodząc z położenia podstawowego
- **SEQ-** pozycjonuje oś master w ujemnym zakresie nachylenia wychodząc z położenia podstawowego

Jeśli wybrane przez obsługującego z **SYM (SEQ)** rozwiązanie nie leży w zakresie przemieszczenia obrabiarki, to sterowanie wydaje komunikat o błędach **Kąt nie dozwolony**.



Przy wykorzystaniu z **PLANE AXIAL** funkcja **SYM (SEQ)** nie posiada żadnego oddziaływania.

Jeśli **SYM (SEQ)** nie jest zdefiniowana, to sterowanie określa rozwiązanie w następujący sposób:

- 1 Określenie, czy obydwie możliwości rozwiązania leżą w zakresie przemieszczenia osi obrotu
- 2 Dwie możliwości rozwiązania: wychodząc z aktualnej pozycji osi obrotu wybrać wariant rozwiązania z najkrótszą drogą
- 3 Jedna możliwość rozwiązania: wybrać jedyną możliwość
- 4 Brak możliwości rozwiązania: wydawanie komunikatu o błędach **Kąt nie dozwolony**

Przykłady

Maszyna ze stołem obrotowym C i stołem nachylnym A.

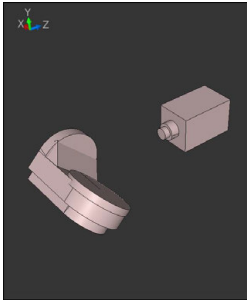
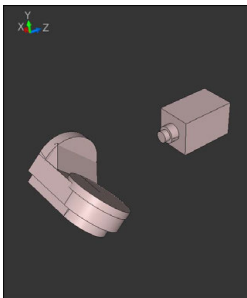
Zaprogramowana funkcja: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Wyłącznik końcowy	Pozycja startu	SYM = 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
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Obrabiarka ze stołem obrotowym B i stołem nachylnym A

(wyłącznik krańcowy A +180 i -100). Zaprogramowana funkcja:

PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Wynik ustawienia osi	Podgląd kinematyki
+		A-45, B+0	
-		Komunikat o błędach	Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie
	+	Komunikat o błędach	Brak rozwiązania na ograniczonym zakresie
	-	A-45, B+0	



Położenie punktu symetrii jest zależne od kinematyki. Jeśli dokonywana jest zmiana kinematyki (np. zmiana głowicy), to zmienia się położenie punktu symetrii.

W zależności od kinematyki dodatni kierunek obrotu **SYM** nie odpowiada dodatniemu kierunkowi obrotu **SEQ**. Należy określić z tego też względu na każdej obrabiarce położenie punktu symetrii i kierunek obrotu **SYM** przed programowaniem.

Wybór rodzaju transformacji

Rodzaje transformacji **COORD ROT** oraz **TABLE ROT** wpływają na orientację układu współrzędnych płaszczyzny obróbki poprzez pozycję tzw. wolnej osi obrotu.

Wprowadzenie **COORD SYM** lub **TABLE ROT** jest opcjonalne.

Dowolna oś obrotu staje się wolną osią obrotu przy następującej konstelacji:

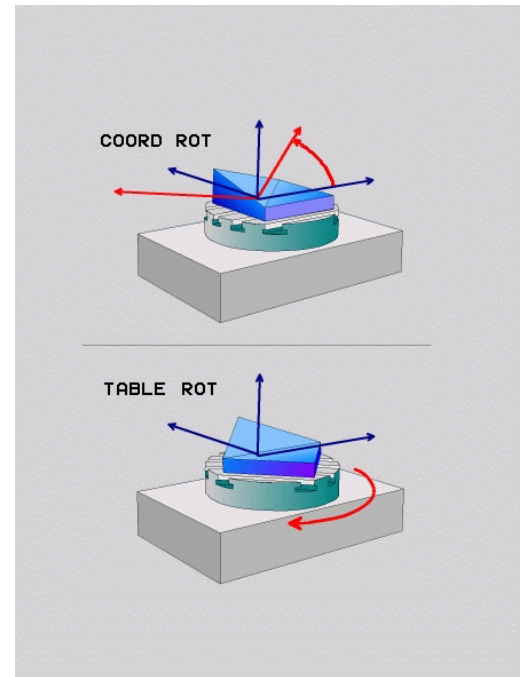
- oś obrotu nie ma wpływu na przystawienie narzędzia, ponieważ oś rotacji i oś narzędzia leżą w tej sytuacji nachylenia równolegle
- oś obrotu jest w łańcuchu kinematycznym wychodząc od obrabianego przedmiotu pierwszą osią obrotu

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

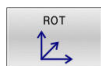


Wskazówki dla programowania

- 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 aktywnej rotacji podstawowej.
- Orientacja układu współrzędnych płaszczyzny obróbki jest dodatkowo zależna od zaprogramowanej rotacji, np. za pomocą cyklu **10OBROT**.

Softkey

Funkcja



COORD ROT:

- > Sterowanie pozycjonuje wolną oś obrotu na 0
- > Sterowanie orientuje układ współrzędnych płaszczyzny obróbki odpowiednio do zaprogramowanego kąta przestrzennego

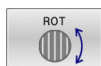


TABLE ROT z:

- 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

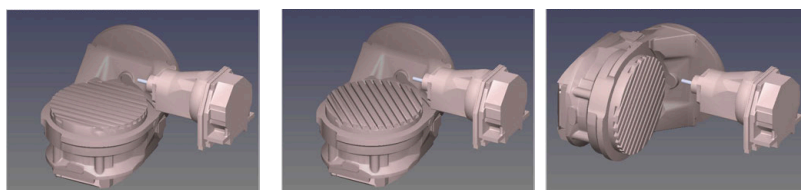


Jeśli nie wybrano żadnego rodzaju transformacji, to sterowanie wykorzystuje dla funkcji **PLANE** rodzaj transformacji **COORD ROT**

Przykład

Następujący przykład pokazuje działanie rodzaju transformacji **TABLE ROT** w połączeniu z wolną osią obrotu.

...	
6 L B+45 RO FMAX	Pozycjonowanie wstępne osi obrotu
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Obrót płaszczyzny obróbki
...	

Oryginał**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

Nachylenie płaszczyzny roboczej 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** i opcji zachowania przy pozycjonowaniu **STAY** nachylamy płaszczyznę obróbki pod zapisanym przez producenta maszyn kątem.

Przykład zamontowana głowica kątowa ze stałym kierunkiem narzędzia **Y**:

Przykład

11 TOOL CALL 5 Z S4500

12 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.

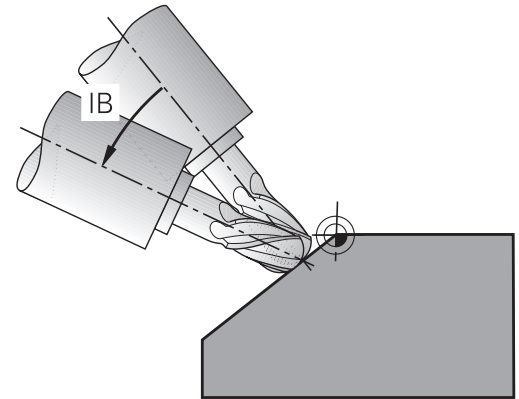
11.3 Przystawiona obróbka (opcja #9)

Funkcja

W połączeniu z nowymi funkcjami **PLANE-** i **M128** można przy nachylonej płaszczyźnie obróbki dokonywać frezowania nachylonym narzędziem.

Możesz realizować przystawioną obróbkę za pomocą następujących funkcji:

- Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu
- Przystawiona obróbka przy pomocy wektorów normalnych



i Przystawiona obróbka na pochylonej płaszczyźnie funkcjonuje tylko przy pomocy frezów kształtowych. W przypadku 45°-głowic obrotowych i stołów nachylnych, można zdefiniować kąt przystawienia także jako kąt przestrzenny. Wykorzystywać w tym celu **FUNCTION TCPM**.

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 486

Przystawiona obróbka poprzez przyrostowe przemieszczenie osi obrotu

- ▶ Wyjście narzędzia z materiału
- ▶ Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- ▶ M128 aktywować
- ▶ Używając bloku przemieszczenia prostoliniowego przemieszczać inkrementalnie na pożądany kąt nachylenia w odpowiedniej osi

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 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM aktywować
15 L IB-17 F1000	; przystawić narzędzie
* - ...	

Przystawiona obróbka z wektorami normalnymi

Zastosowanie

W przypadku obróbki z wektorami normalnymi sterowanie wykonuje symultaniczne 3-osiowe przemieszczenie. Sterowanie utrzymuje przy tym za pomocą funkcji dodatkowej **M128** bądź funkcji **FUNCTION TCPM** pozycję wierzchołka ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi obrotu.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 479

Dalsze informacje: "Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)", Strona 486

Wykonujesz program NC z blokami LN w następujący sposób:

- ▶ Wyjście narzędzia z materiału
- ▶ Zdefiniować dowolną funkcję PLANE, zwrócić uwagę na zachowanie przy pozycjonowaniu
- ▶ M128 aktywować
- ▶ Odpracowywać program NC z blokami LN, w których kierunek narzędzia jest zdefiniowany 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	; obrót płaszczyzny obróbki
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; TCPM aktywować
15 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	; nastawić narzędzie wektorem normalnym
* - ...	

11.4 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!

W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.



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 chcesz aktywować **M116**, to należy przy pomocy funkcji **M138** pośrednio dezaktywować ruch wyrównawczy dla tej osi. Pośrednio dlatego, iż z **M138** podajesz 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 484
- 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 odpowiednio na początku bloku posuw dla tego bloku NC. Posuw osi obrotu nie zmienia się, podczas gdy odpracowywany jest blok NC, nawet jeśli narzędzie przemieszcza się w kierunku 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.

M126 działa wyłącznie dla osi modulo

Dla osi modulo pozycja osi rozpoczyna się po przekroczeniu długości modulo 0° - 360° ponownie na wartości początkowej 0° . Ma to miejsce przy mechanicznie ciągle obracalnych osiach.

Dla osi nie modulo maksymalna rotacja jest mechanicznie ograniczona. Odczyt położenia osi obrotu nie przełącza się z powrotem na wartość początkową np. 0° - 540° .

Parametr maszynowy **shortestDistance** (nr 300401) określa zachowanie standardowe przy pozycjonowaniu osi obrotu. Wpływa on tylko na osie obrotu, których odczyt pozycji jest ograniczony do zakresu przemieszczenia poniżej 360° . Jeśli ten parametr nie jest aktywny, to sterownie przejeżdża zaprogramowany odcinek od pozycji rzeczywistej do pozycji zadanej. Jeśli ten parametr nie jest aktywny, to sterownie najeżdża pozycję zadaną po najkrótszej drodze (także bez **M126**).

Postępowanie bez M126:

Bez **M126** sterowanie przemieszcza oś obrotu, której odczyt położenia jest zredukowany do wartości poniżej 360° , po długiej drodze.

Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	-340°
10°	340°	$+330^{\circ}$

Postępowanie z M126

Z **M126** sterowanie przemieszcza oś obrotu, której odczyt położenia jest zredukowany do wartości poniżej 360° , po krótkiej drodze.

Przykłady:

Pozycja rzeczywista	Pozycja zadana	Droga przemieszczenia
350°	10°	$+20^{\circ}$
10°	340°	-30°

Działanie

M126 działa na początku bloku.

M127 i koniec programu resetują **M126**.

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.

21 L M94	; Redukować wartości wskazania wszystkich osi obrotu
21 L M94 C	; Redukować wartość wskazania osi C
21 L C+180 FMAX M94	; Redukować wartości wskazania wszystkich aktywnych osi obrotu a następnie przemieszczać oś C na zaprogramowaną wartość

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 w programie NC zmienia się pozycja wysterowanej osi nachylenia, to podczas operacji nachylenia pozycja wierzchołka narzędzia nie zmienia się odnośnie obrabianego detalu.

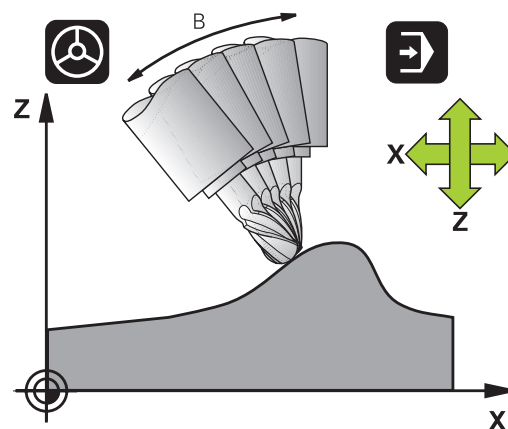
WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z ząbienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi obrotu

Po **M128** można wprowadzić jeszcze posuw, z którym sterowanie wykona najwyższe przemieszczenia kompensacyjne w osiach liniowych.

Jeśli chcesz 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 w nienachylonej maszynowym układzie współrzędnych.





Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**-wierszem funkcję **M128** zresetować.
- Aby uniknąć uszkodzeń konturu należy wraz z **M128** używać tylko frezu kulkowego
- Długość narzędzia musi odnosić się do środka kulki Frez kulkowy
- Jeśli **M128** jest aktywna, to sterowanie pokazuje we wskazaniu statusu symbol **TCPM** .
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy **FUNCTION TCPM** i **M128** ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie **C_OFFS**).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością **TRUE** , to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu **W-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 78

- Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością **FALSE** , to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.

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 automatycznie (Peripheral-Milling).

Dalsze informacje: "Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)", Strona 494

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 trybie pracy przebiegu programy wybierany jest nowy program NC, to sterowanie resetuje również **M128**.

Przykład: przeprowadzić przemieszczenia kompensacyjne najwyżej 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.

Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:

- 1 Przenieść 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



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.

```
11 L Z+100 RO FMAX M138 C ; Definiowanie uwzględniania osi 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!

W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.

Przy zastosowaniu funkcji **M144** sterowanie uwzględnia zmianę kinematyki obrabiarki we wskazaniu położenia i kompensuje offset wierzchołka narzędzia odnośnie półwyrobu.



Wskazówki dotyczące programowania i obsługi:

- Pomimo aktywnej **M144** możesz pozycjonować z **M91** bądź **M92**.
- Odczyt położenia w trybach pracy **Wykon.program automatycznie** oraz **Wykon. progr. pojedyn. 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**.

11.5 Kompensacja ustawienia narzędzia z FUNCTION TCPM (opcja #9)

Funkcja



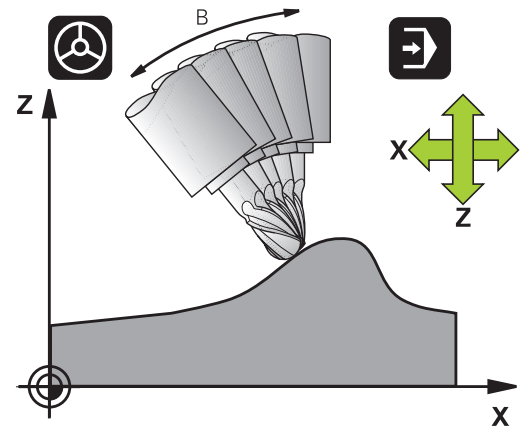
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
W przypadku głowic kątowych należy pamiętać, że geometria maszyny jest określana przez producenta maszyny w opisie kinematycznym. Jeśli stosujesz głowicę kątową do obróbki, to należy wybrać właściwą kinematykę.

FUNCTION TCPM jest rozwiniętą wersją funkcji **M128**, przy pomocy której można określić zachowanie sterowania przy pozycjonowaniu osi obrotu.

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 orientacji 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**
- Opcjonalne limitowanie posuwu dla ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych przy przemieszczeniach ze składową osi obrotowej: **F**

Jeśli **FUNCTION TCPM** jest aktywna, to sterowanie wyświetla w odczycie pozycji symbol **TCPM**.



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu ze sprzęgłem Hirtha muszą dla nachylenia zostać wysunięte z ząbienia. Podczas wysuwania i ruchu nachylenia istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Wysunąć narzędzie z materiału zanim zostanie zmienione położenie osi obrotu



Wskazówki dotyczące programowania:

- Przed pozycjonowaniem z **M91** lub **M92** albo przed **TOOL CALL**-wierszem funkcję **FUNCTION TCPM** zresetować.
- Przy frezowaniu czołowym używać wyłącznie Frez kulkowy , aby uniknąć uszkodzeń konturu. W kombinacji z innymi formami narzędzia należy sprawdzić program NC przy pomocy symulacji graficznej na możliwe uszkodzenia konturu.
- W opcjonalnym parametrze maszynowym **presetToAlignAxis** (nr 300203) producent maszyny definiuje poosiowo, jak sterowanie interpretuje wartości offset. Przy **FUNCTION TCPM** i **M128** ten parametr maszynowy jest znaczący tylko dla tej osi rotacji, wokół której obraca się oś narzędzia (przeważnie **C_OFFS**).

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

- Jeśli parametr maszynowy nie jest zdefiniowany, bądź jest zdefiniowany z wartością **TRUE** , to możesz z offsetem kompensować ukośne położenie detalu na płaszczyźnie. Offset ma wpływ na orientację układu współrzędnych detalu **W-CS**.

Dalsze informacje: "Układ współrzędnych półwyrobu W-CS", Strona 78

- Jeśli parametr maszynowy jest zdefiniowany z wartością **FALSE** , to nie możesz offsetem kompensować ukośnego położenia detalu na płaszczyźnie. Sterowanie nie uwzględnia offsetu podczas odpracowywania.

FUNCTION TCPM definiować

SPEC
FCT

- ▶ Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- ▶ Wybór narzędzi pomocy dla programowania

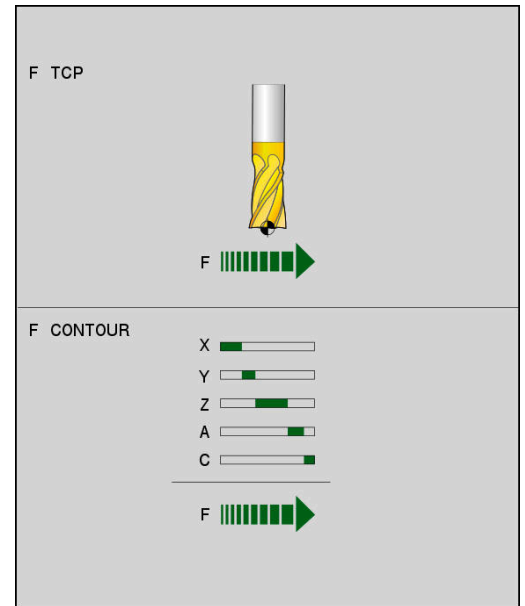
FUNCTION
TCPM

- ▶ 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 (**tool center point**) i obrabianym przedmiotem
- ▶ **F CONT** określa, czy programowany posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym zaprogramowanych w odpowiednim wierszu NC osi



Przykład

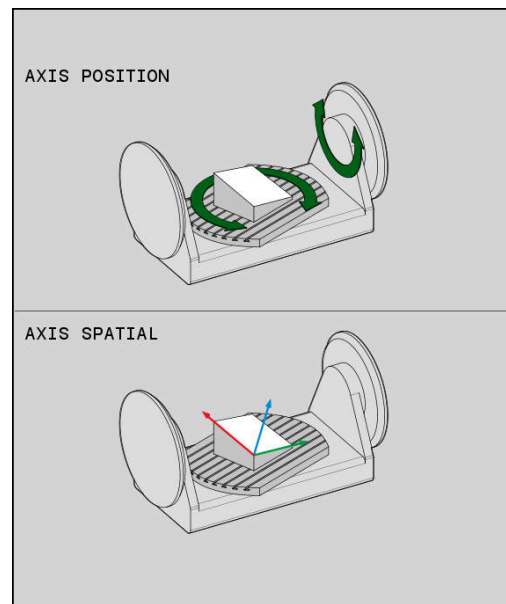
...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Posuw odnosi się do wierzchołka narzędzia
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Posuw zostaje interpretowany jako posuw po torze kształtowym
...	

Interpretacja zaprogramowanych współrzędnych osi obrotu

Obrabiarki z 45°-głowicami nachylnymi lub z 45°-stołami obrotowymi nie posiadają 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 NC z wektorami normalnymi powierzchni (bloki LN).

Sterowanie udostępnia 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:

- Opcja wyboru **AXIS POS** jest przydatna głównie w połączeniu z prostokątnie leżącymi osiami obrotu. Tylko jeśli zaprogramowane współrzędne osi obrotu prawidłowo definiują pożądane ustawienie płaszczyzny roboczej, np. programowane za pomocą systemu CAM, to możesz stosować **AXIS POS** również z innymi koncepcjami maszyny, np. 45°-głowice nachylne.
- Przy pomocy opcji **AXIS SPAT** definiujesz kąty przestrzenne, odnoszące się do wejściowego układu współrzędnych **I-CS**. Zdefiniowane kąty działają przy tym jak inkrementalne kąty przestrzenne. Należy programować w pierwszym wierszu przemieszczenia po funkcji **FUNCTION TCPM** z **AXIS SPAT** zawsze z **SPA**, **SPB** i **SPC**, także dla kątów przestrzennych o wartości 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
...	

Interpolacja orientacji między pozycją startu i pozycją końcową

Przy pomocy tych funkcji określa się, jak orientacja wrzeciona ma interpolować między zaprogramowaną pozycją startu i pozycją końcową:

PATH
CONTROL
AXIS

- ▶ **PATHCTRL AXIS** określa, iż osie obrotu pomiędzy pozycją startu i pozycją końcową interpolują linearnie. Powierzchnia, powstająca poprzez frezowanie narzędziem o danym obwodzie (**Peripheral Milling**), nie koniecznie jest równa i jest zależna od kinematyki maszyny.

PATH
CONTROL
VECTOR

- ▶ **PATHCTRL VECTOR** określa, iż orientacja narzędzia leży w obrębie wiersza NC zawsze na płaszczyźnie, określonej poprzez orientację startu i orientację końcową. Jeśli wektor leży między pozycją startu i pozycją końcową na tej płaszczyźnie, to przy frezowaniu obwodem narzędzia (**Peripheral Milling**) wytwarzana jest równa powierzchnia.

W obydwu przypadkach zaprogramowany punkt odniesienia narzędzia przemieszczany jest po prostej między pozycją startu i pozycją końcową.



Aby otrzymać możliwie nieprzerwany ruch wieloosiowy, możesz definiować cykl **32** z **tolerancją dla osi obrotu**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki

PATHCTRL AXIS

Wariant **PATHCTRL AXIS** należy stosować w programach NC z niewielkimi zmianami orientacji w jednym wierszu NC. Przy tym kąt **TA** w cyklu **32** może być znaczny.

Można wykorzystywać **PATHCTRL AXIS** zarówno dla Face Milling jak i dla Peripheral Milling.

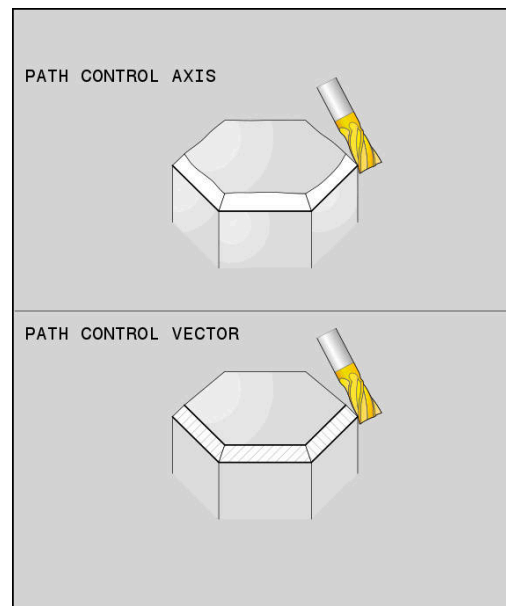
Dalsze informacje: "Odpracowywanie programów CAM",
Strona 504



HEIDENHAIN zaleca stosowanie wariantu **PATHCTRL AXIS**.
To umożliwia równomierne przemieszczenie, co wpływa korzystnie na jakość powierzchni.

PATHCTRL VECTOR

Wariant **PATHCTRL VECTOR** należy wykorzystywać przy frezowaniu obwodowym z dużymi zmianami orientacji na jeden wiersz NC.



Przykład

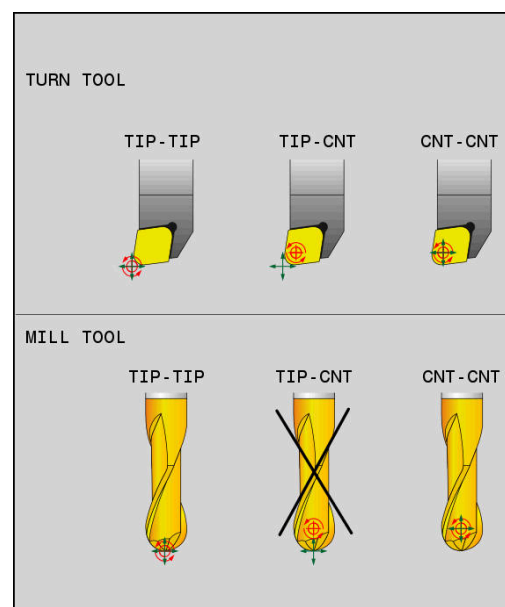
...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Osie obrotu są linearnie interpolowane między pozycją startu i pozycją końcową.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Osie obrotu są tak interpolowane, iż wektor narzędzia leży w obrębie bloku NC zawsze na płaszczyźnie, wynikającej z orientacji pozycji startu i pozycji końcowej.
...	

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. 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). Ta funkcja ma sens, jeśli wykorzystujemy sterowanie w trybie toczenia (opcja #50). Ta opcja software jest obsługiwana na razie tylko na TNC 640.

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.

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
...	

Limitowanie posuwu osi linearnych

Przy pomocy opcjonalnego wprowadzenia **F** limitujesz posuw osi liniowych przy przemieszczeniach ze składowymi osi obrotowych.

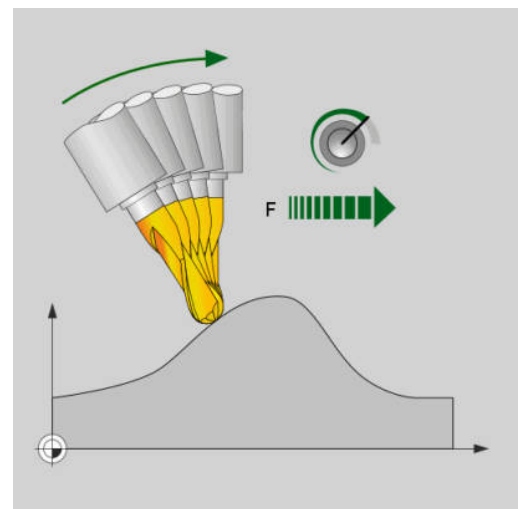
Dzięki temu możesz zapobiegać szybkim ruchom kompensacyjnym, np. przy przemieszczeniach powrotu na posuwie szybkim.

i Należy wybrać wartość dla limitowania posuwu osi linearnych nie zbyt małą, ponieważ może dojść do silnych wahań posuwu w punkcie odniesienia narzędzia (TCP). Wahania posuwu powodują zniżenie jakości powierzchni. Limitowanie posuwu działa także przy aktywnej **FUNCTION TCPM** tylko dla przemieszczeń ze składową osi obrotowych, a nie wyłącznie dla przemieszczeń czysto linearnych.

Limitowanie posuwu osi linearnych pozostaje tak długo w działaniu, aż zostanie zaprogramowane nowe limitowanie albo **FUNCTION TCPM** zostanie zresetowana.

Przykład

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F 1000	Maksymalny posuw dla ruchów kompensacyjnych w osiach linearnych wynosi 1000 mm/min
--	--



Resetowanie FUNCTION TCPM



- ▶ Należy wykorzystywać **FUNCTION RESET TCPM**, jeśli należy docelowo zresetować funkcję w obrębie programu NC.



Jeśli w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybierasz nowy program NC, to sterowanie resetuje automatycznie funkcję **TCPM**.

Przykład

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	FUNCTION TCPM zresetować
...	

11.6 Trójwymiarowa korekcja narzędzia (opcja #9)

Wstęp

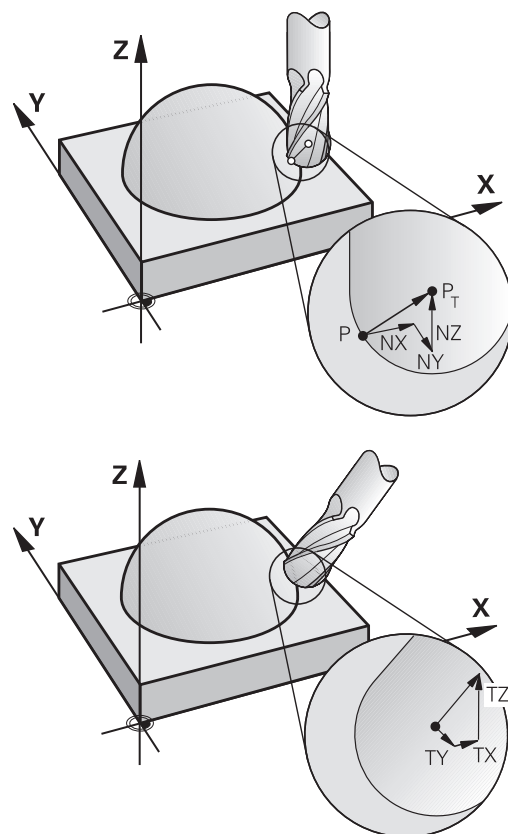
Sterowanie może wykonywać trójwymiarową korekcję narzędzi (3D-korekcja) dla prostoliniowych wierszy obróbki. Oprócz współrzędnych X,Y i Z punktu końcowego prostej bloki NC powinny zawierać także komponenty NX, NY i NZ wektora normalnej płaszczyznowej.

Dalsze informacje: "Definicja normowanego wektora", Strona 496

Dla opcjonalnego przystawienia narzędzia bloki NC muszą zawierać dodatkowo wektor narzędzia z komponentami TX, TY i TZ.

Dalsze informacje: "Definicja normowanego wektora", Strona 496

Punkt końcowy prostej, komponenty normalnych płaszczyznowych i komponenty dla ustawienia narzędzia muszą zostać obliczone przez system CAM.



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 frezu 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 frezu 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 w programach NC z blokami normalnych płaszczyznowych, czy poprzez korekcje narzędzia powstają krytyczne naddatki i wydaje w takim przypadku 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 działa na końcu bloku.

M107 resetowana jest z **M108**.



Przy pomocy funkcji **M108** można także przy nie aktywnej trójwymiarowej korekcji narzędzia skontrolować promień narzędzia zamiennego.

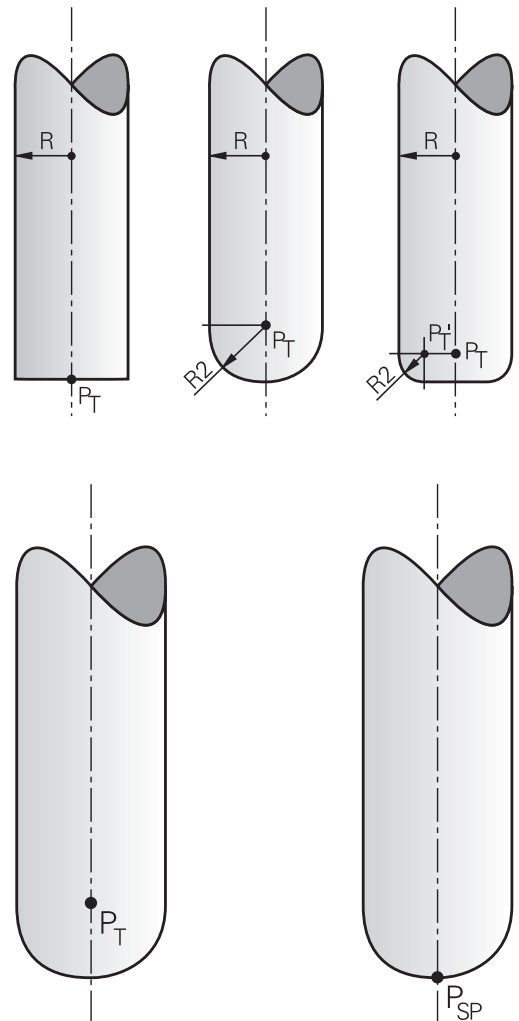
Definicja normowanego wektora

Znormowany wektor jest wielkością matematyczną, która wynosi 1 i posiada dowolny kierunek. W przypadku LN-wierszy sterowanie potrzebowałoby do dwóch znormowanych wektorów włącznie, jeden aby określić kierunek normalnych płaszczyznowych i jeszcze jeden, aby określić ustawienie narzędzia. Kierunek normalnych płaszczyznowych jest określony przez komponenty NX, NY i NZ. Wskazuje on w przypadku frezów trzpieniowych i Frez kulkowy prostopadle od powierzchni obrabianego detalu do punktu odniesienia narzędzia PT. Frez torusowy udostępnia obydwie możliwości PT bądź 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 NC .
- Aby unikać możliwych spadków posuwu podczas obróbki, należy dokładnie obliczyć wektory i wykorzystywać ich wartości z min. 7 miejscami po przecinku.
- 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 z promieniem narożnym (**R2** = **R**: Frez kulkowy)

Z tych danych wynikają także współrzędne dla punktu odniesienia narzędzia **PT**.

Stosowanie innych narzędzi: wartości delta

Jeśli używane są narzędzia, które posiadają inne wymiary niż przewidziane pierwotnie narzędzia, to należy wprowadzić różnicę długości i promieni jako wartości delta do tabeli narzędzi lub w programie NC:

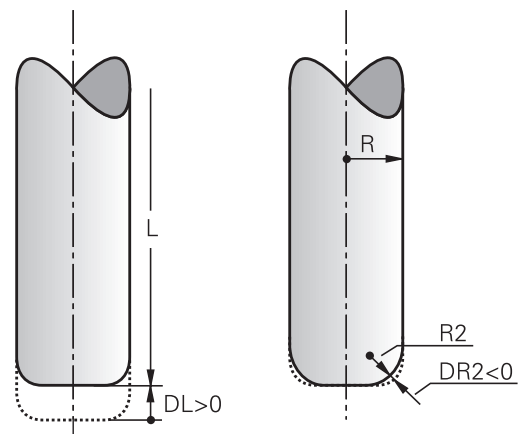
- Pozytywna wartość delta **DL**, **DR**: wymiary narzędzia są większe niż te narzędzia oryginalnego (naddatek)
- Negatywna wartość delta **DL**, **DR**: wymiary narzędzia są mniejsze niż te narzędzia oryginalnego (niedomiary)

Sterowanie koryguje potem położenie narzędzia o sumę wartości delta z tabeli narzędzi i zaprogramowanej korekcji narzędzia (blok wywoływania narzędzi lub tabela korekcji).

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 kulkowy



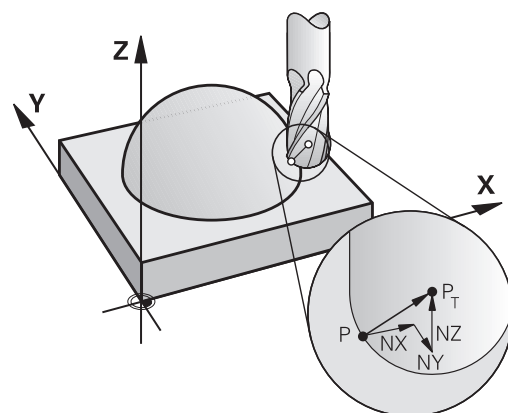
3D-korekcja bez TCPM

Sterowanie wykonuje przy trójosiowych zabiegach obróbkowych korekcję 3D, jeśli program NC został wydany z normalnymi powierzchniami. Korekcja promienia **RL/RR** oraz **TCPM** jak i **M128** muszą być nieaktywne w tym przypadku. 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 503



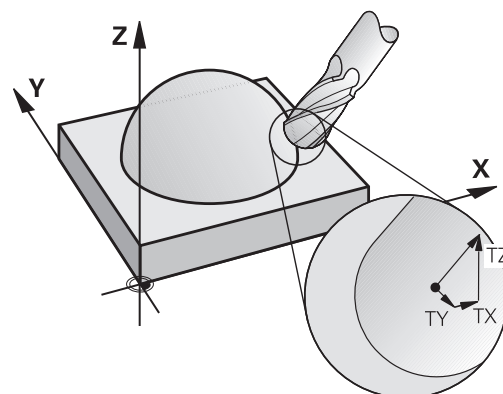
Przykład: format bloku z normalnymi płaszczyznowymi

```
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 powierzchnie 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**).



i 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 503

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 479

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 $+10^\circ$. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż $+10^\circ$ 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., pojedynczy blok**.

Przykład: format bloku z normalnymi płaszczyznowymi 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 płaszczyznowymi 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
```

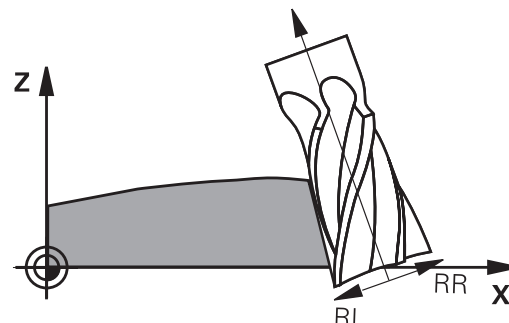
LN:	Prosta z 3D-korekcją
X, Y, Z:	Skorygowane współrzędne punktu końcowego prostej
NX, NY, NZ:	Komponenty wektora normalnego płaszczyzny
TX, TY, TZ:	Komponenty wektora narzędzia
F:	Posuw
M:	Funkcja dodatkowa

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 program NC). 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** lub **TCPM**.

Dalsze informacje: "Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi wahań (TCPM): M128 (opcja #9)", Strona 479

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 tylko 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 503

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Osie obrotu obrabiarki mogą posiadać ograniczone zakresy przemieszczenia, np. oś czołowa B z -90° do $+10^\circ$. Zmiana kąta nachylenia o więcej niż $+10^\circ$ 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., pojedynczy 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:

-  ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNCTION PROG PATH** nacisnąć

Mamy następujące możliwości:

Softkey	Funkcja
	<p>Włączyć interpretację zaprogramowanego toru kształtowego jako konturu</p> <p>Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D pełny promień narzędzia R + DR i pełny promień naroża R2 + DR2.</p>
	<p>Specjalną interpretację zaprogramowanego toru wyłączyć</p> <p>Sterowanie przelicza przy korekcji promienia 3D tylko wartości delta DR i DR2.</p>

Kiedy włączamy **FUNCTION PROG PATH** to interpretacja zaprogramowanego toru kształtowego działa jak kontur dla wszystkich korekcji 3D tak długo, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.

11.7 Odpracowywanie programów CAM

Jeśli generujemy program NC zewnętrznie przy pomocy systemu CAM, należy uwzględnić 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 HEROS 5 w kombinacji z funkcją **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 620. 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 skoncypany po środku tolerancji.
- ▶ **CAM: generowanie toru kształtowego, korekcja narzędzia**
Programista CAM określa strategię obróbki dla obrabianego zakresu na detalu. System CAM oblicza wówczas z powierzchni modelu CAD tor kształtowy dla przemieszczenia narzędzia. Te tor narzędzia składają się z pojedynczych 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.



W obrębie składni **BLK FORM FILE** możesz dołączyć modele 3D w formacie STL jak i detal a także gotowy przedmiot.

Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 88



- ▶ **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 może wydatnie zwiększyć jakość powierzchni optycznych komponentów i komponentów z bardzo dużymi promieniami (niewielkie krzywizny), jak np. form w sferze motoryzacyjnej
- Wydawanie danych przy obróbce z wektorami normalnych powierzchni (LN-wiersze, tylko programowanie z dialogiem tekstem otwartym) ustawić zasadniczo zawsze na siedem miejsc po przecinku
- Należy unikać następujących po sobie inkrementalnych bloków NC, ponieważ inaczej tolerancja pojedynczych bloków może na wyjściu być sumowana
- Tolerancję w cyklu **32** tak ustawić, iż przy zachowaniu standardowym będzie ona przynajmniej dwa razy większa niż zdefiniowany błąd cięciwy w systemie CAM. Należy 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 załamaniem 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:

- Używaj modeli 3D w formacie STL jako detalu i gotowego przedmiotu do realistycznej symulacji graficznej
Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 88
- Dla lepszego segmentowania obszernych programów NC wykorzystywać funkcję segmentowania sterowania
Dalsze informacje: "Segmentowanie programów NC", Strona 201
- Dla dokumentowania programu NC wykorzystywać funkcję komentarza sterowania
Dalsze informacje: "Wstawianie komentarzy", Strona 197
- Dla obróbki odwiertów i prostych geometrii wybrania wykorzystywać szeroko dostępne cykle sterowania
Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki
- 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 134
- 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 WGŁĘBNY
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	
...	

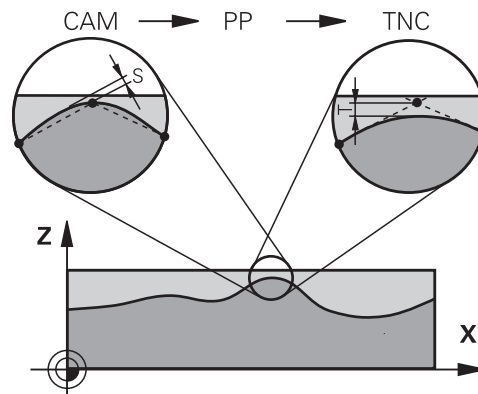
Przy programowaniu CAM należy uwzględnić

Dopasowanie błędu cięciwy



Wskazówki dotyczące programowania:

- Dla obróbki wykańczającej błąd cięciwy w systemie CAM nie definiować większym niż 5mm. W cyklu **32** używać na sterowaniu 1,3 do 3-krotnej tolerancji **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.
- Konkretnie wartości zależą od dynamiki obrabiarki.



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 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: ok. 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 należy wybrać bardzo mały błąd geometrii lub błąd modelu (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 zredukowania 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 torusowymi lub kulkowymi należy wybrać mniejszą tolerancję osi obrotu na biegun południowy kulki dla danych wyjściowych NC. 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 frezu trzpieniowego można obliczyć maksymalnie możliwe uszkodzenie konturu T bezpośrednio z długości wejścia frezu L i dozwolonej tolerancji konturu TA:
 $T \sim K \times L \times TA$ $K = 0.0175 [1/^\circ]$
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**. Uwzględnij także wskazówki w opisie funkcjonalności cyklu **32**. Oprócz tego uwzględnić wzajemnie zależności ze zdefiniowanym w systemie CAM błędem cięciwy, .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Programowanie cykli obróbki



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
 Niektórzy producenci maszyn umożliwiają dopasowanie obrabiarki do danej obróbki poprzez dodatkowy cykl, np. cykl **332** Tuning. Przy pomocy cyklu **332** możesz modyfikować ustawienia filtra, ustawienia przyśpieszenia i ustawienia szarpnięć posuwowych.

Przykład

34 CYKL DEF 32.0 TOLERANCJA

35 CYKL DEF 32.1 T0.05

36 CYKL 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

12

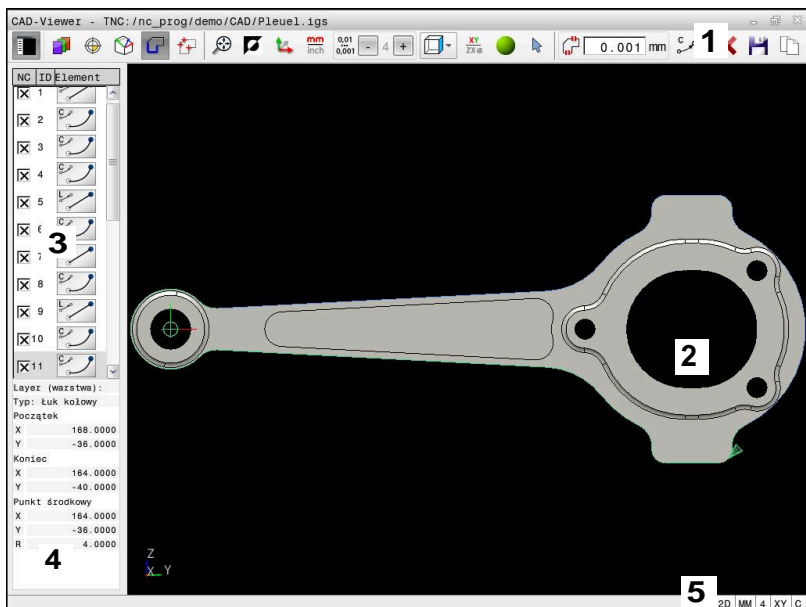
**Przejęcie danych z
plików CAD**

12.1 Układ ekranu CAD-Viewer

Podstawowe informacje do przeglądarki CAD-Viewer

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli otwierasz **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

Typy plików

Używając **CAD-Viewer** możesz otwierać następujące standaryzowane typy plików bezpośrednio na sterowaniu:

Typ pliku	Rozszerzenie	Format
STEP	*.stp i *.step	<ul style="list-style-type: none"> ■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs i *.iges	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wersja 5.3
DXF	*.dxf	<ul style="list-style-type: none"> ■ R10 do 2015
STL	*.stl	<ul style="list-style-type: none"> ■ Binarnie ■ Ascii

Używając **CAD-Viewer** możesz otwierać modele CAD, składające się z dowolnie wielu trójkątów.

12.2 CAD Import (opcja #42)

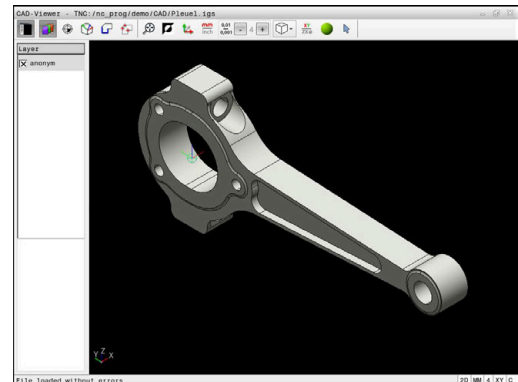
Zastosowanie

Obsługujący ma możliwość bezpośrednio otwierać pliki DXF na sterowaniu, aby dokonać ekstrakcji z nich konturów lub pozycji obróbki. Mogą być one zachowane jako programy w języku dialogowym bądź pliki punktów. Uzyskane przy selekcjonowaniu konturów programy dialogowe mogą być odpracowywane także przez starsze modele sterowań HEIDENHAIN, ponieważ programy konturu zawierają tylko **L**- i **CC-/C**-bloki.



Alternatywnie do bloków **CC-/C** możesz konfigurować, że ruchy przemieszczenia są na wyjściu blokami **CR**.

Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 515



Jeżeli przetwarzasz pliki w trybie pracy **Programowanie**, to sterowanie generuje standardowo programy konturów z rozszerzeniem **.H** a pliki punktów z rozszerzeniem **.PNT**. Możesz wybrać typ pliku w dialogu zapisu do pamięci.

Aby wyselekcjonowany kontur lub wyselekcjonowaną pozycję obróbkową wstawić bezpośrednio do programu NC, należy wykorzystywać Schowek sterowania. Przy pomocy Schowka możesz przesyłać treści także do narzędzi dodatkowych, np.

Leafpad bądź **Gnumeric**.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Możesz wstawiać treści ze Schowka tylko tak długo do narzędzi dodatkowych, jak długo otwarty jest **CAD-Viewer**.
- Przed wczytaniem do TNC należy zwrócić uwagę, aby nazwa pliku zawierała tylko dozwolone znaki. **Dalsze informacje:** "Nazwy plików", Strona 105
- Sterowanie nie obsługuje dwójkowego formatu DXF. Plik DXF w programie CAD lub programie znaków zachować w formacie ASCII.

Praca z CAD-viewer

i Aby móc obsługiwać aplikację **CAD-Viewer** bez ekranu dotykowego, konieczna jest myszka lub touchpad.

CAD-Viewer działa jako oddzielna aplikacja na trzecim desktopie sterowania. Dlatego też możesz klawiszem przełączania ekranu dowolnie przechodzić pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami programowania oraz **CAD-Viewer**. Jeśli chcesz poprzez kopiowanie w Schowku dodać kontury lub pozycje obróbkowe do programu tekstem otwartym, to jest to szczególnie pomocne.

i Jeżeli pracujemy na TNC 620 z obsługą dotykową, to można niektóre naciśnięcia klawiszy zastąpić gestami.

Dalsze informacje: "Obsługa ekranu dotykowego (touchscreen)", Strona 551

Otwarcie pliku CAD



▶ Klawisz **Programowanie** nacisnąć



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



▶ Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć
> Sterowanie pokazuje wybieralne typy plików.



▶ Softkey **POKAŻ CAD** nacisnąć
> Alternatywnie należy nacisnąć softkey **POKAŻ WSZYSTKIE**.



▶ Wybrać folder, w którym zapamiętany jest ten plik CAD



▶ Wybrać żądany plik CAD

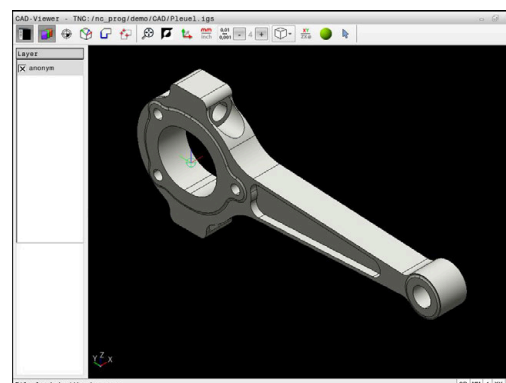








▶ Przejść wybór klawiszem **ENT**.
> Sterowanie uruchamia **CAD-Viewer** i pokazuje zawartość pliku na ekranie. W oknie podglądu listy sterowanie wyświetla tak zwane warstwy (płaszczyzny), natomiast w oknie grafiki rysunek

Ustawienia podstawowe






Poniższe ustawienia podstawowe wybieramy ikonami na pasku nagłówka.

Ikona	Ustawienie
	Wyświetlanie, powiększanie bądź skrywanie okna podglądu listy
	Wyświetlanie różnych warstw
	Ustawienie punktu odniesienia, z opcjonalnym wyborem płaszczyzny
	Ustawienie punktu zerowego, z opcjonalnym wyborem płaszczyzny
	Selekcja konturu
	Selekcjonowanie pozycji wiercenia
	<p>Siatka 3D</p> <p>Utworzenie siatki powierzchni (opcja #152)</p> <p>Dalsze informacje: "Generowanie plików STL przy pomocy opcji Siatka 3D (opcja #152)", Strona 532</p>
	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
	<p>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.</p> <p>CAD-Viewer oblicza wewnętrznie zawsze w mm. Jeżeli wybierasz jednostkę miary cale (inch), to CAD-Viewer przelicza wszystkie wartości na cale.</p>
	<p>Wybór rozdzielczości Rozdzielczość definiuje liczbę miejsc po przecinku i liczbę pozycji przy linearyzacji.</p> <p>Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla jednostki miary mm oraz 5 miejsc po przecinku dla jednostki miary inch</p>
	<p>CAD-Viewer linearyzuje wszystkie kontury, które nie leżą na płaszczyźnie XY. Im wyższa rozdzielczość, tym dokładniej sterowanie wyświetla kontury.</p>



Ikona	Ustawienie
	Przełączenie pomiędzy różnymi podglądami modelu np. Z góry
	<p>Wybór płaszczyzny obróbki:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ <p>Jeśli przejmujesz kontur bądź pozycje, to sterowanie wydaje program NC na wybranej płaszczyźnie obróbki.</p> <p>Dalsze informacje: "Wybór i zachowanie konturu w pamięci", Strona 525</p>
  	<p>Tryb selekcjonowania, dodawania i usuwania elementów konturu</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Ikona pokazuje aktualny tryb. Kliknięcie na ikonę aktywuje następny tryb.</p> </div>

Następujące ikony sterowanie pokazuje tylko w określonych trybach.

Ikona	Ustawienie
	Ostatnio wykonany krok jest anulowany.
	<p>Tryb przejścia konturu:</p> <p>Tolerancja określa, jak daleko mogą być oddalone od siebie sąsiednie elementy konturu. Przy pomocy tolerancji można wyrównywać niedokładności, powstałe przy generowaniu rysunku. Ustawienie podstawowe jest określone z 0,001 mm</p>
	<p>Tryb łuku kołowego:</p> <p>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.</p>
	<p>Tryb przejścia punktów:</p> <p>Określa, czy sterowanie ma pokazywać przy wyborze pozycji obróbki drogę przemieszczenia narzędzia linią kreskową</p>
	<p>Tryb optymalizacji toru kształtowego:</p> <p>Sterowanie tak optymalizuje ruch przemieszczenia narzędzia, iż realizowane są krótsze ruchy przemieszczenia pomiędzy pozycjami obróbki. Poprzez ponowne potwierdzenie resetujemy optymalizowanie</p>

Ikona**Ustawienie**

Tryb pozycji wiercenia:
Sterowanie otwiera okno wyskakujące, w którym można filtrować wiercenia (koła pełne) według ich wielkości



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Należy ustawić właściwą jednostkę miary, aby **CAD-Viewer** wyświetlał właściwe wartości.
- Jeśli chcesz 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

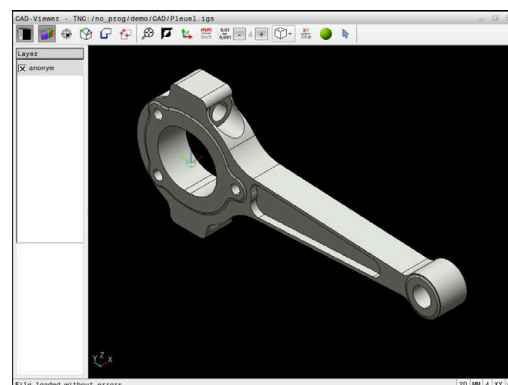
Pliki CAD zawierają z reguły kilka warstw (płaszczyzn). Za pomocą techniki warstw konstruktor grupuje różnorodne elementy, np. sam kontur obrabianego przedmiotu, wymiarowania, linie pomocnicze i konstrukcyjne, szrafowania i teksty.

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 przesuwając automatycznie te elementy, które nie są przyporządkowane do żadnej warstwy, do warstwy tzw. anonimowej.
- Jeżeli nazwa warstwy nie jest wyświetlana kompletnie w oknie podglądu listy, to możesz używając symbolu **Pokazać pasek boczny** powiększyć okno podglądu listy.
- Można selekcjonować kontur także wtedy, kiedy konstruktor zapisał go do pamięci linii na różnych warstwach.
- Jeśli klikniesz podwójnie na warstwę, to sterowanie przełącza na tryb przejścia konturu i wybiera pierwszy narysowany element konturu. Sterowanie zaznacza dalsze selekcjonowalne elementy tego konturu zielonym kolorem. Dzięki takiemu postępowaniu unikasz, szczególnie w przypadku konturu z wieloma krótkimi elementami, manualnego szukania początku konturu.



Gdy otwierasz plik CAD w **CAD-Viewer**, wyświetlone są wszystkie dostępne warstwy.

Skrywanie warstwy

Aby skryć warstwę proszę postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybierz funkcję **NASTAWIC LAYER**
- > Sterowanie ukazuje w oknie podgląd listy wszystkich warstw, zawartych w aktywnym pliku CAD.
- ▶ Wybrać pożądaną warstwę
- ▶ Kliknięciem dezaktywować kratkę kontrolną
- ▶ Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- > Sterowanie skrywa wybraną warstwę.

Wyświetlenie warstwy

Aby wyświetlić warstwę proszę postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybierz funkcję **NASTAWIC LAYER**
- > Sterowanie ukazuje w oknie podgląd listy wszystkich warstw, zawartych w aktywnym pliku CAD.
- ▶ Wybrać pożądaną warstwę
- ▶ Kliknięciem aktywować kratkę kontrolną
- ▶ Alternatywnie korzystać z klawisza spacji
- > Sterowanie zaznacza wybraną warstwę w podglądzie listy przy pomocy x.
- > Wybrana warstwa jest wyświetlana.

Ustawienie punktu odniesienia

Punkt zerowy rysunku pliku CAD nie leży zawsze tak, iż można go używać bezpośrednio jako punktu odniesienia obrabianego detalu. Dlatego też sterowanie oddaje do dyspozycji funkcję, przy pomocy której punkt zerowy rysunku możesz przesunąć w sensowne miejsce kliknięciem na element. Dodatkowo możesz określić orientację układu współrzędnych.

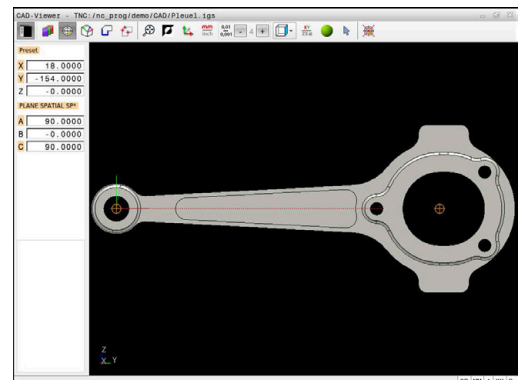
Możesz ustawić punkt odniesienia w następujących miejscach:

- Przez bezpośrednie wprowadzenie liczby w oknie widoku listy
- Na prostych:
 - Punkt początkowy
 - Punkt środkowy
 - Punkt końcowy
- Na łukach kołowych:
 - Punkt początkowy
 - Punkt środkowy
 - Punkt końcowy
- Na kołach pełnych:
 - Na przejściu kwadrantów
 - W centrum
- W punkcie przecięcia:
 - dwóch prostych, nawet jeśli punkt przecięcia leży na przedłużeniu danej prostej
 - prostej i łuku kołowego
 - prostej i koła pełnego
 - dwóch okręgów, niezależnie od tego czy wycinek koła czy też koło pełne



Wskazówka dotycząca 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.



Syntaktyka NC

W programie NC punkt odniesienia i opcjonalna orientacja są wstawiane jako komentarz rozpoczynający się z **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Możesz zachować informacje odnośnie punktu odniesienia obrabianego detalu oraz punktu zerowego detalu w pliku bądź w Schowku, również bez opcji software # 42 CAD Import.

Ustawić punkt odniesienia na pojedynczym elemencie

Aby ustawić punkt odniesienia na pojedynczym elemencie, proszę postąpić następująco:



- ▶ Wybrać tryb ustawienia punktu odniesienia
- ▶ Pozycjonować mysz na pożądany element
- > Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty odniesienia, leżące na wyselekcjonowanym elemencie.
- ▶ Wybrać symbol gwiazdki, odpowiadający pożądanej pozycji punktu odniesienia
- ▶ W razie konieczności stosować funkcję zoom
- > Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w wybranym miejscu.

- ▶ Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych

Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 521

Ustawienie punktu odniesienia w punkcie przecięcia dwóch elementów

Aby ustawić punkt odniesienia w punkcie przecięcia dwóch elementów, proszę postąpić następująco:



- ▶ Wybrać tryb ustawienia punktu odniesienia
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać pierwszy element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie wyodrębnia element kolorem.
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- > Sterowanie ustawia symbol punktu odniesienia w punkcie przecięcia.


- ▶ Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych


Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 521



Wskazówki dotyczące obsługi:

- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu klikniętego 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.

Kiedy punkt odniesienia został ustawiony, to sterowanie pokazuje ikonę punktu odniesienia z żółtym kwadrantem .

Przy pomocy następujących ikon możesz skasować ustawiony punkt odniesienia .

Orientowanie układu współrzędnych

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, muszą być spełnione następujące warunki:

- Ustawiony punkt odniesienia
- Elementy graniczące z punktem odniesienia, które mogą być używane dla pożądanego dopasowania orientacji

Położenie układu współrzędnych określamy poprzez ustawienie osi.

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, należy:



- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku X
- > Sterowanie ustawia oś X.
- > Sterowanie zmienia kąt w C.
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i Z
- > Sterowanie zmienia kąt w A i w C.

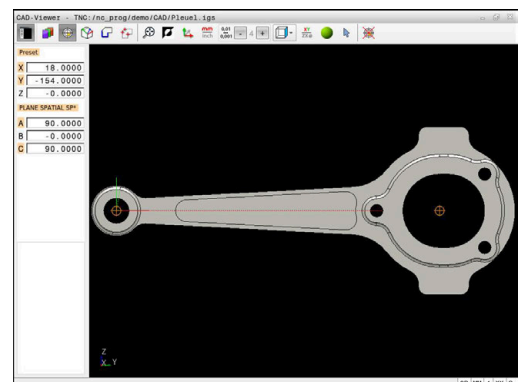


Dla kątów różnych od 0 sterowanie wyświetla listę w kolorze pomarańczowym.

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje z lewej strony w oknie informacje o elementach:

- Odległość między ustawionym punktem odniesienia i punktem zerowym rysunku
- Orientacja układu współrzędnych w odniesieniu do rysunku

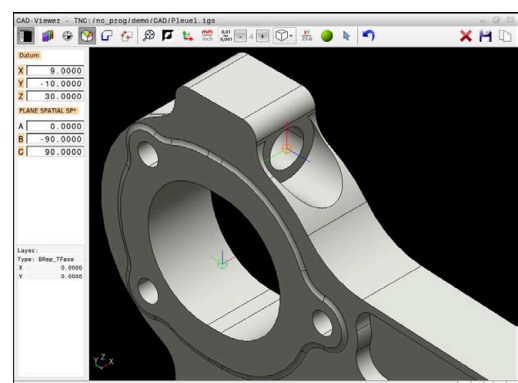


Ustawienie punktu zerowego

Punkt odniesienia obrabianego 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.

Punkt zerowy z orientacją układu współrzędnych możesz ustawić w tym samym miejscu jak i punkt odniesienia.

Dalsze informacje: "Ustawienie punktu odniesienia", Strona 519



Syntaktyka NC

W programie NC punkt zerowy zostaje wstawiony za pomocą funkcji **TRANS DATUM AXIS** i jego opcjonalną orientację z **PLANE SPATIAL** jako blok NC lub jako komentarz.

Jeśli określasz tylko jeden punkt zerowy i jego ustawienie, to sterowanie wstawia funkcje jako blok NC do programu NC.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Jeśli selekcjonowane są dodatkowo kontury lub punkty, to sterowanie wstawia funkcje jako komentarz do programu NC.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Możesz zachować informacje odnośnie punktu odniesienia obrabianego detalu oraz punktu zerowego detalu w pliku bądź w Schowku, również bez opcji software # 42 CAD Import.

Ustawienie punktu zerowego na pojedynczym elemencie

Aby ustawić punkt zerowy na pojedynczym elemencie, proszę postąpić następująco:



- ▶ Wybrać tryb określania punktu zerowego
 - ▶ Pozycjonować mysz na pożądany element
 - ▶ Sterowanie pokazuje za pomocą gwiazdki wybieralne punkty zerowe, leżące na selekcjonowalnym elemencie.
 - ▶ Wybrać symbol gwiazdki, odpowiadający pożądanej pozycji punktu zerowego
 - ▶ W razie konieczności stosować funkcję zoom
 - ▶ Sterowanie ustawia symbol punktu zerowego w wybranym miejscu.
 - ▶ Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych
- Dalsze informacje:** "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 524

Ustawienie punktu zerowego w punkcie przecięcia dwóch elementów

Aby ustawić punkt zerowy w punkcie przecięcia dwóch elementów, proszę postąpić następująco:



- ▶ Wybrać tryb określania punktu zerowego
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać pierwszy element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- ▶ Sterowanie wyodrębnia element kolorem.
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać drugi element (prosta, koło pełne lub łuk kołowy)
- ▶ Sterowanie ustawia symbol punktu zerowego w punkcie przecięcia.
- ▶ Jeśli to konieczne dodatkowo dopasować układ współrzędnych


Dalsze informacje: "Orientowanie układu współrzędnych", Strona 524



Wskazówki dotyczące obsługi:

- W przypadku kilku punktów przecięcia sterowanie wybiera ten punkt przecięcia, który leży najbliżej drugiego elementu klikniętego 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.

Gdy punkt zerowy został ustawiony, to sterowanie pokazuje ikonę punktu zerowego z żółtym polem .

Przy pomocy następujących ikon możesz skasować ustawiony punkt zerowy .

Orientowanie układu współrzędnych

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, muszą być spełnione następujące warunki:

- Ustawiony punkt zerowy
- Elementy graniczące z punktem odniesienia, które mogą być używane dla pożądanego dopasowania orientacji

Położenie układu współrzędnych określamy poprzez ustawienie osi.

Aby dopasować orientację układu współrzędnych, należy:



- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku X
- > Sterowanie ustawia oś X.
- > Sterowanie zmienia kąt w C.
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać element, znajdujący się w dodatnim kierunku Y
- > Sterowanie ustawia oś Y i Z.
- > Sterowanie zmienia kąt w A i w C.



Dla kątów różnych od 0 sterowanie wyświetla listę w kolorze pomarańczowym.

Informacje o elemencie

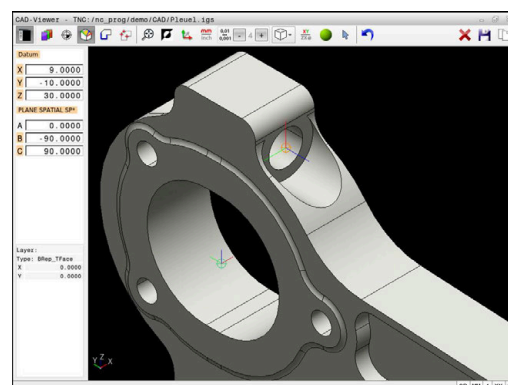
Sterowanie pokazuje w oknie informacje o elementach, jak daleko od wybranego punktu zerowego leży punkt odniesienia detalu.

Sterowanie pokazuje z lewej strony w oknie informacje o elementach:

- Odległość między ustawionym punktem zerowym i punktem odniesienia detalu
- Orientacja układu współrzędnych



Po ustawieniu możesz w dalszym ciągu przesuwać odręcznie punkt zerowy. W tym celu podaj pożądane wartości osiowe w polu współrzędnych.

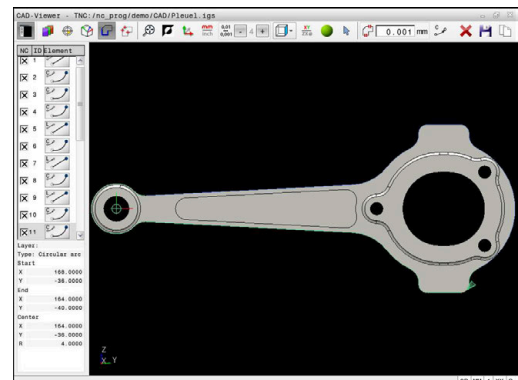


Wybór i zachowanie konturu w pamięci



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest włączona, to ta funkcja nie jest dostępna.
- 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 najzad był bezkolizyjny.
- Jeśli elementy konturu leżą bardzo blisko siebie, należy używać funkcji zoom.



Następujące elementy mogą być wybierane jako kontur:

- Line segment (prosta)
- Circle (koło pełne)
- Circular arc (wycinek koła)
- Polyline (polilinia lub linia łamana)
- Dowolne krzywe (np. splines, elipsy)

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w oknie informacji o elementach różne dane do danego elementu konturu, zaznaczonego ostatnio kliknięciem klawisza myszy w oknie podglądu listy lub w oknie grafiki.

- **Layer:** pokazuje aktywną płaszczyznę
- **Type:** pokazuje typ elementu, np. linię
- **Współrzędne:** pokazują punkt startu i punkt końcowy elementu i ewentualnie punkt środkowy okręgu oraz promień



Należy zwrócić uwagę, aby jednostka miary programu NC i **CAD-Viewer** były ze sobą zgodne. Elementy, zapisane do pamięci w Schowku z **CAD-Viewer**, nie zawierają informacji o jednostce miary.

Wybrać kontur



Wskazówka dotycząca obsługi:

Jeśli klikniesz podwójnie w oknie podglądu listy na warstwę, to sterowanie przełącza na tryb przejęcia konturu i wybiera pierwszy narysowany element konturu. Sterowanie zaznacza dalsze selekcionowalne elementy tego konturu zielonym kolorem. Dzięki takiemu postępowaniu unikasz, szczególnie w przypadku konturu z wieloma krótkimi elementami, manualnego szukania początku konturu.

Aby wybrać kontur wykorzystując dostępne elementy konturu, należy:



- ▶ Wybrać tryb selekcionowania konturu
- ▶ Pozycjonować mysz na pożądaną element
- > Sterowanie przedstawia proponowany kierunek obiegu w postaci linii kreskowanej.
- ▶ W razie konieczności dla zmiany kierunku obiegu przesunąć wskaźnik myszy w kierunku przeciwnego punktu końcowego
- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać element
- > Sterowanie przedstawia wybrany element konturu w kolorze niebieskim.
- > Dalsze możliwe do wyboru elementy konturu sterowanie pokazuje zielonym kolorem.



W przypadku rozgałęzionych konturów sterowanie wybiera trajektorię o najmniejszych odchyleniach od kierunku. Sterowanie udostępnia dodatkowy tryb do modyfikowania proponowanej trajektorii konturu.

Dalsze informacje: "Tworzenie torów kształtowych niezależnie od dostępnych elementów konturu", Strona 528

- ▶ Lewym klawiszem myszy wybrać ostatni zielony element pożądanego konturu
- > Sterowanie zmienia kolor wszystkich wyselekcjonowanych elementów na niebieski.
- > Podgląd listy odznacza wszystkie wyselekcjonowane elementy krzyżykiem w kolumnie **NC**.

Zapis konturu do pamięci



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.

Aby zapamiętać wybrany kontur, należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybrać Zachowaj
- Sterowanie wyświetla zapytanie o wybranie katalogu docelowego, dowolnej nazwy pliku a także typu pliku.



- ▶ Wprowadzić informacje
- ▶ Wprowadzenie potwierdzić
- Sterowanie zachowuje w pamięci program konturu.



- ▶ Alternatywnie wybrane elementy konturu skopiować do Schowka



Należy zwrócić uwagę, aby jednostka miary programu NC i **CAD-Viewer** były ze sobą zgodne. Elementy, zapisane do pamięci w Schowku z **CAD-Viewer** , nie zawierają informacji o jednostce miary.

Anulowanie konturu

Aby skasować wybrane elementy konturu, należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybrać funkcję usuwania dla anulowania wyboru wszystkich elementów
- ▶ Alternatywnie kliknąć na pojedyncze elementy przy jednocześnie naciśniętym klawiszu **CTRL** .

Tworzenie torów kształtowych niezależnie od dostępnych elementów konturu

Aby wybrać dowolne kontury wykorzystując punkty końcowe, środkowe bądź punkty przejściowe, należy postąpić następująco:



- ▶ Wybrać tryb selekcjonowania konturu



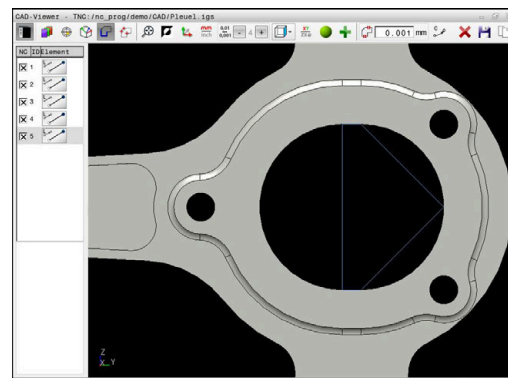
- ▶ Aktywować tryb dodawania elementów konturu
- ▶ Sterowanie pokazuje następujący symbol:
+
- ▶ Pozycjonować mysz na element konturu
- ▶ Sterowanie pokazuje możliwe do wyboru punkty.



Punkty do wyboru:

- Punkty końcowe bądź środkowe linii albo krzywej
- Przejścia kwadrantów lub punkt środkowy okręgu
- Punkty przecięcia istniejących elementów

- ▶ W razie konieczności wybierz punkt startu
- ▶ Wybierz element startowy
- ▶ Wybierz kolejny element
- ▶ Alternatywnie wybierz dowolny punkt możliwy do wybrania
- ▶ Sterowanie generuje pożądany tor kształtowy.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Przedstawione zielonym kolorem wybieralne elementy konturu wpływają na możliwe do zrealizowania tory kształtowe. Bez zielonych elementów sterowanie pokazuje wszystkie możliwości. Aby skasować proponowany tor kształtowy konturu, kliknij na pierwszy zielony element, przy naciśniętym jednocześnie klawiszu **CTRL**.

Alternatywnie przełącz na tryb usuwania:



- 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.

Wybór i zachowanie pozycji obróbki w pamięci



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli opcja #42 nie jest włączona, to ta funkcja nie jest dostępna.
- 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 515

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

- Wybór pojedynczej pozycji: wybierasz pożądaną pozycję obróbki pojedynczym kliknięciem myszy
Dalsze informacje: "Pojedynczy wybór", Strona 530
- Wybór wielokrotny zaznaczeniem: wybierasz kilka pozycji obróbki przeciągając obszar myszką
Dalsze informacje: "Wielokrotny wybór zaznaczeniem", Strona 530
- Wybór wielokrotny filtrem szukania: wybierasz wszystkie pozycje obróbki w określonym zakresie średnicy
Dalsze informacje: "Wielokrotny wybór filtrem szukania", Strona 530



Anulowanie wyboru, usuwanie i zapamiętywanie pozycji obróbki funkcjonuje analogicznie jak w przypadku elementów konturu.

- Anulowanie wyboru, usuwanie i zapamiętywanie pozycji obróbki funkcjonuje analogicznie jak w przypadku elementów konturu.
- **CAD-Viewer** rozpoznaje także okręgi jako pozycje obróbki, składające się z dwóch półokręgów.

Wybór typu pliku

Możesz wybrać następujące typy plików:

- Tabele punktów (.PNT)
- Program z dialogiem tekstem otwartym (.H)

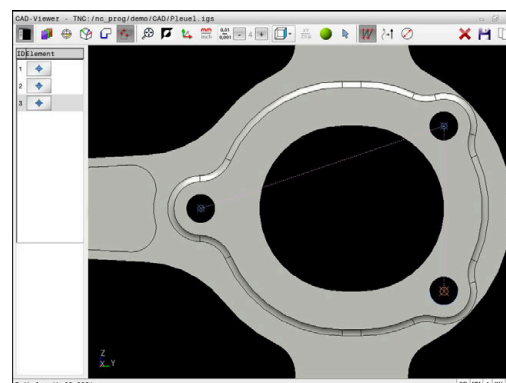
Jeśli zapisujesz pozycje obróbki w programie dialogowym, to sterowanie generuje dla każdej pozycji obróbki oddzielny blok linearny z wywołaniem cyklu (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Ze względu na używaną składnię NC możesz eksportować programy NC generowane poprzez import CAD także do starszych wersji sterowania HEIDENHAIN i tam je odpracować.



Tabele punktów (.PNT) TNC 620 a także iTNC 530 nie są kompatybilne. Przesyłanie plików oraz odpracowywanie na innych typach sterowania może prowadzić do problemów i nieprzewidzianych sytuacji.

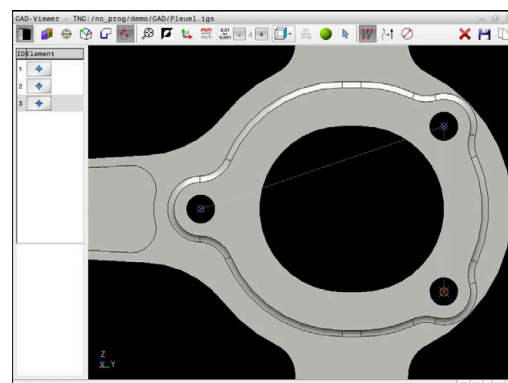


Pojedynczy wybór

Aby wybrać pojedyncze pozycje obróbki, należy postąpić w następujący sposób:




- ▶ Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- ▶ Pozycjonować mysz na pożądany element
- ▶ Sterowanie przedstawia możliwy do wyboru element w kolorze pomarańczowym.
- ▶ Wybierz punkt środkowy okręgu jako pozycję obróbki
- ▶ Alternatywnie wybierz okrąg lub wycinek koła
- ▶ Sterowanie przejmuje wybraną pozycję obróbki do okna podglądu listy.

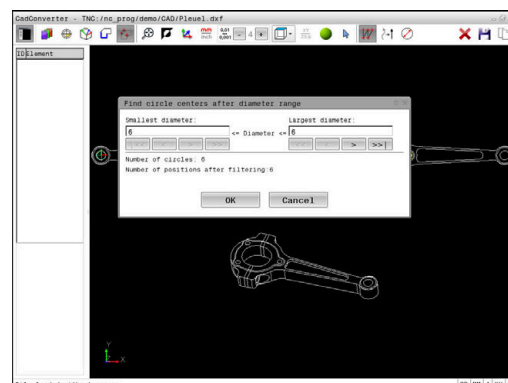


Wielokrotny wybór zaznaczeniem

Aby wybrać kilka pozycji obróbki zaznaczeniem, należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- ▶ Aktywuj dodanie
- ▶ Sterowanie pokazuje następujący symbol: 
- ▶ Naciśniętym lewym klawiszem myszy przeciągnąć pożądany obszar
- ▶ Sterowanie pokazuje najmniejszą i największą identyfikowalną średnicę w oknie wyskakującym.
- ▶ W razie konieczności zmodyfikować ustawienia filtra
- ▶ **Dalsze informacje:** "Ustawienia filtra", Strona 531
- ▶ Obszar średnicy z **OK** potwierdzić
- ▶ Sterowanie przejmuje wszystkie pozycje obróbki wybranego obszaru średnicy do okna podglądu listy.

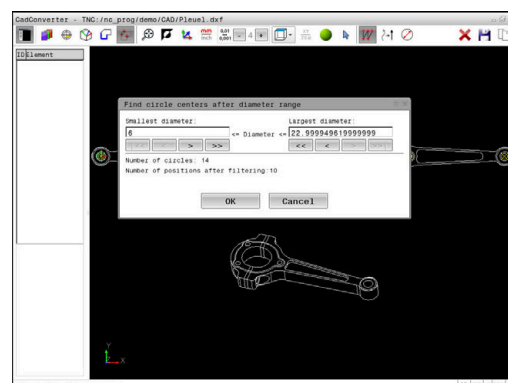


Wielokrotny wybór filtrem szukania

Aby wybrać kilka pozycji obróbki filtrem szukania, należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Wybierz tryb selekcjonowania pozycji obróbki
- ▶ Aktywuj filtr szukania
- ▶ Sterowanie pokazuje najmniejszą i największą identyfikowalną średnicę w oknie wyskakującym.
- ▶ W razie konieczności zmodyfikować ustawienia filtra
- ▶ **Dalsze informacje:** "Ustawienia filtra", Strona 531
- ▶ Obszar średnicy z **OK** potwierdzić
- ▶ Sterowanie przejmuje wszystkie pozycje obróbki wybranego obszaru średnicy do okna podglądu listy.



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 przejść wymaganą średnicę wiercenia.

Następujące przyciski znajdują się do dyspozycji:

Ikona	Nastawienia filtra najmniejszych średnic
	Wyświetlenie najmniejszej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)
	Wyświetlenie następnej najmniejszej znalezionej średnicy
	Wyświetlenie następnej największej znalezionej średnicy
	Wyświetlenie największej znalezionej średnicy. 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
	Wyświetlenie największej znalezionej średnicy (nastawienie podstawowe)

Tor narzędzia możesz także wyświetlić w ikonie **TOR WYSWIETLIC**.

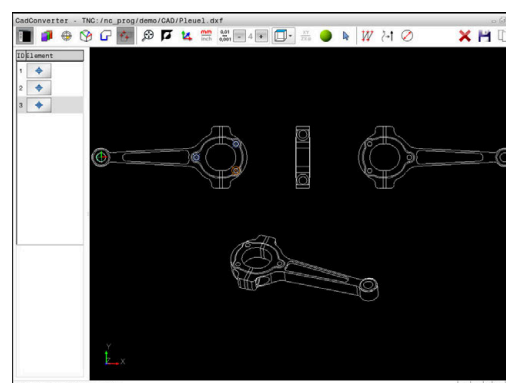
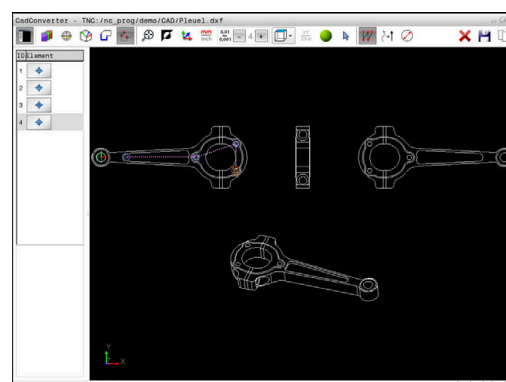
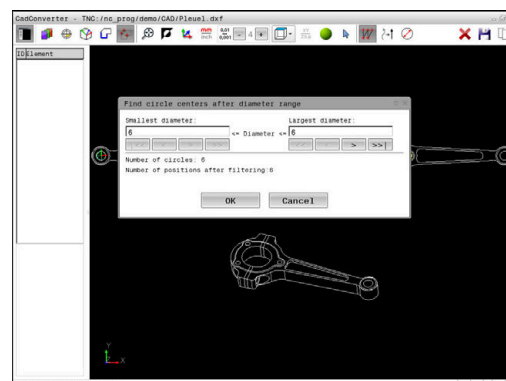
Dalsze informacje: "Ustawienia podstawowe", Strona 515

Informacje o elemencie

Sterowanie pokazuje w oknie informacji o elementach współrzędne ostatnio wybranej pozycji obróbki.

Można zmienić prezentację grafiki toczenia także przy pomocy myszy. Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

- Aby obracać model, przytrzymując naciśnięty prawy klawisz myszy, przesuwać mysz
- Aby przesunąć wyświetlany model, przytrzymując naciśnięty środkowy klawisz myszy lub kółko myszy, przesuwać mysz
- Aby powiększyć określony obszar naciśniętym lewym klawiszem myszy wybrać obszar
- Aby dowolny fragment szybko powiększyć lub zmniejszyć: kółko myszy obrócić w przód lub w tył
- Aby odtworzyć podgląd standardowy kliknij podwójnie na prawy klawisz myszki



12.3 Generowanie plików STL przy pomocy opcji Siatka 3D (opcja #152)

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **Siatka 3D** generujesz pliki STL z modeli 3D. Dzięki temu możesz np. naprawiać zawierające błędy pliki zamocowania i pliki uchwytów narzędziowych bądź pozycjonować generowane z symulacji pliki STL dla innej obróbki.

Warunek

- Opcja software #152 monitorowanie Optymalizowanie modelu CAD

Opis funkcji

Jeśli wybierasz symbol **Siatka 3D**, to sterowanie przechodzi do trybu **Siatka 3D**. Przy tym sterowanie układa siatkę z trójkątów na otwartym w **CAD-Viewer** modelu 3D.

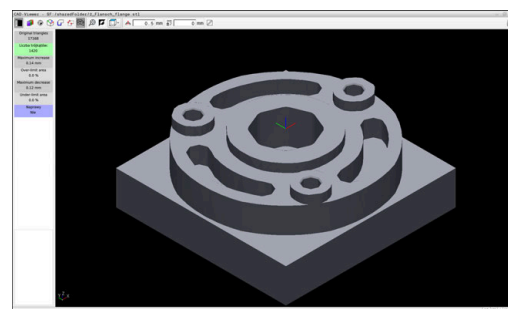
Sterowanie upraszcza model wyjściowy i niweluje błędy, np. niewielkie otwory w objętości lub samoczynnie przecinające się powierzchnie.

Możesz zachować wynik i używać tego rezultatu w różnych funkcjach sterowania, np. jako obrabiany detal za pomocą funkcji **BLK FORM FILE**.

Uproszczony model bądź jego fragmenty mogą być większe albo mniejsze od modelu wyjściowego. Rezultat zależy od jakości modelu wyjściowego i od wybranych ustawień w trybie **Siatka 3D**.

Okno Widok listy zawiera następujące informacje:

Zakres	Znaczenie
Trójkąty oryginalu	Liczba trójkątów w modelu wyjściowym
Liczba trójkątów:	Liczba trójkątów z aktywnymi ustawieniami na modelu uproszczonym
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Jeśli ten zakres jest podświetlony na zielono, to liczba trójkątów jest optymalna. Możesz dalej redukować liczbę trójkątów przy pomocy dostępnych funkcji. Dalsze informacje: "Funkcje dla uproszczonego modelu", Strona 533</p> </div>	
maks. dodatek	Maksymalne powiększenie sieci trójkątów
Obszar nad limitem	Procentualnie powiększona powierzchnia w porównaniu do modelu wyjściowego
maks.redukcja	Maksymalne skurczenie sieci trójkątów w porównaniu do modelu wyjściowego
Obszar pod limitem	Procentualnie skurczona powierzchnia w porównaniu do modelu wyjściowego



Model 3D w trybie **Siatka 3D**

Zakres	Znaczenie
Naprawy	<p>Przeprowadzone naprawy modelu wyjściowego</p> <p>Jeśli naprawa została przeprowadzona, to sterowanie pokazuje rodzaj naprawy, np. Hole Int Shells.</p> <p>Wskazówka odnośnie naprawy składa się z następujących elementów:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hole CAD-Viewer zamknął otwory w modelu 3D. ■ Int CAD-Viewer zniwelował samoczynne przecinania się. ■ Shells CAD-Viewer połączył w jedną kilka oddzielnych objętości.

Aby móc używać plików STL w funkcjach sterowania, muszą te zapamiętane pliki STL spełniać następujące wymagania:






- Max. 20 000 trójkątów
- Siatka z trójkątów tworzy zamkniętą powłokę

Im więcej trójkątów używanych jest w pliku STL, tym więcej mocy obliczeniowej jest konieczne dla symulacji.

Funkcje dla uproszczonego modelu

Aby zredukować liczbę trójkątów, możesz definiować dalsze ustawienia dla uproszczonego modelu.

Przeglądarka **CAD-Viewer** udostępnia następujące funkcje:

Symbol	Funkcja
	<p>Dozwolone uproszczenie</p> <p>Przy pomocy tej funkcji możesz upraszczać model wyjściowy o wprowadzoną tolerancję. Im większa jest zapisywana wartość, tym bardziej mogą odbiegać powierzchnie od oryginału.</p>
	<p>Oddalone odwierty <= średnica</p> <p>Przy pomocy tej funkcji usuwasz odwierty i wybrania (kieszenie) do wprowadzonej średnicy z modelu wyjściowego.</p>
	<p>Pokazana tylko zoptymalizowana sieć</p> <p>Sterowanie pokazuje tylko uproszczony model.</p>
	<p>Oryginał wyświetlony</p> <p>Sterowanie pokazuje uproszczony model z nałożeniem sieci oryginalnej pliku wyjściowego. Przy pomocy tej funkcji możesz ocenić rozbieżności.</p>
	<p>Zachować</p> <p>Przy pomocy tej funkcji możesz zachować uproszczony model 3D wraz z ustawieniami jako plik STL.</p>

Pozycjonowanie modelu 3D dla obróbki strony tylnej

Pozycjonujesz plik STL dla obróbki strony tylnej w następujący sposób:

- ▶ Eksportowanie symulowanego detalu jako pliku STL

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



- ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać



- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera menedżera plików
- ▶ Wybrać eksportowany plik STL
- > Sterowanie otwiera plik STL w przeglądarce **CAD-Viewer**.



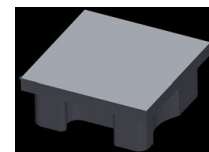
- ▶ **Oryginał** wybrać
- > Sterowanie otwiera okno z podglądem listy i z informacjami o pozycji punktu odniesienia.
- ▶ Wprowadzić nowy punkt odniesienia w sekcji **Oryginał**, np. **Z-40**
- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia
- ▶ Zorientować układ współrzędnych w sekcji **PLANE SPATIAL SP***, np. **A+180** i **C+90**
- ▶ Potwierdzenie wprowadzenia



- ▶ **Siatka 3D** wybrać
 - > Sterowanie otwiera tryb **Siatka 3D** i upraszcza model 3D z ustawieniami standardowymi.
 - ▶ W razie konieczności model 3D dalej upraszczać przy pomocy funkcji w trybie **Siatka 3D**
- Dalsze informacje:** "Funkcje dla uproszczonego modelu", Strona 533



- ▶ **Zachować** wybrać
- > Sterowanie otwiera menu **Zdefiniować nazwę pliku dla siatki 3D**.
- ▶ Podać podać nazwę pliku
- ▶ **Zachować** wybrać
- > Sterowanie zachowuje plik STL pozycjonowany dla obróbki strony tylnej.



Wynik możesz dodać dla obróbki strony tylnej w funkcji **BLK FORM FILE**.

Dalsze informacje: "Definiowanie detalu: BLK FORM", Strona 88

13

Palety

13.1 Menedżer palet

Zastosowanie



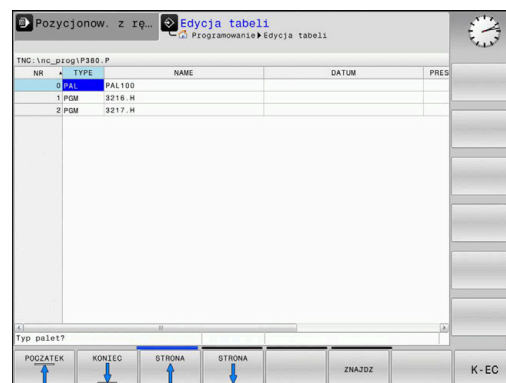
Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Menedżer palet jest funkcją zależną od rodzaju maszyny.
Niżej zostaje opisany standardowy zakres funkcji.

Tabele palet (.p) znajdują zastosowanie głównie w centrach obróbkowych ze zmiennymi paletami. 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 zmiennicy 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 Numer wiersza funkcji SKANOW. BLOKOW	Pole obowiązkowe
TYPE	Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu: <ul style="list-style-type: none"> ■ PAL paleta ■ FIX zamocowanie ■ PGM program NC Wpisy wybieramy klawiszem ENT i klawiszami ze strzałką lub z softkey.	Pole obowiązkowe
NAME	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
DATUM	Punkt zerowy Jeśli tablica punktów zerowych nie jest zachowana w katalogu tabeli palet, to należy podać pełną nazwę ścieżki. Punkty zerowe z tablicy punktów zerowych aktywujesz w programie NC za pomocą 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
LOCATION	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 możesz 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 pojedynczych 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
COUNT	Liczba zabiegów obróbkowych Dla wierszy typu PAL : aktualna wartość rzeczywista jest dla zdefiniowanej w kolumnie TARGET wartości zadanej licznika palet Dla wierszy typu PGM : wartość, o którą wzrasta wartość rzeczywista licznika palet po odpracowaniu programu NC	Pole opcjonalne
TARGET	Ogólna liczba zabiegów obróbki Wartość zadana dla licznika palet w wierszach typu PAL Sterowanie powtarza programy NC tej palety tak długo, aż wartość zadana zostanie osiągnięta.	Pole opcjonalne

i Można usunąć kolumnę **LOCATION**, jeśli używa się tablic palet, w których sterowanie ma obrabiać wszystkie wiersze.
Dalsze informacje: "Kolumny wstawiać lub usuwać", Strona 539



Edycja tabeli palet

Jeśli generuje się nową tabelę palet, to jest ona najpierw pusta. Przy pomocy softkeys można wstawiać wiersze i dokonywać edycji.


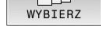


Softkey	Funkcje edycji
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Wybrać poprzednią stronę tabeli
	Wybrać następną stronę tabeli
	Wstawić wiersz na końcu tabeli
	Usunąć wiersz na końcu tabeli
	Wstawienie kilku wierszy na końcu tabeli
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wybrać początek wiersza
	Wybrać koniec wiersza
	Szukanie tekstu lub wartości
	Sortowanie lub skrywanie kolumn tablicy
	Edycja aktualnego pola
	Sortowanie według treści kolumn
	Funkcje dodatkowe np. Zachowaj
	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** naciśnąć

Jeśli tabele palet nie są widoczne:

-  ▶ Naciśnąć softkey **TYP WYBIERZ**
-  ▶ Naciśnąć softkey **WS.WSZYST**.
-  ▶ Wybrać tabele palet przyciskami ze strzałką lub wprowadzić nazwę dla nowej tabeli (**.p**)
-  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

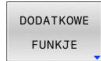



 Można klawiszem **Układ ekranu** przechodzić między podglądem listy i podglądem formularza.

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** naciśnąć
 -  ▶ Softkey **FORMAT EDYCJA** naciśnąć
 - ▶ Sterowanie otwiera okno napływające, w którym są pokazane wszystkie dostępne kolumny.
 - ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żadaną kolumnę
 -  ▶ Softkey **WSTAW SZPALTE** naciśnąć
 -  ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

Z softkey **USUNIECIE SZPALTY** można ponownie usunąć kolumnę.

Podstawy zorientowanej na narzędzie obróbki

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 rozdzielanie 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., pojedynczy 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**
- 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	<p>Status obróbki określa postęp obróbki. Proszę podać dla nieobrobionego detalu BLANK . Sterowanie zmienia ten wpis przy obróbce automatycznie.</p> <p>Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ BLANK/ brak wpisu: 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	<p>Podanie metody obróbki</p> <p>Zorientowana na narzędzie obróbka jest również możliwa przy kilku zamocowaniach jednej palety, jednakże nie kilku palet.</p> <p>Sterowanie rozróżnia następujące rodzaje wypisu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ WPO: orientacja na detal (standard) ■ TO: orientacja na narzędzie (pierwszy detal) ■ CTO: orientacja na narzędzie (dalsze detale)
CTID	<p>Sterowanie generuje identnumer dla ponownego wejścia do programu z przebiegiem do wiersza startu automatycznie.</p> <p>Jeśli ten wpis zostanie usunięty lub zmieniony, to ponowne wejście do programu nie jest więcej możliwe.</p>
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	<p>Wpis bezpiecznej wysokości na dostępnych osiach jest opcjonalny.</p> <p>Można podać dla tych osi bezpieczne pozycje. Te pozycje najeżdża sterowanie tylko, jeśli producent obrabiarek uwzględnił je przy opracowywaniu makrosów NC.</p>

13.2 Batch Process Manager (opcja #154)

Zastosowanie aplikacji



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję **Batch Process Manager** konfiguruje i odblokowuje producent obrabiarek.

Przy pomocy **Batch Process Manager** umożliwiające jest planowanie zleceń produkcyjnych na obrabiarce.

Zaplanowane programy NC zachowujemy na liście zleceń. Lista zleceń jest otwierana z **Batch Process Manager**.

Następujące informacje są wyświetlane:

- Bezбłędność programu NC
- Czas przebiegu programów NC
- Dostępność narzędzi
- Harmonogram koniecznych interwencji odręcznych na obrabiarce



Aby otrzymywać wszystkie informacje, funkcja kontroli eksploatacji narzędzia musi być odblokowana i włączona!

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Podstawy

Batch Process Manager dostępny jest w następujących trybach pracy:

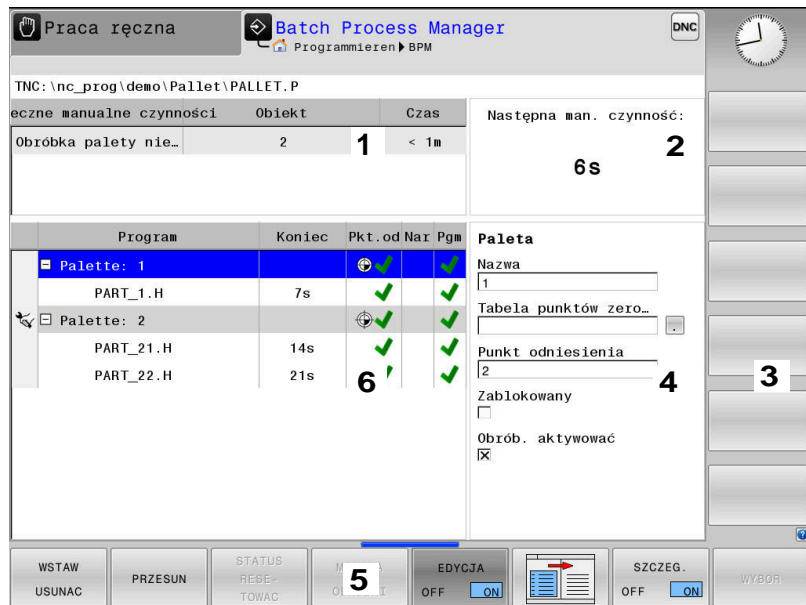
- **Programowanie**
- **Wykonanie progr., pojedynczy blok**
- **Wykonanie programu, automatycz.**

W trybie pracy **Programowanie** możesz generować listę zleceń oraz dokonywać jej zmian.

W trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu automatycznie** **Wykonanie programu, automatycz.** odpracowywana jest lista zleceń. Modyfikacja jest tylko warunkowo możliwa.

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli **Batch Process Manager** otwierasz w trybie pracy **Programowanie**, to dostępny jest następujący układ ekranu:







- 1 Pokazuje wszystkie konieczne manualne czynności
- 2 Pokazuje wszystkie następną manualną czynność
- 3 Pokazuje aktualne softkeys producenta obrabiarek
- 4 Pokazuje zmienialne wpisy podświetlonego na niebiesko wiersza
- 5 Pokazuje aktualne softkeys
- 6 Pokazuje listę zleceń

Kolumny listy zleceń

Kolumna	Znaczenie
Nie nazwa kolumny	Status opcji Paleta , Zamocowanie lub Program
Program	Nazwa lub ścieżka opcji Paleta , Zamocowanie lub Program
Okres trwania	Czas przebiegu w sekundach Ta kolumna jest pokazywana tylko na ekranie 19-calowym.
Koniec	Koniec czasu przebiegu <ul style="list-style-type: none"> ■ Czas w Programowanie ■ Faktyczna godzina w Wykonanie progr., pojedynczy blok i Wykonanie programu, automatycz.
Pkt.odn.	Status punktu odniesienia detalu
Nar	Status stosowanych narzędzi
Pgm	Status programu NC
Sts	Status obróbki


W pierwszej kolumnie zostaje przedstawiony status **Paleta**, **Zamocowanie** i **Program** przy pomocy ikon.

Ikony mają następujące znaczenie:

Ikona	Znaczenie
	Paleta, Zamocowanie lub Program jest zaryglowany
	Paleta lub Zamocowanie nie są odryglowane dla obróbki
	Ten wiersz jest właśnie odpracowywany w trybie Wykonanie progr., pojedynczy blok lub Wykonanie programu, automatycz. i nie jest edytowalny
	W tym wierszu następuje manualne przerwanie wykonywania programu







W kolumnie **Program** przedstawiana jest metoda obróbki przy pomocy ikon.

Ikony mają następujące znaczenie:

Ikona	Znaczenie
Nie ikona	Obróbka zorientowana na detal
	Obróbka zorientowana na narzędzie <ul style="list-style-type: none"> ■ Początek ■ Koniec

W kolumnach **Pkt. odn.**, **Nar** i **Pgm** przedstawiany jest status 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 wprowadzone dane Możesz przyporządkować punkt odniesienia detalu do palety albo do wszystkich podrzędnych programów NC.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- W trybie pracy **Programowanie** kolumna **Narz** jest zawsze pusta, ponieważ sterowanie sprawdza status dopiero w trybach **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**
- Jeśli funkcja kontroli eksploatacji narzędzia nie jest odblokowana lub włączona na obrabiarce, to w kolumnie **Pgm** ikona nie jest wyświetlona.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

W kolumnie **Sts** przedstawiana jest status obróbki przy pomocy ikon. Ikony mają następujące znaczenie:

Ikona	Znaczenie
	Detal, obróbka konieczna
	Niekompletnie obrobiony, dalsza obróbka konieczna
	Kompletnie obrobiony, dalsza obróbka nie jest konieczna
	Pomijanie obróbki



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Status obróbki jest dopasowywany automatycznie podczas obróbki
- Tylko jeśli kolumna **W-STATUS** jest dostępna w tabeli palet, to widoczna jest kolumna **Sts** w **Batch Process Manager**.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Batch Process Manager otworzyć



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Przy pomocy parametru maszynowego **standardEditor** (nr 102902) producent obrabiarek określa, jaki edytor standardowy wykorzystuje sterowanie.

Tryb pracy Programowanie

Jeśli sterowanie nie otwiera tabeli palet (.p) w Batch Process Manager jako listy zleceń, to należy:

- ▶ Wybrać pożądaną listę zleceń



- ▶ Pasek z softkey przetączyć



- ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć



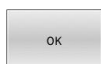
- ▶ Softkey **WYBRAC EDYTORA** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno wyskakujące **Wybrać edytora**.



- ▶ **BPM-EDITOR** wybrać



- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**



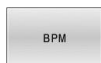
- ▶ Alternatywnie softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera listę zleceń w **Batch Process Manager**.

Tryb pracy Wykonanie progr., pojedynczy blok i Wykonanie programu, automatycz.

Jeśli sterowanie nie otwiera tabeli palet (.p) w Batch Process Manager jako listy zleceń, to należy:



- ▶ Klawisz **Układ ekranu** nacisnąć



- ▶ Klawisz **BPM** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera listę zleceń w **Batch Process Manager**.

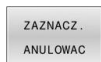
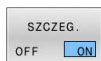
Softkeys











Dostępne są następujące softkeys:



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Producent maszyn może konfigurować własne softkeys.

Softkey	Funkcja
	Strukturę drzewa rozkładać i składać
	Edycja otwartej listy zleceń
	Pokazuje softkeys PRZED WSTAW, PO WSTAW i USUNAC
	Wiersz przesunąć
	Wiersz zaznaczyć
	Anulować zaznaczenie



Softkey	Funkcja
	Przed pozycją kursora wstawić nowe Paleta , Zamocowanie lub Program .
	Po pozycji kursora wstawić nowe Paleta , Zamocowanie lub Program
	Usunąć wiersz lub blok
	Przejsie do innego aktywnego okna
	Możliwe wpisy z okna wyskakującego wybrać
	Status obróbki zresetować na detal
	Wybrać obróbkę zorientowaną na detal lub zorientowaną na narzędzie
	Konieczne manualne czynności odstąpić lub zamknąć
	Otworzyć zaawansowanego menedżera narzędzi
	Przerwanie obróbki



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Softkeys **NARZEDZIEZARZADZ.** i **WEWNETRZ. STOP** są dostępne tylko w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** .
- Jeśli kolumna **W-STATUS** jest dostępna w tabeli palet, to dostępny jest także softkey **STATUS TOWAC** .
- Jeśli kolumny **W-STATUS**, **METHOD** i **CTID** są dostępne w tabeli palet, to dostępny jest także softkey **METODA OBROBKI** .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Utworzenie listy zleceń

Nową listę zleceń można utworzyć tylko w menedżerze plików.



Nazwa pliku listy zleceń musi rozpoczynać się z litery.



- ▶ Klawisz **Programowanie** nacisnąć



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



- ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć



- ▶ Podać nazwę pliku z rozszerzeniem (.p)
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- > Sterowanie otwiera pustą listę zleceń w **Batch Process Manager**.



- ▶ Softkey **WSTAWIENIE USUŃ** nacisnąć



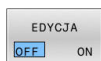
- ▶ Softkey **PO WSTAW** nacisnąć
- > Sterowanie ukazuje po prawej stronie różne typy.
- ▶ Wybrać odpowiedni typ
 - **Paleta**
 - **Zamocowanie**
 - **Program**
- > Sterowanie dołącza pusty wiersz do listy zleceń.
- > Sterowanie ukazuje po prawej stronie wybrany typ.

- ▶ 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
 - **Zablokowany:** wybrany wiersz jest pomijany przez obróbkę
 - **Obrób. aktywować:** wybrany wiersz odblokować dla obróbki



- ▶ Wpisy klawiszem **ENT** potwierdzić

- ▶ W razie konieczności wykonane kroki powtórzyć
- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



Zmiana listy zleceń

Listę zleceń można zmienić w trybie pracy **Programowanie**, **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**.



Wskazówki dotyczące obsługi:

- Jeśli lista zleceń jest wybrana w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**, to nie jest możliwa zmiana tej listy zleceń w trybie **Programowanie**.
- Zmiana listy zleceń podczas obróbki jest tylko warunkowo możliwa, ponieważ sterowanie określa pewien zakres zabezpieczony.
- Programy NC w zabezpieczonym zakresie są pokazywane jasnoszarym kolorem.

W **Batch Process Manager** dokonuje się zmiany wiersza na liście zleceń w następujący sposób:

- ▶ Otwarcie żądanej listy zleceń



- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



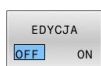
- ▶ Przesunąć kursor na wymagany wiersz, np. **Paleta**
- > Sterowanie pokazuje wybrany wiersz niebieskim kolorem.
- > Sterowanie ukazuje po prawej stronie zmienialne wpisy.



- ▶ 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**
 - **Obrób. aktywować**



- ▶ Zmienione wpisy klawiszem **ENT** potwierdzić
- > Sterowanie przejmuje zmiany.



- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć

W **Batch Process Manager** dokonuje się przesunięcia wiersza 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.



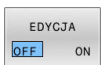
- ▶ Kursor pozycjonować na żądaną pozycję
- > Jeśli kursor znajduje się na odpowiedniej pozycji, to sterowanie wyświetla softkeys **PRZED WSTAW** i **PO WSTAW**.



- ▶ Softkey **PRZED WSTAW** nacisnąć
- > Sterowanie wstawia wiersz na nowej pozycji.



- ▶ Softkey **DO TYŁU** nacisnąć



- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć

14

**Obsługa ekranu
dotykowego
(touchscreen)**

14.1 Ekran i obsługa

Ekran dotykowy



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.

TNC 620 posiada pulpit obsługi zintegrowany w ekranie 19".

- 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 Zintegrowany pulpit sterowniczy
- 5 Określenie układu ekranu
- 6 Przełączanie pomiędzy trybami pracy maszyny, trybami pracy programowania i trzecim pulpitem



Obsługa i czyszczenie



Obsługa ekranów dotykowych w przypadku występowania ładunków elektrostatycznych

Ekran dotykowy oparty jest na pojemnościowej zasadzie działania, co czyni go wrażliwym na ładunki elektrostatyczne pochodzące od personelu obsługującego. Środkiem zaradczym jest rozładowanie ładunku elektrostatycznego poprzez dotknięcie metalowych, uziemionych przedmiotów. Rozwiązaniem może być odzież ESD.

Czujniki pojemnościowe rozpoznają dotyk, gdy tylko ludzki palec dotknie ekranu. Ekran dotykowy można obsługiwać nawet brudnymi rękami, o ile czujniki dotyku wykryją opór skóry. Podczas gdy ciecze w małych ilościach nie powodują żadnych zakłóceń, większe ilości cieczy mogą powodować nieprawidłowe wpisy.



Należy unikać zabrudzenia używając rękawic roboczych. Specjalne rękawice robocze do ekranów dotykowych mają jony metali w materiale gumowym, które przenoszą opór skóry na ekran.

Można utrzymywać funkcjonalność ekranu dotykowego, używając wyłącznie następujących środków czyszczących:

- Środki do czyszczenia szkła i powierzchni szklanych
- Pieniące środki czyszczące do ekranów
- Łagodne środki czyszczące



Nie należy nanosić środków czyszczących bezpośrednio na ekran, a tylko zwilżyć nimi odpowiednią szmatkę do czyszczenia.

Przed czyszczeniem ekranu należy wyłączyć sterowanie. Alternatywnie można używać także trybu czyszczenia ekranu dotykowego.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC



Należy unikać uszkodzenia ekranu dotykowego, nie używając następujących środków bądź narzędzi czyszczących:

- Agresywne rozpuszczalniki
- Środki do szorowania
- Sprężone powietrze
- Parownice

Pulpit obsługi

Zintegrowany pulpit obsługi

Pulpit obsługi jest zintegrowany w ekran. Zawartość pulpitu obsługi zmienia się, w zależności od tego, w jakim trybie pracy się znajdujemy.

- 1 Strefa, w której można wyświetlić następujące elementy:
 - Alfaklawiatura
 - **Menu HEROS**
 - Potencjometr dla szybkości symulacji (tylko w trybie pracy **Test programu**)
- 2 Tryby pracy obrabiarki
- 3 Tryby pracy programowania

Aktywny tryb pracy, na który przełączono ekran, sterowanie pokazuje podświetlony zielonym kolorem.

Tryb pracy w tle sterowanie pokazuje przy pomocy niewielkiego białego trójkąta.
- 4
 - Menedżer plików
 - Kalkulator
 - MOD-funkcja
 - Funkcja HELP (POMOC)
 - Wyświetlić komunikaty o błędach
- 5 Menu szybkiego dostępu

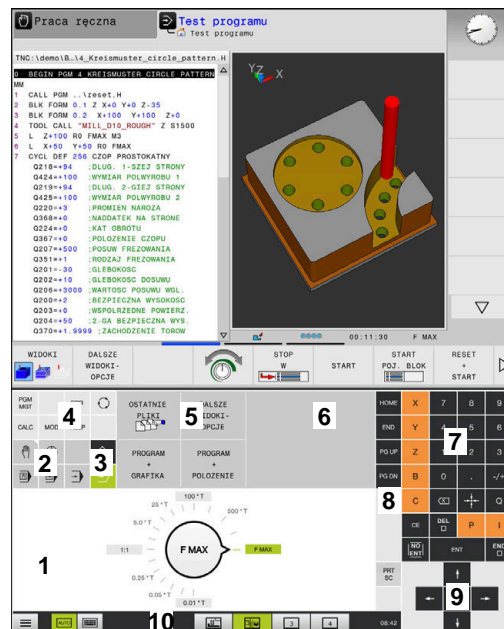
W zależności od trybu pracy można tu odnaleźć najważniejsze funkcje na pierwszy rzut oka.
- 6 Otwarcie dialogów programowania (tylko w trybach pracy **Programowanie** i **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**)
- 7 Wprowadzenie liczb i wybór osi
- 8 Nawigacja
- 9 Strzałki i instrukcja skoku **GOTO**
- 10 Pasek zadań

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika **Konfigurowanie, testowanie i odpracowywanie programów NC**

Dodatkowo producent obrabiarek udostępnia panel operatora maszyny.



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Klawisze, jak np. **NC-Start** lub **NC-Stop**, opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.






Pulpit obsługi trybu pracy Test programu



Pulpit obsługi trybu pracy Praca ręczna

Ogólne funkcje obsługi






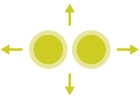


Następujące klawisze można zastąpić komfortowo np. gestami:

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 wyboru	Kliknąć na funkcję na ekranie dotykowym

14.2 Gesty




Przegląd możliwych gestów

Ekran sterowania obsługuje multitdotyk. 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
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Jeśli pole jest trzymane nieprzerwanie, to sterowanie przerywa automatycznie po ok. 10 sek. Tym samym stałe naciśnięcie nie jest możliwe. </div>		
	Przesunięcie	Płynny ruch po ekranie
	Przeciąganie	Ruch palcem po ekranie dotykowym, przy którym punkt startu jest jednoznacznie zdefiniowany
	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



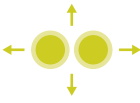


Obsługa symulacji

Sterowanie oferuje obsługę dotykową dla następujących rodzajów grafiki:

- Grafika programowania w trybie **Programowanie**.
- Prezentacja 3D w trybie pracy **Test programu**.
- Prezentacja 3D w trybie **Wykon. progr. pojedyn. blok**.
- Prezentacja 3D w trybie **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 okna podglądu CAD-viewer




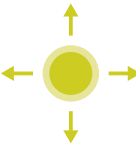
Sterowanie wspomaga także obsługę dotykową przy pracy z **CAD-Viewer**. W zależności od trybu dostępne są różne gesty.

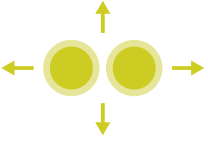
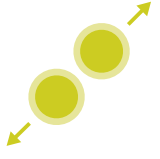
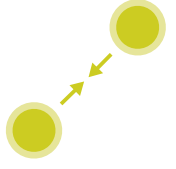
Aby móc korzystać ze wszystkich aplikacji, należy wybrać uprzednio przy pomocy ikonki wymaganą funkcję:

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



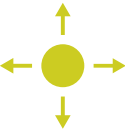
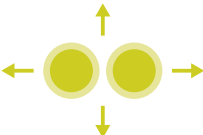
Sterowanie oferuje następujące gesty:

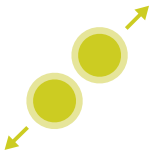
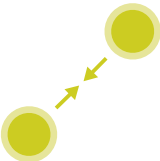
Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wyświetlanie informacji o elemencie Określenie punktu odniesienia (bazy)
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość
	Dołącz aktywować lub podwójnie kliknąć na tło	Grafikę lub model 3D zresetować na pierwotną wielkość i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



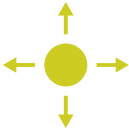


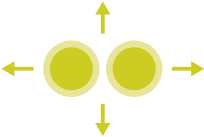
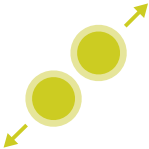
Sterowanie oferuje następujące gesty:

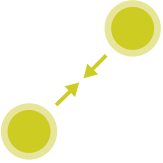
Symbol	Gest	Funkcja
	Kliknięcie na element	Wybrać element
	Kliknąć na element w oknie podglądu listy	Wybrać elementy lub wybór anulować
	Dołącz aktywować i kliknąć na element	Element podzielić, skrócić, wydłużyć
	Usuń aktywować i kliknąć na element	Anulować element
	Podwójne kliknięcie na tło	Grafikę zresetować na pierwotną wielkość
	Przesuwanie po elemencie	Wyświetlenie podglądu wybieralnych elementów Wyświetlanie informacji o elemencie
	Przeciągnięcie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki

Symbol	Gest	Funkcja
	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
	Przeciągnięcie dwoma palcami	Przesunięcie grafiki
	Rozciąganie	Powiększenie grafiki

Symbol	Gest	Funkcja
	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 **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.

15

**Tabele i przeglądy
ważniejszych
informacji**

15.1 Dane systemowe

Lista funkcji FN 18

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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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
		8	1	Jednostka miary bezpośrednio wywołującego programu NC (to może być także cykl). Wartości zwrotne: 0 = mm 1 = cale -1 = brak odpowiedniego programu
			2	Jednostka miary widocznego w odczycie bloków programu NC, z którego bezpośrednio lub pośrednio był wywołany cykl. Wartości zwrotne: 0 = mm 1 = cale -1 = brak odpowiedniego programu
		9	-	W obrębie makra funkcji M: numer funkcji M. Inne -1
		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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Adresy skoku systemu				
	13	1	-	Numer label lub nazwa label (string lub QS), do którego następuje skok przy M2/M30, zamiast zakończenia aktualnego programu NC. Wartość = 0: M2/M30 działa normalnie
		2	-	Numer label lub nazwa label (string lub QS), do którego następuje skok przy FN14: ERROR z reakcją NC-CANCEL, zamiast przerwania programu NC z błędem. Zaprogramowany w poleceniu FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
		3	-	Numer labela lub nazwa labela (string lub QS), 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.
Indeksowany dostęp do parametrów Q				
	15	11	Nr parametru Q	Odczytuje Q(IDX)
		12	Parametr QL nr	Odczytuje QL(IDX)
		13	Parametr QR nr	Odczytuje QR(IDX)
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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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
		22	-	Stan chłodziwa M7: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne
		23	-	Stan chłodziwa M8: 0 = nieaktywne, 1 = aktywne

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
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	
	48	-	Tolerancja	
	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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Stan modalny				
	35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
		2	-	Korekcja promienia: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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 ściernie = 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
		44	Narzędzie nr	Przekroczenie okresu trwałości narzędzia
		45	Narzędzie nr	Szerokość czołowa płytki wielopołożeniowej (RCUTS)
		46	Narzędzie nr	Użyteczna długość frezu (LU)
		47	Narzędzie nr	Promień szyjki frezu (RN)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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
Informacja o pliku				
	56	1	-	Liczba wierszy tabeli narzędzi
		2	-	Liczba wierszy aktywnej tabeli punktów zerowych
		4	-	Liczba wierszy dowolnie definiowalnej tabeli, otwartej z FN26: TABOPEN
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 wrzeczona 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 wrzeczona S
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		8	-	Indeks narzędzi
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Prędkość skrawania w [mm/min]
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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Informacje o cyklach HEIDENHAIN				
	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 [kgm ²] (dla osi obrotowych A/B/C) bądź całkowita masa w [kg] (dla osi linearnych X/Y/Z)
		1	0	Cykl 957 wyjścia z gwintu
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
Czytanie minimalnej i maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona				
	90	1	ID wrzeciona	Minimalna prędkość obrotowa najniższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to CfgFeedLimits/minFeedrotowa pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
		2	ID wrzeciona	Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona najwyższego stopnia przekładni. Jeśli nie skonfigurowano żadnych stopni przekładni to CfgFeedLimits/maxFeed pierwszego rekordu parametrów jest ewaluowana. Indeks 99 = aktywne wrzeciono
Korekcje narzędzia				
	200	1	1 = bez nadatku 2 = z nadatkiem 3 = z nadat-	Aktywny promień

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
			kiem i naddatkiem z TOOL CALL	
		2	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatkiem z TOOL CALL	Aktywna długość
		3	1 = bez naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddatkiem i naddatkiem 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 nachylnym układem współrzędnych. Dokonyje projekcji zachowanego w parametrze QL kąta z podawanego układu współrzędnych na układ współrzędnych narzędzia. Jeśli IDX zostaje uwolnione, to projekcja kąta 0.
	10	-	Rodzaj definicji aktywnego nachylenia: 0 = bez nachylenia - jest zwracany, jeśli zarówno w trybie Praca ręczna jak i w trybach

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
				automatyki nachylenie nie jest aktywne. 1 = osiowo 2 = kąt przestrzenny
		11	-	Układ współrzędnych dla odręcznych przemieszczeń: 0 = układ współrzędnych maszyny M-CS 1 = układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS 2 = układ współrzędnych narzędzia T-CS 4 = układ współrzędnych detalu W-CS
		12	Oś	Korekta w układzie współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL bądź FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
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.
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				
	270	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w systemie wejściowym Funkcja podaje przy wywołaniu z aktywną korekcją promienia narzędzia nieskorygowane pozycje dla osi głównych X, Y i Z. Jeśli funkcja jest wywoływana z aktywną korekcją promienia narzędzia dla osi obrotowej, to wydawany jest komunikat o błędach. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytanie aktualnej pozycji w aktywnym układzie współrzędnych włącznie z offsetami (kółko ręczne itd.)				
	271	1	Oś	Aktualna pozycja zadana w układzie wejściowym
Odczytanie informacji do M128				
	280	1	-	M128 aktywna: -1 = tak, 0 = nie
		3	-	Stan TCPM po Q-nr: Q-nr + 0: TCPM aktywny, 0 = nie, 1 = tak Q-nr + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: posuw, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Kinematyka maszyny				
	290	5	-	0: kompensacja temperatury nie aktywna 1: kompensacja temperatury aktywna
		10	-	Indeks zaprogramowanej w FUNCTION MODE MILL bądź FUNCTION MODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = nie zaprogramowany
Odczytywanie danych kinematyki maszyny				
	295	1	Numer parametru QS	Odczytanie nazwy osi aktywnej kinematyki 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 kinematycznych. 1 = tak, 0 = nie (Oś obrotu może zostać wykluczona z M138 z obliczenia kinematycznego.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Oś pomocnicza	Odczytanie, czy podana oś pomocnicza jest używana w kinematyce. -1 = oś nie w kinematyce 0 = oś nie wchodzi w obliczenia kinematyczne:
		6	Oś	Głowica kątowna: wektor przesunięcia w bazowym układzie współrzędnych B-CS poprzez głowicę kątowną Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Oś	Głowica kątowna: wektor kierunku w bazowym układzie współrzędnych B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Oś	Określenie programowalnych osi Do podanego indeksu osi określić przynależny ID osi (indeks z CfgAxis/axisList). Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		11	ID osi	Określenie programowalnych osi Do podanego ID osi określić indeks osi (X = 1, Y = 2, ...). Indeks: ID osi (indeks z CfgAxis/axisList)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Modyfikowanie zachowania geometrycznego				
	310	20	Oś	Programowanie średnicy: -1 = on, 0 = off
		126	-	M126: -1 = włącz, 0 = wyłącz
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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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
			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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		10	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR
			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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		16	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR hh:mm
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR hh:mm
		20	0	Aktualny tydzień kalendarzowy według ISO 8601 (czas rzeczywisty)
			1	Aktualny tydzień kalendarzowy według ISO 8601 (obliczenie z wyprzedzeniem)

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 pojedynczo

	331	0	-	0 = ustawienia GPS nieaktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
		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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
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
			2	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Sonda nastolna dla wymiarowania narzędzia TT				
	350	70	1	TT: typ sondy dotykowej
			2	TT: wiersz w tabeli sondy
			3	TT: oznaczenie aktywnego wiersza w tabeli sond pomiarowych
			4	TT: wejście sondy dotykowej
		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 nieobrcającym 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 aktywować
			-	TT: stop przy odchyleniu trzpienia sondy
		100	-	Długość odcinka, po którym trzpień zostaje odchylony w symulacji sondy

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Ustawienia dla cykli sondy pomiarowej				
	370	2	-	Szybki posuw pomiarowy
		3	-	Szybki posuw obrabiarki jako posuw szybki pomiaru
		5	-	Powielanie kąta włącz/wyłącz
		6	-	Automatyczne cykle pomiaru: przerwanie z info włącz/wyłącz
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	-	Aktualny numer palety. Wartość szpalty NAME/NAZWA ostatniego wpisu typu PAL. Jeśli szpalta jest pusta lub nie zawiera wartości liczbowej, to następuje zwrot wartości -1.
		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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
				12 = kontynuowanie z wiersza w tablicy palet, w którym pojawił się błąd NC 13 = kontynuowanie z następnej palety

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytywanie danych z tablicy punktów				
	520	Row number	10	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			11	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
			1-3 X/Y/Z	Odczytywanie wartości z aktywnej tablicy punktów.
Odczytywanie bądź zapisywanie aktywnego presetu				
	530	1	-	Numer aktywnego punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia.
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
		4	-	Maks. szarpnięcie przy niskiej prędkości (MP_maxPathJerk) w m/s ³

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		5	-	Maks. szarpnięcie przy dużej prędkości (MP_maxPathJerkHi) w m/s ³
		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/s ⁴
		9	-	Współczynnik tolerancji na krzywiznie (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/s ²
		22	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla biegu szybkiego (MP_axTransJerkHi) w m/s ²
		23	Indeks fizycznej osi	Maksymalne szarpnięcie na przejściu osi dla posuwu obróbkowego (MP_axTransJerk) w m/s ³
		24	Indeks fizycznej osi	Wysterowanie wstępne przyśpieszenia (MP_compAcc)
		25	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy niskiej prędkości (MP_axPathJerk) w m/s ³
		26	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy wysokiej prędkości (MP_axPathJerkHi) w m/s ³
		27	Indeks fizycznej osi	Dokładniejsze nadzorowanie tolerancji na narożach (MP_reduceCornerFeed) 0 = wyłączone, 1 = włączone
		28	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja dla osi liniarnych w mm (MP_maxLinearTolerance)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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 przyspieszenie na trajektorii w przypadku posuwu obróbkowego (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maksymalne przyspieszenie na trajektorii w przypadku biegu szybkiego (MP_maxPathAccHi)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		46	-	Ordnung Smoothing-Filter (tylko nieparzyste wartości) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Typ profilu przyspieszenia (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Typ profilu przyspieszenia, posuw szybki (CfgLaPath/profileTypeHi) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		49	-	Tryb redukcji filtra (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Indeks fizycznej osi	Kompensacja błędu nadążania w fazie szarpnięcia (MP_IpcJerkFact)
		52	Indeks fizycznej osi	Współczynnik kv regulatora położenia w 1/s (MP_kvFactor)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytywanie bądź zapisywanie parametrów look-ahead pojedynczej osi (na poziomie cykli)				
	613	see ID610	patrz ID610	Jak ID610, jednakże działa tylko na poziomie cyklu. Dzięki temu wartości z konfiguracji maszyny i wartości na poziomie maszyny są odczytywane.
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, ...)
Czytanie informacji dotyczących Funkcjonalnego Bezpieczeństwa FS				
	820	1	-	Ograniczenie przez FS: 0 = bez Funkcjonalnego Bezpieczeństwa FS, 1 = drzwi ochronne otwarte SOM1, 2 = drzwi ochronne otwarte SOM2, 3 = drzwi ochronne otwarte SOM3, 4 = drzwi ochronne otwarte SOM4, 5 = wszystkie drzwi ochronne zamknięte
Licznik				
	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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	-	Numer narzędzia zamiennego RT
		9	-	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		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 ściernie = 1, ... Sonda impulsowa = 21)
		37	-	Przynależny wiersz w tabeli sondy pomiarowej
		38	-	Znacznik czasu ostatniego zastosowania
		39	-	ACC
		40	-	Skok dla cykli gwintowania
		44	-	Przekroczenie okresu trwałości narzędzia
		45	-	Szerokość czołowa płytki wielopołożeniowej (RCUTS)
		46	-	Użyteczna długość frezu (LU)
		47	-	Promień szyjki frezu (RN)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		48	-	Promień na czubku narzędzia (R_TIP)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Eksplatacja 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
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. -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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Status odpracowywania				
	992	10	-	Skanowanie wierszy aktywne 1 = tak, 0 = nie
		11	-	Skanowanie bloków - informacje dotyczące szukania bloku: 0 = program uruchomiono bez szukania bloku 1 = cykl systemowy Iniprog zostaje wykonany przed szukaniem bloku 2 = szukanie bloku przebiega 3 = funkcje zostają powielone -1 = cykl Iniprog przed szukaniem bloku został anulowany -2 = anulowanie podczas skanowania bloków -3 = anulowanie skanowania bloków 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 równoległe (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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		31	-	R+/R- w trybie MDI możliwa / dozwolona? 0 = nie 1 = tak
		32	Numer cyklu	Pojedynczy cykl odblokowany: 0 = nie 1 = tak
		33	-	Dostęp zapisu do wykonanych wpisów tabeli palet dla DNC (skrypty python) jest włączony: 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	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	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 Wrzeczono nie obraca się wyświetlić? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nie, 1 = tak
		2	-	Komunikat o błędach Sprawdzić znak liczby głębokości! wyświetlić? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nie, 1 = tak
Przekazywanie danych między cyklami HEIDENHAIN i makrosami OEM				
	1031	1	0	Monitorowanie komponentów: licznik pomiaru. Cykl 238 pomiaru danych maszynowych automatycznie inkrementuje ten licznik.
			1	Monitorowanie komponentów: rodzaj pomiaru -1 = bez pomiaru 0 = test formy okrągłej 1 = diagram kaskadowy 2 = pasmo przenoszenia częstotliwości 3 = widmo obwiedniowe
			2	Monitorowanie komponentów: indeks osi z CfgAxes\MP_axisList
			3 – 9	Monitorowanie komponentów: dalsze argumenty zależnie od pomiaru
		100	-	Monitorowanie komponentów: opcjonalne nazwy zadań monitorowania, jak sparametryzowano pod System\Monitoring\CfgMon-Component . Po zakończeniu pomiaru podane tu zadania monitorowania są wykonywane kolejno jedno po drugim. Przy ustawianiu parametrów należy pamiętać, aby wymienione zadania monitorowania były oddzielone przecinkiem.
Ustawienia użytkownika dla interfejsu użytkownika				
	1070	1	-	Granica posuwu softkey FMAX, 0 = FMAX nieaktywny
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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
				parametr Q. 0 = bit nie nastawiony 1 = bit nastawiony
Odczytywanie informacji o programie (string systemowy)				
	10010	1	-	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet.
		2	-	Ścieżka wyświetlanego w odczycie bloków programu NC.
		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.
Indeksowany dostęp do parametrów QS				
	10015	20	Nr parametru QS	Odczytuje QS(IDX)
		30	Numer parametru QS	Przekazuje string, który jest odbierany, jeśli w QS(IDX) wszystko poza literami i liczbami jest zastępowane przez '_'.
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.
		12	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi tokarskich
		13	-	Symboliczna nazwa tabeli narzędzi szlifierskich
		14	-	Symboliczna nazwa tabeli obciążaczy
		21	-	Symboliczna nazwa tabeli korekcyjnej w układzie współrzędnych narzędzia T-CS
		22	-	Symboliczna nazwa tabeli korekcyjnej w układzie współrzędnych płaszczyzny roboczej WPL-CS

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości (string systemowy)				
	10060	1	-	Nazwa narzędzia
Odczytywanie kinematyki maszyny (string systemowy)				
	10290	10	-	Symboliczna nazwa zaprogramowanej z FUNCTIONMODE MILL bądź FUNCTIONMODE TURN kinematyki maszyny z Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Przełączenie zakresu przemieszczenia (string systemowy)				
	10300	1	-	Nazwa Key ostatnio aktywowanego zakresu przemieszczenia
Odczytywanie aktualnego czasu systemowego (string systemowy)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.RRRR gg:mm:ss 2 i 16: DD.MM.RRRR gg:mm 3: DD.MM.RR gg:mm 4: RRRR-MM-DD gg:mm:ss 5 i 6: RRRR-MM-DD gg:mm 7: RR-MM-DD gg:mm 8 i 9: DD.MM.RRRR 10: DD.MM.RR 11: RRRR-MM-DD 12: RR-MM-DD 13 i 14: gg:mm:ss 15: gg:mm Alternatywnie może być podawany z DAT w SYSSTR(...) czas systemowy w sekundach, który ma być wykorzystywany do formatowania.
Dane układów pomiarowych TS i TT (string systemowy)				
	10350	50	-	Typ układu impulsowego TS z kolumny TYP tabeli układów impulsowych (tchprobe.tp).
		51	-	Forma trzpienia z kolumny STYLUS tabeli sond dotykowych (tchprobe.tp).
		70	-	Typ sondy impulsowej nastolnej TT z CfgTT/type.
		73	-	Nazwa kodu aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z CfgProbes/activeTT .
		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 09 lub 817601 05 SP1 .

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytywanie danych aktualnego narzędzia (string systemowy)				
	10950	1	-	Nazwa aktualnego narzędzia
		2	-	Wpis ze szpalty DOC aktywnego narzędzia
		3	-	Ustawienie regulacji AFC
		4	-	Kinematyka suportu narzędziowego
		5	-	Wpis ze szpalty DR2TABLE - nazwa pliku tablicy wartości korekcji dla 3D-ToolComp
Odczytanie informacji z makro OEM i cykli HEIDENHAIN (string systemowy)				
	11031	10	-	Podaje wybrane makro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> jako łańcuch znaków.
		100	-	Cykl 238: lista nazw key dla monitorowania komponentów
		101	-	Cykl 238: nazwa pliku dla protokołu

Porównanie: FN 18-funkcje

W poniższej tabeli znajdują się funkcje FN 18 starszych modeli sterowań, które nie zostały zrealizowane w tej postaci na TNC 620.

W większości przypadków funkcja ta została zastąpiona inną.

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
ID 10 informacja o programie			
1	-	MM/Inch-stand	Q113
2	-	Współczynnik nakładania się przy frezowaniu wybrania	CfgRead
4	-	Numer aktywnego cyklu obróbki	ID 10 Nr 3
ID 20 stan obrabiarki			
15	Log. Oś	Przyporządkowanie między logiczną i geometryczną osią	
16	-	Posuw okręgi przejściowe	
17	-	Aktualnie wybrany zakres przemieszczenia	SYSTRING 10300
19	-	Maksymalne obroty wrzeciona przy aktualnym stopniu przekładni i wrzecionie	Najwyższy stopień przekładni: ID 90 nr 2
ID 50 dane z tabeli narzędzi			
23	Narz nr	PLC-wartość	1)
24	Narz nr	Przesunięcie współosiowości trzpienia sondy w osi głównej CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Narz nr	Przesunięcie współosiowości palca sondy w osi pomocniczej CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Narz nr	Kąt wrzeciona przy kalibrowaniu CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Narz nr	Typ narzędzia dla tabeli miejsca PTYP	2)
29	Narz nr	Pozycja P1	1)

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
30	Narz nr	Pozycja P2	1)
31	Narz nr	Pozycja P3	1)
33	Narz nr	Skok gwintu Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 dane z tabeli stanowisk narzędzi			
6	Numer miejsca	Typ narzędzia	2)
7	Numer miejsca	P1	2)
8	Numer miejsca	P2	2)
9	Numer miejsca	P3	2)
10	Numer miejsca	P4	2)
11	Numer miejsca	P5	2)
12	Numer miejsca	Miejsce zarezerwowane: 0=nie, 1=tak	2)
13	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u góry zajęte: 0=nie, 1=tak	2)
14	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce u dołu zajęte: 0=nie, 1=tak	2)
15	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z lewej zajęte: 0=nie, 1=tak	2)
16	Numer miejsca	Magazyn płaski: miejsce z prawej zajęte: 0=nie, 1=tak	2)
ID 56 informacja o pliku			
1	-	Liczba wierszy tabeli narzędzi	
2	-	Liczba wierszy aktywnej tabeli punktów zerowych	
3	Parametry Q	Liczba aktywnych osi, które zaprogramowane są w aktywnej tabeli punktów zerowych	
4	-	Liczba wierszy dowolnie definiowalnej tabeli, otwieranej z FN 26: TABOPEN .	
ID 214 aktualne dane konturu			
1	-	Tryb przejściowy konturu	
2	-	Maks. błąd linearyzacji	
3	-	Tryb dla M112	
4	-	Tryb znaków	
5	-	Tryb dla M124	1)
6	-	Specyfikacja dla obróbki wybrania konturu	
7	-	Stopień filtra dla obwodu regulacji	

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
8	-	Tolerancja programowana w cyklu 32 bądź MP1096	ID 30 Nr 48
ID 240 pozycje zadane w systemie REF			
8	-	Pozycja AKT w systemie REF	
ID 280 informacje do M128			
2	-	Posuw, który został zaprogramowany przy pomocy M128	ID 280 Nr 3
ID 290 przełączenie kinematyki			
1	-	Wiersz aktywnej tabeli kinematyki	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr	Odpytanie bitów w MP7500	Cfgread
3	-	Status monitorowania kolizji stary	Włączalny i wyłączalny w programie NC
4	-	Status monitorowania kolizji nowy	Włączalny i wyłączalny w programie NC
ID 310 modyfikacje zachowania geometrycznego			
116	-	M116: -1=włącz, 0=wyłącz	
126	-	M126: -1=włącz, 0=wyłącz	
ID 350 dane sondy dotykowej			
10	-	TS: oś sondy	ID 20 Nr 3
11	-	TS: użyteczny promień kulki	ID 350 NR 52
12	-	TS: użyteczna długość	ID 350 NR 51
13	-	TS: promień pierścienia nastawczego	
14	1/2	TS: przesunięcie współosiowości oś główna/oś pomocnicza	ID 350 NR 53
15	-	TS: kierunek przesunięcia współosiowości w stosunku do 0°-pozycji	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: punkt środkowy X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: promień tarczy	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Pozycja próbkowania X/Y/Z	Cfgread
ID 370 ustawienia cyklu próbkowania			
1	-	Nie przemieszczać na bezpieczny odstęp w cyklu 0.0 i 1.0 (analogicznie do ID990 NR1)	ID 990 Nr 1
2	-	MP 6150 bieg szybki pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 bieg szybki obrabiarki jako bieg szybki pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 posuw pomiaru	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 powielanie kąta włącz/wyłącz	ID 350 NR 57
ID 501 tabela punktów zerowych (system REF)			

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
Wiersz	Kolumna	Wartość w tabeli punktów zerowych	Tabela punktów odniesienia
ID 502 tabela punktów odniesienia			
Wiersz	Kolumna	Czytanie wartości z tabeli punktów odniesienia przy uwzględnieniu aktywnego systemu obróbki	
ID 503 tabela punktów odniesienia			
Wiersz	Kolumna	Czytanie wartości bezpośrednio z tabeli punktów odniesienia	ID 507
ID 504 tabela punktów odniesienia			
Wiersz	Kolumna	Czytanie rotacji podstawowej z tabeli punktów odniesienia	ID 507 IDX 4-6
ID 505 tabela punktów zerowych			
1	-	0=tabela punktów zerowych nie wybrana 1=tabela punktów zerowych wybrana	
ID 510 dane do obróbki palet			
7	-	Testuj zawieszenie zamocowania z wiersza PAL	
ID 530 aktywny punkt odniesienia			
2	Wiersz	Wiersz w aktywnej tabeli punktów odniesienia zabezpieczony od zapisu: 0 = nie, 1 = tak	FN 26 i FN 28 odczytać kolumnę Locked
ID 990 zachowanie najazdu			
2	10	0 = odpracowywanie nie w trybie szukania bloku 1 = odpracowywanie w trybie szukania bloku	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q-parametry	Liczba osi, zaprogramowanych w wybranej tabeli punktów zerowych	
ID 1000 parametry maszynowe			
MP-numer	MP-indeks	Wartość parametru maszynowego	CfgRead
ID 1010 parametry maszynowe zdefiniowane			
MP-numer	MP-indeks	0 = parametry maszynowe nie dostępne 1 = parametry maszynowe dostępne	CfgRead

1) Funkcja lub kolumna tabeli więcej nie dostępna

2) Wiersz tabeli z FN 26 i FN 28 lub SQL wyczytać

15.2 Tabele przeglądowe

Funkcja dodatkowa

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	229
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	229
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1			■	229
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	■			229
M4	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara	■			
M5	Wrzeciono STOP			■	
M8	Chłodziwo ON	■			229
M9	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON	■			229
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on	■			
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	229
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	■		■	Instrukcja-cykli
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	■			230
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia	■			230
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	■			478
M97	Obróbka niewielkich stopni konturu			■	233
M98	Otwarte kontury obrabiać kompletnie na gotowo			■	234
M99	Wywołanie cyklu wierszami			■	Instrukcja-cykli
M101	Automatyczna zmiana narzędzia z narzędziem siostrzanym, jeśli maksymalny okres trwałości upłynął			■	131
M102	M101 zresetować			■	
M103	Współczynnik posuwu dla ruchów wcinania w materiał	■			235
M107	Komunikat o błędach przy narzędziach zamiennych z nadдатkiem anulować			■	495
M108	M107 zresetować			■	
M109	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (posuw zwiększać i redukować)	■			236
M110	Stała prędkość torowa na ostrzu narzędzia (tylko posuw redukować)	■			
M111	M109/M110 zresetować			■	
M116	Posuw dla osi obrotu w mm/min	■			476
M117	M116 zresetować			■	
M118	Włączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym w czasie przebiegu programu	■			240
M120	Obliczanie wstępne konturu ze skorygowanym promieniem (LOOK AHEAD)	■			238

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M126 M127	Przemieszczenie osi obrotu na zoptymalizowanym odcinku M126 zresetować		■	■	477
M128 M129	Zachować pozycję ostrza narzędzia przy pozycjonowaniu osi nachylenia (TCPM) M128 zresetować		■	■	479
M130	W wierszu pozycjonowania: punkty odnoszą się do nienachylnego układu współrzędnych		■		232
M136 M137	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona M136 zresetować		■		236
M138	Wybór osi nachylnych		■		484
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia		■		241
M141	Anulowanie monitorowania sondy pomiarowej		■		243
M143	Usunięcie obrotu podstawowego		■		243
M144 M145	Uwzględnienie kinematyki maszyny na pozycjach RZECZ/ZAD przy końcu wiersza M144 zresetować		■	■	485
M148 M149	Narzędzie przy NC-stop automatycznie odsunąć od konturu M148 zresetować		■	■	244
M197	Zaokrąglanie naroży		■	■	245

Funkcje użytkownika

Funkcje użytkownika

Krótki opis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono □ Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono □ Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono
Zapis programu	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN oraz DIN/ISO
dane położenia	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki i długość narzędzia x Kontur ze skorygowanym promieniem obliczyć wstępnie do 99 wierszy w przód (M120)
Tablice narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi
Stała prędkość torowa	<ul style="list-style-type: none"> ■ W odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia ■ W odniesieniu do ostrza narzędzia
Praca równoległa	Generowanie programu NC ze wspomaganie graficznym, podczas gdy inny program NC jest odpracowywany
Dane skrawania	Automatyczne obliczanie prędkości obrotowej wrzeciona, prędkości skrawania, posuw na jeden ząb, posuw na jeden obrót
Obróbka 3D (Advanced Function Set 2)	<ul style="list-style-type: none"> 2 Szczególnie płynne prowadzenie przemieszczenia bez szarpnięć 2 3D-korekcja narzędzia poprzez wektor normalnych powierzchni 2 Zmiana położenia głowicy odchylnej przy pomocy elektronicznego kątka obrotowego podczas przebiegu programu, pozycja punktu kontrolnego narzędzia (wierzchołek ostrza lub centrum kulki) pozostaje niezmienną (TCPM = Tool Center Point Management) 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)	<ul style="list-style-type: none"> 1 Programowanie konturów na rozwiniętej powierzchni bocznej cylindra 1 Posuw w mm/min
Elementy konturu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prosta ■ Fazka ■ Tor kołowy ■ Punkt środkowy okręgu ■ Promień okręgu ■ Przylegający stycznie tor kołowy ■ Zaokrąglanie naroży

Funkcje użytkownika

Dosuw do konturu i odsuw od konturu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Po prostej: tangencjalnie lub prostopadle ■ Po okręgu
Programowanie Dowolnego Konturu (skrót w j.niem. FK)	x Programowanie swobodnego konturu FK w dialogu tekstem otwartym firmy HEIDENHAIN z graficznym wspomaganie dla nie wymiarowanych zgodnie z wymogami NC przedmiotów
Skoki w programie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Podprogramy ■ Powtórzenia części programu ■ Zewnętrzne programy NC
Cykle obróbki	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwyty wyrównawczego x Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania x Cykle dla frezowania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych ■ Obróbka zgrubna i wykańczająca kieszeni prostokątnych i okrągłych x Obróbka zgrubna i wykańczająca czopów prostokątnych i okrągłych x Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych i ukośnych powierzchni x Cykle dla frezowania rowków wpustowych prostych i okrągłych x Wzory punktowe na kole i liniach x Wybranie konturu x Trajektoria konturu x Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Transformacje współrzędnych	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przesuwanie, obracanie, odbicie lustrzane ■ Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi) <p>1 Nachylenie płaszczyzny obróbki (Advanced Function Set 1)</p>
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	<ul style="list-style-type: none"> ■ Funkcje matematyczne =, +, -, *, /, obliczanie pierwiastków ■ Logiczne połączenia (=, ≠, <, >) ■ Rachunek w nawiasach ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, wartość absolutna liczby, konstanta π, negowanie, obcinanie miejsc po przecinku lub do przecinka ■ Funkcje dla obliczania koła ■ Parametry stringu

Funkcje użytkownika

Pomoce przy programowaniu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kalkulator ■ Akcentowanie kolorami elementów składniowych ■ Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach ■ Funkcja pomocy kontekstowej ■ Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli ■ Wiersze komentarza i segmentacji w programie NC
Teach-In	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	<ul style="list-style-type: none"> x Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program NC jest odpracowywany x Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja / 3D-grafika liniowa x powiększenie fragmentu
Grafika programowania	<ul style="list-style-type: none"> ■ W trybie pracy Programowanie wpisywane bloki NC są rysowane na grafice (grafika kreskowa 2D), nawet jeśli inny program NC jest odpracowywany
Grafika obróbki Rodzaje prezentacji	<ul style="list-style-type: none"> x Graficzna prezentacja odpracowanego programu NC w widoku z góry / prezentacji w 3 płaszczyznach / prezentacji 3D
Czas obróbki	<ul style="list-style-type: none"> ■ Obliczanie czasu obróbki w trybie pracy Test programu ■ Wyświetlanie aktualnego czasu obróbki w trybach pracy Przebieg programu pojedynczymi wierszami i Przebieg programu sekwencją wierszy
Zarządzanie punktami odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dla zachowania dowolnych punktów odniesienia
Ponowny najazd do konturu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Przebieg wierszy do dowolnego bloku NC w programie NCi najazd obliczonej pozycji zadanej dla kontynuowania obróbki ■ Przerwanie programu NC , opuszczenie konturu i ponowny najazd na kontur
Tablice punktów zerowych	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kilka tabeli punktów zerowych dla zachowania w pamięci, odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych
cykle sondy pomiarowej	<ul style="list-style-type: none"> x Kalibrowanie sondy pomiarowej x Kompensowanie ukośnego położenia przedmiotu manualnie i automatycznie x Określanie punktu odniesienia manualnie i automatycznie . x Automatyczny pomiar przedmiotów x Automatyczny pomiar przedmiotów

Indeks

3

3D-korekcja	
Face Milling.....	499
formy narzędzi.....	497
normowany wektor.....	496
orientacja narzędzia.....	498
Peripheral Milling.....	501
wartości delta.....	497

A

ADP.....	509
ASCII-pliki.....	420

B

Batch Process Manager.....	542
lista zleceń.....	543
listę zleceń utworzyć.....	548
listę zleceń zmienić.....	549
otworzyć.....	545
podstawy.....	542
zastosowanie aplikacji.....	542
Bieg szybki.....	122

C

CAD-Import.....	513
CAD-Viewer.....	513
filtr dla pozycji wiercenia.....	531
określenie płaszczyzny.....	521
ustawienia podstawowe.....	515
ustawienie punktu odniesienia.....	519
ustawienie warstwy.....	517
wybór konturu.....	525
wybór pozycji obróbki.....	529
Component Monitoring.....	417
Czas przerwy	
cyklicznie.....	435
jednorazowo.....	437
reset.....	436
Czytanie danych systemowych. 312	

D

Dane narzędzi	
wartości delta.....	126
Dane narzędzia.....	124
wywołanie.....	128
zamiana.....	113
zapis do programu.....	127
Dane systemowe	
lista.....	566
Definiowanie lokalnych parametrów Q.....	276
Definiowanie obrabianego detalu	93
Definiowanie retencyjnych parametrów Q.....	276
Dialog.....	95

Dialogowy język programowania. 95	
Długość narzędzia.....	125
DNC	
informacje z programu NC....	315
Dołączenie pozycjonowania kółkiem ręcznym M118.....	240
Dostęp do tabel	
SQL.....	338
Dostęp do tabeli	
TABDATA.....	413
TABWRITE.....	428
Dowolnie definiowalna tabela	
czytać.....	430
wypełnianie.....	428
Dowolnie definiowalną tabelę	
otworzyć.....	427
Drganie rezonansowe.....	432
Drukowanie meldunków.....	311
Dysk twardy.....	104

E

Edytor tekstu.....	199
Ekran.....	63
ekran dotykowy.....	552
Ekran dotykowy.....	552

F

Fazka.....	158
Filtr dla pozycji wiercenia przy przejmowaniu danych CAD.....	531
FK-programowanie.....	177
możliwości zapisu	
dane okręgu.....	184
dane względne.....	187
kierunek i długość elementów konturu.....	183
punkty pomocnicze.....	186
zamknięte kontury.....	185
podstawy.....	177, 181
tory kołowe.....	182
FN 14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach.....	296
FN 16: F-PRINT: wyjściowe teksty sformatowane.....	302
FN18: SYSREAD: czytanie danych systemowych.....	312
FN19: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....	312
FN20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować.....	313
FN 23: DANE OKRĘGU: obliczyć okrąg z 3 punktów.....	284
FN 24: DANE OKRĘGU: obliczyć okrąg z 4 punktów.....	284
FN26: TABOPEN: dowolnie definiowalną tabelę utworzyć.....	427
FN 27: TABWRITE: wypełnianie dowolnie definiowalnej tabeli.....	428

FN 28: TABREAD: dowolnie definiowalną tabelę czytać.....	430
FN 29: PLC: przekazanie wartości do PLC.....	314
FN 37: EXPORT.....	314
FN 38: SEND: informacje wysłać.....	315
Folder.....	106, 110
kopiować.....	114
usunąć.....	115
utworzyć.....	110
Frezowanie ukośne.....	474
FUNCTION COUNT.....	418
FUNCTION DWELL.....	437
FUNCTION FEED DWELL.....	435
FUNCTION TCPM.....	486
Funkcja dodatkowa.....	228
dla zachowania na torze kształtowym.....	233
wprowadzenie.....	228
Funkcja PLANE.....	443
automatyczne przemieszczenie... 465	
przeгляд.....	445
rodzaj transformacji.....	471
wybór możliwych rozwiązań. 468	
Funkcja szukania.....	102
Funkcje dodatkowe	
dla danych współrzędnych....	230
dla kontroli przebiegu programu.. 229	
dla wrzeczona i chłodziwa.....	229
Funkcje dodatkowe dla osi obrotowych.....	476
Funkcje kątowe.....	282
Funkcje pliku.....	390
Funkcje specjalne.....	368
Funkcje toru kształtowego	
podstawy.....	140
okręgi i łuki kołowe.....	143
pozycjonowanie wstępne.. 144	

G

Gesty.....	556
Gesty dotykowe.....	556
GOTO.....	194
Grafika programowania.....	179
Grafiki	
przy programowaniu.....	210
powiększenie wycinka.....	212

H

Heatmap / Mapa cieplna.....	417
Helix-interpolacja.....	173

I

Import	
tabela z iTNC 530.....	431

Instrukcja SQL..... 338
iTNC 530..... 62

K

Kalkulator..... 203
Kinematyka biegunowa..... 383
Klawiatura ekranowa..... 67, 68, 195, 195
Koło pełne..... 161
Kompensacja ustawienia narzędzia. 486
Komunikat o błędach..... 213
 filtrowanie..... 215
 pomocy przy..... 213
 usuwanie..... 216
 wydawanie..... 296
Komunikat o błędach NC..... 213
Kontur
 najazd..... 146
 odjazd..... 146
 wybór z pliku DXF..... 525
Kopiowanie części programu..... 101
korekcja 3Dtrójwymiarowa..... 494
Korekcja narzędzi
 tabela..... 409
Korekcja narzędzia..... 134
 długość..... 134
 promień..... 135
 trójwymiarowa..... 494
Korekcja promienia..... 135
 naroże zewnętrzne, naroże wewnętrzne..... 137
 opcje wpisywania..... 136, 137

L

Licznik..... 418
Liftoff..... 244, **438**
Limitowanie posuwu
 TCPM..... 492
Linia śrubowa..... 173
Look ahead..... 238

Ł

Łańcuch procesu..... 504

M

M91, M92..... 230
Menedżer plików
 folder..... 106
 foldery
 kopiować..... 114
 utworzyć..... 110
 kopiowanie tabeli..... 113
 przeгляд funkcji..... 107
 typ pliku..... 104
 ukryty plik..... 119
 usuwanie pliku..... 115
 wybrać plik..... 109

 wywołanie..... 108
 zewnętrzne typy plików..... 106
 zmiana nazwy pliku..... 117
Monitorowanie komponentów... 417
Monitorowanie sondy impulsowej... 243

N

Nachylenia płaszczyzny obróbki
 zaprogramowane..... 443
Nachylenie
 bez osi obrotu..... 473
 płaszczyzny obróbki..... 443
 zresetować..... 447
Nadatek narzędzia
 komunikat o błędach skasować:
 M107..... 495
Narastająca prędkość obrotowa.... 432
Nazwa narzędzia..... 124
NC i PLC synchronizować..... 313
Numer narzędzia..... 124

O

Obliczanie okręgu..... 284
Obliczenia w nawiasach..... 288
Obróbka wieloosiowa..... 442
Obróbka zorientowana na narzędzie..... 540
Odbicie lustrzane
 funkcja NC..... 395
Odczytywanie danych systemowych 322
Odsuw od konturu..... 241
O niniejszej instrukcji..... 30
Opcja..... 34
Opcja software..... 34
Optymalizowanie pliku STL..... 532
Oś główne..... 84
Oś nachylenia..... 479
Oś pomocnicze..... 84
Oś równoległe..... 372
Oś obrotu..... 476
 przemieszczać po zoptymalizowanym odcinku:
 M126..... 477
 wskazanie zredukować M94. 478
Otwarte naroża konturu M98.... 234

P

Pakietowania..... 262
Parametr łańcucha
 odczytywanie danych systemowych..... 322
 określenie długości..... 325
Parametr stringu
 kopiowanie podstringu..... 321
Parametry Q..... 273

eksport..... 314
kontrola..... 293
lokalne parametry QL..... 273
parametr stringu QS..... 317
programowanie..... 317
retencyjne parametry QR..... 273
wartości przekazać do PLC... 314
wydawanie ze sformatowaniem... 302
 zajęte z góry..... 329
Parametry stringu..... 317
 powiązanie łańcuchowe..... 319
 przypisywanie..... 318
Paraxcomp..... 372
Paraxmode..... 372
PLANE-funkcja
 definicja kąta osi..... 462
 definicja wektora..... 456
 definiowanie inkrementalne.. 461
 definiowanie kąta Eulera..... 454
 definiowanie kąta projekcji.... 452
 definiowanie kąta przestrzennego..... 448
 zachowanie przy pozycjonowaniu..... 464
 zresetować..... 447
PLANE- funkcja
 definicja punktów..... 459
PLC i NC synchronizować..... 313
Plik
 kopiować..... 111
 nadpisywać..... 112
 sortować..... 117
 utworzyć..... 111
 zabezpieczenie..... 118
 zaznaczyć..... 116
Plik log wypełnić..... 315
Plik tekstowy..... 420
 funkcje usuwania..... 421
 otworzyć i opuścić..... 420
 utworzenie..... 302
 wyjściowy sformatowany..... 302
 wyszukiwanie fragmentów tekstu 423
Pobieranie plików pomocy..... 225
Podprogram..... 249
Podstawy..... 72
Pomoc kontekstowa..... 220
Pomoc przy komunikacie o błędach..... 213
Postprocesor..... 505
Posuw
 dla osi obrotowych, M116..... 476
 możliwości zapisu..... 96
Posuw w milimetrach/obrót wrzeczona M136..... 236
Powtórzenie części programu... 251

Pozycje obrabianego przedmiotu	85	PLC.....	312	Teach In.....	97 , 157
Pozycjonowanie		retencyjne parametry QR.....	272	TNCguide.....	220
przy nachylonej płaszczyźnie				TOOL CALL.....	128
obróbki.....	232, 485			TOOL DEF.....	127
Prezentacja programu NC.....	196	R		Tor kołowy.....	172
Prędkość obrotowa wrzeciona		Rodziny części.....	277	liniowa superpozycja.....	166
podanie.....	128	Rotacja		wokół bieguna.....	172
Program.....	87	funkcja NC.....	398	wokół punktu środkowego	
otwarcie nowego programu.....	93	Ruchy na torze kształtowym		okręgu CC.....	161
segmentowanie.....	201	współrzędne biegunowe.....	170	ze stałym promieniem.....	163
struktura.....	87	współrzędne biegunowe		z tangencjalnym przejściem..	165
Program NC.....	87	przegląd.....	170	TRANS DATUM.....	394
edycja.....	98	Ruchy po torze kołowym		Transformacja	
segmentowanie.....	201	współrzędne prostokątne		odbicie lustrzane.....	395
Programowanie CAM.....	504	przegląd.....	156	przesunięcie punktu zerowego....	393
korekta.....	494	Ruchy po torze kształtowym		rotacja.....	398
Programowanie FK		biegunowe współrzędne		skalowanie.....	399
grafika.....	179	tor kołowy z tangencjalnym		Transformacja współrzędnych..	393
otwarcie dialogu.....	180	przejściem.....	172	odbicie lustrzane.....	395
płaszczyzna obróbki.....	178	współrzędne biegunowe		przesunięcie punktu zerowego....	393
punkt końcowy.....	183	prosta.....	171	rotacja.....	398
Programowanie parametrów Q. 272		współrzędne prostokątne		skalowanie.....	399
dodatkowe funkcje.....	295	prosta.....	157	Tryby pracy.....	69
funkcje kątowe.....	282	S		Trygonometria.....	282
jeśli/to-decyzje.....	285	Scieżka.....	106	T-wektor.....	496
obliczanie okręgu.....	284	Segmentowanie programów NC.....	201		
podstawowe funkcje		SEL TABLE.....	408	U	
matematyczne.....	278	Siatka powierzchni.....	532	Układ ekranu.....	64
wskazówki dotyczące		Skalowanie.....	399	CAD-Viewer.....	512
programowania.....	275	Skok		Układ odniesienia.....	73
Programowanie przemieszczeń		z GOTO.....	194	bazowy.....	77
narzędzia.....	95	SPEC FCT.....	368	dane wejściowe.....	81
Promień narzędzia.....	126	sprawdzenie parametru stringu.	324	narzędzie.....	82
Prosta.....	157 , 171	Standardy programu.....	369	obrabiany przedmiot.....	78
Prowadzenie przemieszczenia..	509	Status pliku.....	108	obrabiarka.....	74
Przejęcie aktualnej pozycji.....	97	System odniesienia.....	84	płaszczyzna obróbki.....	80
Przekształcenie parametru stringu...	323	System pomocy.....	220	Ukryty plik.....	119
Przemieszczenie na torze		T		Ustawienie osi narzędzia.....	473
kształtowym.....	156	TABDATA.....	413		
współrzędne prostokątne.....	156	Tabela korekcji		W	
Przesunięcie punktu zeroweg		typ.....	409	Warunek skoku.....	286
zapis współrzędnych.....	394	utworzenie.....	410	Wektor.....	456
Przesunięcie punktu zerowego..	393	Tabela palet.....	536	Wektor normalnej powierzchni..	494
za pomocą tablicy punktów		edycja.....	538	Wektor normalny płaszczyzny....	
zerowych.....	394	kolumny.....	536	456,	496
Przystawiona obróbka.....	474	kolumny wstawić.....	539	Wektor normalny powierzchni..	475
Pulpit obsługi dotykowy.....	554	wybór i zamknięcie.....	539	Wiersz.....	99
Pulpit sterowniczy.....	65	zastosowanie.....	536	usunąć.....	99
Pulsująca prędkość obrotowa... 432		zorientowana na narzędzie... 540		wstawić, zmienić.....	99
Punkt odniesienia		Tabela punktów zerowych.....	405	Wiersz NC.....	99
wybrać.....	86	kolumny.....	405	Współczynnik posuwu	
Punkt środkowy okręgu.....	160	utworzenie.....	406	dla ruchów wcięcia M103.....	235
Q		wybieranie.....	408	Współrzędne biegunowe.....	84
Q-parametry.....	272	Tabele punktów.....	258	podstawy.....	84
lokalne parametry QL.....	272	TCPM.....	486	programowanie.....	170
przekazywanie wartości do		reset.....	493		

tor kołowy wokół bieguna CC	172
Współrzędne prostokątne	
liniowa superpozycja toru	
kołowego.....	166
tor kołowy wokół punktu środka	
okręgu CC.....	161
tor kołowy z określonym	
promieniem.....	163
tor kołowy z tangencjalnym	
przejściem.....	165
Wstawianie komentarzy.....	197
Wstawienie komentarza.....	196
Wybór jednostki miary.....	93
Wybór pozycji wiercenia	
ikona.....	530
pojedynczy wybór.....	530
zakres myszy.....	530
Wybór pozycji z plików CAD.....	529
Wycofać przesunięcie punktu	
zerowego.....	394
Wyczytywanie parametrów	
maszynowych.....	327
Wydawanie danych	
na ekran.....	310
na serwer.....	311
Wydawanie meldunków na	
ekran.....	310
Wywołanie programu	
wywołanie dowolnego programu	
NC.....	253

Z

Zachowanie plików serwisowych.....	
219	
Zamiana tekstów.....	103
Zaokrąglanie naroży.....	159
Zaokrąglanie naroży M197.....	245
Zaokrąglanie wartości.....	360
Zmiana narzędzia.....	131
Zmiana widoku formularza.....	427
Zmienne tekstu.....	317

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

+49 8669 31-0

+49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support +49 8669 32-1000

Measuring systems +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de

NC support +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de

NC programming +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de

APP programming +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Sondy dotykowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

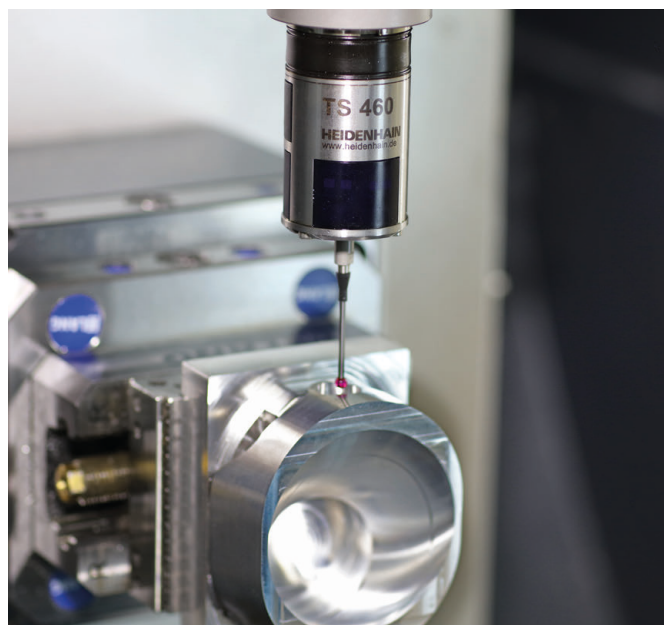
Sondy pomiarowe detalu

TS 150, TS 260, TS 750 Transmisja sygnału przez kabel

TS 460, TS 760 Transmisja na sygnale radiowym lub na podczerwieni

TS 642, TS 740 Transmisja sygnału na podczerwieni

- Ustawienie obrabianych detali
- Określenie punktów odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Sondy pomiarowe narzędzia

TT 160 Transmisja sygnału przez kabel

TT 460 Transmisja sygnału na podczerwieni

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

