



HEIDENHAIN



TNC 128

Instrukcja obsługi dla
użytkownika
Programowanie dialogowe

NC-software
771841-07

Język polski (pl)
10/2018

Elementy obsługi sterowania

Klawisze

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

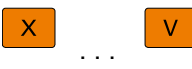
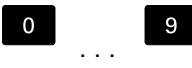
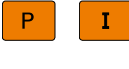
Tryby pracy maszyny

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

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

Klawisz	Funkcja
 	Definiowanie i wywoływanie cykli
 	Wprowadzanie i wywoływanie podprogramów i części programu

Potencjometr dla posuwu i prędkości obrotowej wrzeciona

Posuw	Prędkość obrotowa wrzeciona
	

Spis treści

1	Podstawy.....	33
2	Pierwsze kroki.....	45
3	Podstawy.....	59
4	Narzędzia.....	99
5	Programowanie przemieszczeńnarzędzia.....	111
6	Pomoce przy programowaniu.....	117
7	Funkcja dodatkowa.....	149
8	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	157
9	Programowanie parametrów Q.....	175
10	Funkcje specjalne.....	247
11	Przejęcie danych z plików CAD.....	277
12	Podstawy / Przegląd informacji.....	281
13	Cykle: cykle wiercenia / cykle gwintowania.....	309
14	Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	359
15	Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	385
16	Cykle: funkcje specjalne.....	399
17	Cykle sondy pomiarowej.....	407
18	Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	429

1	Podstawy.....	33
1.1	O niniejszej instrukcji.....	34
1.2	Typ sterowania, software i funkcje.....	36
	Opcje software.....	37
	Nowe funkcje 77184x-06.....	39
	Nowe funkcje 77184x-07.....	42

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.....	53
	Wytwarzanie programów cyklicznych.....	56

3	Podstawy.....	59
3.1	TNC 128.....	60
	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN.....	60
	Kompatybilność.....	60
3.2	Ekran i pulpit sterowniczy.....	61
	Ekran.....	61
	Określenie układu ekranu.....	61
	Pulpit sterowniczy.....	62
	Klawiatura ekranowa.....	62
3.3	Tryby pracy.....	64
	Sterowanie ręczne i El. kółko ręczne.....	64
	Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych.....	64
	Programowanie.....	65
	Test programu.....	65
	Przebieg programu sekwencją wierszy (automatycznie) lub przebieg programu pojedynczymi wierszami (półautomatycznie).....	66
3.4	Podstawy NC.....	67
	Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne.....	67
	Układ odniesienia.....	67
	Układ odniesienia na frezarkach.....	68
	Oznaczenie osi na frezarkach.....	68
	Współrzędne biegunowe.....	68
	Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu.....	69
	Wybór punktu odniesienia.....	70
3.5	Programy NC otwierać i zapisywać.....	71
	Struktura programu NC w dialogowym języku programowania HEIDENHAIN.....	71
	Definiowanie półwyrobu: BLK FORM.....	72
	Otwarcie nowego programu NC.....	73
	Przemieszczenia narzędzia programować w języku dialogowym.....	74
	Przejęcie aktualnej pozycji.....	76
	Edycja programu NC.....	77
	Funkcja szukania sterowania.....	81
3.6	Menedżer plików.....	83
	Pliki.....	83
	Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu.....	85
	Katalogi.....	85
	Ścieżki.....	85
	Przegląd: funkcje menedżera plików.....	86
	Wywołanie menedżera plików.....	88
	Wybór napędów, folderów i plików.....	89
	Utworzenie nowego foldera.....	91

Utworzenie nowego pliku.....	91
Kopiowanie pojedynczego pliku.....	91
Kopiowanie plików do innego foldera.....	92
Kopiowanie tabeli.....	93
Kopiowanie foldera.....	94
Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików.....	94
Usuwanie pliku.....	95
Usuwanie foldera.....	95
Zaznaczanie plików.....	96
Zmiana nazwy pliku.....	97
Pliki sortować.....	97
Funkcje dodatkowe.....	98

4 Narzędzia.....	99
4.1 Zapis informacji dotyczących narzędzia.....	100
Posuw F.....	100
Prędkość obrotowa wrzeciona S.....	101
4.2 Dane narzędzia.....	102
Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia.....	102
Numer narzędzia, nazwa narzędzia.....	102
Długość narzędzia L.....	102
Promień narzędzia R.....	102
Wartości delta dla długości i promieni.....	103
Zapis danych narzędziowych do programu NC.....	103
Wywołanie danych narzędzia.....	104
Zmiana narzędzia.....	106
4.3 Korekcja narzędzia.....	107
Wstęp.....	107
Korekcja długości narzędzia.....	107
Korekcja promienia narzędzia w przypadku równoległych do osi wierszów pozycjonowania.....	108

5	Programowanie przemieszczeń narzędzia.....	111
5.1	Podstawy.....	112
	Przemieszczenia narzędzia w programie NC.....	112
	Funkcje dodatkowe M.....	113
	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	113
	Programowanie z parametrami Q.....	113
5.2	Przemieszczenia narzędzia.....	114
	Programowanie przemieszczenia narzędzia dla obróbki.....	114
	Przejęcie pozycji rzeczywistej.....	115
	Przykład: ruch po prostej.....	116

6	Pomoce przy programowaniu.....	117
6.1	Funkcja GOTO.....	118
	Zastosowanie klawisza GOTO.....	118
6.2	Klawiatura ekranowa.....	119
	Zapis tekstu na klawiaturze ekranowej.....	119
6.3	Prezentacja programów NC.....	120
	Wyodrębnienie składni.....	120
	Pasek przewijania.....	120
6.4	Wstawianie komentarzy.....	121
	Zastosowanie.....	121
	Wprowadzanie komentarzy.....	121
	Komentarz w czasie wprowadzania programu.....	121
	Wstawić później komentarz.....	121
	Komentarz we własnym wierszu NC.....	122
	Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie.....	122
	Funkcje przy edycji komentarza.....	122
6.5	Dowolna edycja programu NC.....	123
6.6	Pomijanie wierszy NC.....	124
	/-znak wstawić.....	124
	/-znak usunąć.....	124
6.7	Segmentowanie programów NC.....	125
	Definicja, możliwości zastosowania.....	125
	Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić.....	125
	Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu.....	125
	Wybierać wiersze w oknie segmentowania.....	126
6.8	Kalkulator.....	127
	Obsługa.....	127
6.9	Kalkulator danych skrawania.....	130
	Zastosowanie.....	130
	Praca z tabelami danych skrawania.....	133
6.10	Grafika programowania.....	135
	Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić.....	135
	Generowanie grafiki programowania dla dostępnego programu NC	136
	Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy.....	136
	Usunięcie grafiki.....	136
	Wyświetlenie linii siatki.....	137
	Powiększanie lub zmniejszanie wycinka.....	137

6.11	Komunikaty o błędach.....	138
	Wyświetlanie błędu.....	138
	Otworzyć okno błędów.....	138
	Zamknięcie okna błędów.....	138
	Szczegółowe komunikaty o błędach.....	139
	Softkey WEWNETRZNA INFO.....	139
	Softkey FILTRY.....	139
	Usuwanie błędów.....	140
	Protokół błędów.....	140
	Protokół klawiszy.....	141
	Teksty wskazówek.....	142
	Zachowanie plików serwisowych.....	142
	Wyzywanie systemu pomocy TNCguide.....	142
6.12	Kontekstowy system pomocy TNCguide.....	143
	Zastosowanie.....	143
	Praca z TNCguide.....	144
	Aktualne pliki pomocy pobierać.....	148

7	Funkcja dodatkowa.....	149
7.1	Wprowadzanie funkcji dodatkowych M.....	150
	Podstawy.....	150
7.2	Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa.....	151
	Przegląd.....	151
7.3	Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....	152
	Programowanie związanych z maszyną współrzędnych: M91/M92.....	152
	Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94.....	154
7.4	Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym.....	155
	Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103.....	155
	Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136.....	155
	Odsuw od konturu w kierunku osi narzędzia: M140.....	155

8	Podprogramy i powtórzenia części programu.....	157
8.1	Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu.....	158
	Label.....	158
8.2	Podprogramy.....	159
	Sposób pracy.....	159
	Wskazówki dla programowania.....	159
	Programowanie podprogramu.....	159
	Wywołanie podprogramu.....	160
8.3	Powtórzenia części programu.....	161
	Label.....	161
	Sposób pracy.....	161
	Wskazówki dla programowania.....	161
	Programowanie powtórzenia części programu.....	161
	Wywołać powtórzenie części programu.....	162
8.4	Dowolny program NC jako podprogram.....	163
	Przegląd softkeys.....	163
	Sposób pracy.....	164
	Wskazówki dla programowania.....	164
	Wywołanie programu NC jako podprogramu.....	166
8.5	Pakietowania.....	168
	Rodzaje pakietowania.....	168
	Zakres pakietowania.....	168
	Podprogram w podprogramie.....	168
	Powtarzać powtórzenia części programu.....	169
	Powtórzyć podprogram.....	170
8.6	Przykłady programowania.....	171
	Przykład: Grupy odwiertów.....	171
	Przykład: Grupa odwiertów przy pomocy kilku narzędzi.....	173

9	Programowanie parametrów Q.....	175
9.1	Zasady i przegląd funkcji.....	176
	Wskazówki dotyczące programowania.....	178
	Wywołanie funkcji parametrów Q.....	179
9.2	Rodziny części – parametry Q zamiast wartości liczbowych.....	180
	Zastosowanie.....	180
9.3	Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych.....	181
	Zastosowanie.....	181
	Przegląd.....	181
	Programowanie podstawowych działań arytmetycznych.....	182
9.4	Funkcje kątowe.....	184
	Definicje.....	184
	Programowanie funkcji trygonometrycznych.....	184
9.5	Obliczanie okręgów.....	185
	Zastosowanie.....	185
9.6	Jeśli/to-decyzje z parametrami Q.....	186
	Zastosowanie.....	186
	Bezwarunkowe skoki.....	186
	Użyte skróty i pojęcia.....	186
	Programowanie jeśli/to-decyzji.....	187
9.7	Kontrolowanie i zmiany parametrów Q.....	188
	Sposób postępowania.....	188
9.8	Dodatkowe funkcje.....	190
	Przegląd.....	190
	FN 14: ERROR – wydawanie komunikatów o błędach.....	191
	FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych.....	195
	FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych.....	202
	FN 19: PLC – przekazywanie wartości do PLC.....	203
	FN 20: WAIT FOR: – NC i PLC synchronizować.....	204
	FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC.....	205
	FN 37: EXPORT.....	206
	FN 38: SEND – Informacje z programu NC wysłać.....	206
9.9	Dostęp do tabeli z instrukcjami SQL.....	207
	Wstęp.....	207
	Przegląd funkcji.....	208
	Programowanie polecenia SQL.....	210
	Przykład.....	211
	SQL BIND.....	213

SQL EXECUTE.....	214
SQL FETCH.....	218
SQL UPDATE.....	219
SQL INSERT.....	221
SQL COMMIT.....	222
SQL ROLLBACK.....	223
SQL SELECT.....	225
9.10 Zapisać bezpośrednio formułę.....	227
Wprowadzenie wzoru.....	227
Zasady obliczania.....	229
Przykład zapisu.....	230
9.11 Parametry stringu.....	231
Funkcje przetwarzania łańcucha znaków.....	231
Przypisywanie parametrów stringu.....	232
Powiązanie parametrów stringu.....	232
Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu.....	233
Kopiowanie podstringu z parametru stringu.....	234
Odczytywanie danych systemowych.....	235
Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną.....	236
Sprawdzenie parametru stringu.....	237
Określenie długości parametru stringu.....	238
Porównywanie alfabetycznej kolejności.....	239
Czytanie parametrów maszynowych.....	240
9.12 Zajęte z góry parametry Q.....	243
Wartości z PLC: Q100 do Q107.....	243
Aktywny promień narzędzia: Q108.....	243
Oś narzędzi: Q109.....	244
Stan wrzeciona: Q110.....	244
Dostarczanie chłodziwa: Q111.....	244
Współczynnik nakładania się: Q112.....	244
Dane wymiarowe w programie NC: Q113.....	245
Długość narzędzia: Q114.....	245
Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu.....	245
Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 160.....	245

10 Funkcje specjalne.....	247
10.1 Przegląd funkcji specjalnych.....	248
Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT.....	248
Menu Standardy programu.....	249
Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów.....	249
Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania.....	250
10.2 Definiowanie licznika.....	251
Zastosowanie.....	251
FUNCTION COUNT definiować.....	252
10.3 Dowolnie definiowalne tabele.....	253
Podstawy.....	253
Utworzyć dowolnie definiowalną tabelę.....	253
Zmiana formatu tabeli.....	254
Przejsie od widoku tabeli do widoku formularza.....	256
FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć.....	256
FN 27: TABWRITE – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać.....	257
FN 28: TABREAD – Dowolnie definiowalną tabelę czytać.....	258
Dopasowanie formatu tabeli.....	258
10.4 Pulsujące obroty FUNCTION S-PULSE.....	259
Programowanie pulsujących obrotów.....	259
Resetowanie pulsujących obrotów.....	260
10.5 Czas zatrzymania FUNCTION FEED.....	261
Programowanie czasu zatrzymania.....	261
Zresetować czas zatrzymania.....	262
10.6 Funkcje pliku.....	263
Zastosowanie.....	263
Definiowanie operacji z plikami.....	263
10.7 Definiowanie transformacji współrzędnych.....	264
Przegląd.....	264
TRANS DATUM AXIS.....	264
TRANS DATUM TABLE.....	265
TRANS DATUM RESET.....	266
10.8 Generowanie plików tekstowych.....	267
Zastosowanie.....	267
Plik tekstowy otworzyć i opuścić.....	267
Edytować teksty.....	268
Znaki, słowa lub wiersze skasować oraz ponownie wstawić.....	268
Opracowywanie bloków tekstów.....	269
Wyszukiwanie fragmentów tekstu.....	270

10.9 Menedżer systemu montażu narzędzi.....	271
Podstawy.....	271
Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci.....	271
Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować.....	272
Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać.....	275
10.10 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL.....	276
Programowanie czasu zatrzymania.....	276

11	Przejęcie danych z plików CAD.....	277
11.1	Układ ekranu CAD-Viewer.....	278
	Podstawowe informacje do CAD-viewer.....	278
11.2	CAD-viewer.....	279
	Zastosowanie.....	279

12 Podstawy / Przegląd informacji.....	281
12.1 Wstęp.....	282
12.2 Dostępne grupy cykli.....	283
Przegląd cykli obróbkowych.....	283
12.3 Praca z cyklami obróbki.....	284
Specyficzne cykle maszynowe.....	284
Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys.....	285
Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO).....	285
Wywołanie cykli.....	286
12.4 Warunki dla zastosowania cykli w programie.....	288
Przegląd.....	288
GLOBAL DEF zapis.....	289
Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF.....	289
Ogólnie obowiązujące dane.....	290
Globalne dane dla obróbki wierceniem.....	290
Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x.....	290
Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu.....	290
Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu.....	291
Globalne dane dla funkcji próbkowania.....	291
12.5 Definiowanie szablonów PATTERN DEF.....	292
Zastosowanie.....	292
PATTERN DEF zapis.....	293
Wykorzystywanie PATTERN DEF.....	293
Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych.....	294
Definiowanie pojedynczego rzędu.....	294
Definiowanie pojedynczego wzorca.....	295
Definiowanie pojedynczej ramki.....	296
Definiowanie koła pełnego.....	297
Definiowanie wycinka koła.....	298
12.6 WZORY PUNKTOWE NA OKRĘGU (cykl 220).....	299
Przebieg cyklu.....	299
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	299
Parametry cyklu.....	300
12.7 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221).....	302
Przebieg cyklu.....	302
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	302
Parametry cyklu.....	303
12.8 Tabele punktów.....	304
Zastosowanie.....	304

Wprowadzenie tabeli punktów.....	304
Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki.....	305
wybrać tabelę punktów w programie NC.....	305
Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów.....	306

13 Cykle: cykle wiercenia / cykle gwintowania.....	309
13.1 Podstawy.....	310
Przegląd.....	310
13.2 CENTROWANIE (cykl 240).....	311
Przebieg cyklu.....	311
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	311
Parametry cyklu.....	312
13.3 WIERCENIE (cykl 200).....	313
Przebieg cyklu.....	313
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	313
Parametry cyklu.....	314
13.4 ROZWIERCANIE (cykl 201).....	315
Przebieg cyklu.....	315
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	315
Parametry cyklu.....	316
13.5 WYTACZANIE (cykl 202).....	317
Przebieg cyklu.....	317
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	318
Parametry cyklu.....	319
13.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203).....	320
Przebieg cyklu.....	320
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	323
Parametry cyklu.....	324
13.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204).....	326
Przebieg cyklu.....	326
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	327
Parametry cyklu.....	328
13.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205).....	330
Przebieg cyklu.....	330
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	331
Parametry cyklu.....	332
Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379.....	334
13.9 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241).....	338
Przebieg cyklu.....	338
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	339
Parametry cyklu.....	340
Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379.....	342

13.10 Przykłady programowania.....	346
Przykład: cykle wiercenia.....	346
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF.....	347
13.11 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206).....	349
Przebieg cyklu.....	349
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	350
Parametry cyklu.....	351
13.12 GWINTOWANIE bez uchwyty wyrównawczego GS (cykl 207).....	352
Przebieg cyklu.....	352
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	352
Parametry cyklu.....	354
Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu.....	355
13.13 Przykłady programowania.....	356
Przykład: gwintowanie.....	356

14 Cykle obróbkowe: frezowanie kieszeni / frezowanie czopów / frezowanie rowków.....	359
14.1 Podstawy.....	360
Przegląd.....	360
14.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251).....	361
Przebieg cyklu.....	361
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	362
Parametry cyklu.....	364
14.3 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253).....	366
Przebieg cyklu.....	366
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	367
Parametry cyklu.....	368
14.4 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256).....	370
Przebieg cyklu.....	370
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	371
Parametry cyklu.....	372
14.5 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233).....	374
Przebieg cyklu.....	374
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	378
Parametry cyklu.....	379
14.6 Przykłady programowania.....	382
Przykład: wybranie, czopy frezować.....	382

15 Cykle: przekształcenia współrzędnych.....	385
15.1 Podstawy.....	386
Przegląd.....	386
Skuteczność działania przeliczania współrzędnych.....	386
15.2 PUNKT BAZOWY-przesunięcie (cykl 7).....	387
Działanie.....	387
Parametry cyklu.....	387
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	387
15.3 PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7).....	388
Działanie.....	388
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	389
Parametry cyklu.....	389
Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie.....	390
Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie.....	390
Konfigurowanie tabeli punktów zerowych.....	392
Opuszczenie tabeli punktów zerowych.....	392
Odczyty statusu.....	392
15.4 USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247).....	393
Działanie.....	393
Proszę uwzględnić przed programowaniem!.....	393
Parametry cyklu.....	393
15.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8).....	394
Działanie.....	394
Parametry cyklu.....	394
15.6 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11).....	395
Działanie.....	395
Parametry cyklu.....	395
15.7 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26).....	396
Działanie.....	396
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	396
Parametry cyklu.....	396
15.8 Przykłady programowania.....	397
Przykład: Grupy odwiertów.....	397

16 Cykle: funkcje specjalne.....	399
16.1 Podstawy.....	400
Przegląd.....	400
16.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9).....	401
Funkcja.....	401
Parametry cyklu.....	401
16.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12).....	402
Funkcja cyklu.....	402
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	402
Parametry cyklu.....	402
16.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13).....	403
Funkcja cyklu.....	403
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	403
Parametry cyklu.....	403
16.5 FREZOWANIE GWINTU (cykl 18).....	404
Przebieg cyklu.....	404
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	404
Parametry cyklu.....	405

17 Cykle sondy pomiarowej.....	407
17.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego.....	408
Sposób funkcjonowania.....	408
Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne.....	408
17.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!.....	409
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych.....	409
Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych.....	409
Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych.....	409
Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych.....	410
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX.....	410
Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych.....	410
Odpracowywanie cykli układu pomiarowego.....	410
17.3 Tabela sond dotykowych.....	412
Informacje ogólne.....	412
Edycja tablic sondy pomiarowej.....	412
Dane sondy pomiarowej.....	412
17.4 Podstawy.....	414
Przegląd.....	414
Ustawienie parametrów maszynowych.....	416
Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T.....	418
17.5 TT kalibrować (cykl 480, opcja #17).....	419
Przebieg cyklu.....	419
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	420
Parametry cyklu.....	420
17.6 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, opcja #17).....	421
Zasadniczo.....	421
Przebieg cyklu.....	421
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	422
Parametry cyklu.....	422
17.7 Wymiarowanie długości narzędzia (cykl 481, opcja #17).....	423
Przebieg cyklu.....	423
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	424
Parametry cyklu.....	424
17.8 Wymiarowanie promienia narzędzia (cykl 482, opcja #17).....	425
Przebieg cyklu.....	425

Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	425
Parametry cyklu.....	426
17.9 Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 483, opcja #17).....	427
Przebieg cyklu.....	427
Proszę uwzględnić przy programowaniu!.....	427
Parametry cyklu.....	428

18 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji.....	429
18.1 Dane systemowe.....	430
Lista funkcji FN 18.....	430
Porównanie: FN 18-funkcje.....	461
18.2 Informacja techniczna.....	465
Dane techniczne.....	465
Funkcje użytkownika.....	467
Opcje software.....	469
Oprządkowanie.....	469
Cykle obróbki.....	470
Funkcja dodatkowa.....	471

1

Podstawy

1.1 O niniejszej instrukcji

Wskazówki dotyczące bezpieczeństwa

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

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

NIEBEZPIECZEŃSTWO

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

OSTRZEŻENIE

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

UWAGA

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

WSKAZÓWKA

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

Łańcuch informacji w obrębie wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Wszystkie wskazówki dotyczące bezpieczeństwa zawierają następujące cztery segmenty:

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

Wskazówki informacyjne

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



Symbol informacji oznacza **podpowiedź**.

Podpowiedź podaje ważne dodatkowe lub uzupełniające informacje.



Ten symbol wskazuje na konieczność przestrzegania wskazówek bezpieczeństwa producenta obrabiarki. Ten symbol wskazuje także na funkcje zależne od maszyny. Możliwe zagrożenia dla obsługującego i obrabiarki opisane są w instrukcji obsługi obrabiarki.



Symbol podręcznika wskazuje na **odsyłacz** do zewnętrznych dokumentacji, np. dokumentacji producenta obrabiarki lub innego dostawcy.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Typ sterowania, software i funkcje

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

Typ sterowania	NC-software-Nr
TNC 128	771841-07
TNC 128 Stanowisko programowania	771845-07

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:

- Funkcje próbkowania dla układu impulsowego 3D

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.

Opcje software

Urządzenie TNC 128 dysponuje różnymi opcjami software, które mogą zostać aktywowane przez producenta maszyn. Każda opcja musi zostać aktywowana oddzielnie i zawiera przedstawione poniżej funkcje:

Additional Axis (opcja #0 i opcja #1)

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

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej	Cykle sondy pomiarowej: ■ Określenie punktu odniesienia w trybie pracy Praca ręczna ■ Automatyczny pomiar narzędzie
--------------------------	--

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

	Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM
--	--

State Reporting Interface – SRI (opcja #137)

Dostęp via Http do statusu sterowania	■ Wyczytywanie punktów czasowych rejestrowania zmian statusu ■ Wyczytywanie aktywnych programów NC
---------------------------------------	---

Stopień modyfikacji (funkcje Upgrade)

Oprócz opcji software znaczące modyfikacje oprogramowania sterowania są administrowane poprzez funkcje upgrade, czyli tak zwany **Feature Content Level** (angl. pojęcie dla stopnia rozwoju funkcjonalności). Jeśli na sterowaniu otrzymujemy update oprogramowania, to nie są dostępne automatycznie funkcje, podlegające FCL.



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

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

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

Przewidziane miejsce eksploatacji

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

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Niniejszy produkt wykorzystuje software Open Source. Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod:

- ▶ Klawisz **MOD** nacisnąć
- ▶ Wybrać **Zapis liczby klucza**
- ▶ Softkey **LICENCJA WSKAZOWKI**

Nowe funkcje 77184x-06

- Nowa funkcja **FUNCTION COUNT**, do sterowania licznikiem, patrz "Definiowanie licznika", Strona 251
- Możliwe jest komentowanie bloków NC, patrz "Komentowanie wiersza NC w późniejszym czasie", Strona 122
- Jeśli otwartych jest kilka instancji w CAD-Viewer, to są one przedstawiane w pomniejszeniu na trzecim desktopie.
- W przypadku FN 16: F-PRINT możliwe jest podawanie jako źródła i celu odsyłaczy do parametrów Q lub parametrów QS, patrz "Podstawy", Strona 195
- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 202
- Można otwierać pliki suportu narzędziowego także w menedżerze plików.
- Przy pomocy funkcji **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC** można obecnie dowolnie definiowalne tabele importować i dopasowywać.
- Producent obrabiarek może w przypadku importu tabeli udostępnić możliwość np. automatycznego usuwania przegłosów z tablic i programów NC za pomocą reguł aktualizacji.
- W tablicy narzędzi możliwe jest szybkie szukanie nazwy narzędzia.
- Producent obrabiarek może zablokować wyznaczanie punktu odniesienia w pojedynczych osiach.
- Wiersz 0 tabeli punktów odniesienia może być edytowany manualnie.
- W całej strukturze drzewa można podwójnym kliknięciem otworzyć i zamykać elementy.
- Nowy symbol w odczycie statusu dla odbitej lustrzanie obróbki.
- Ustawienia grafiki w trybie pracy **Test programu** są na stałe zachowywane.
- W trybie pracy **Test programu** można teraz wybierać różne zakresy przemieszczenia.
- Przy pomocy softkey **MONITOR. UKŁ.IMPUL. OFF** można odłączyć na 30 sek. monitorowanie układu impulsowego.
- Przy aktywnym orientowaniu wrzeczona liczba obrotów wrzeczona przy otwartych drzwiach ochronnych jest ograniczona. Niekiedy zmienia się kierunek obrotu wrzeczona, przez co nie zawsze pozycjonowanie odbywa się po najkrótszej drodze.
- Nowy parametr maszynowy **iconPrioList** (nr 100813), do określenia kolejności odczytu statusu (ikony).
- Przy pomocy parametru maszynowego **clearPathAtBlk** (nr 124203) określane jest, czy drogi narzędzia w trybie pracy **Test programu** są kasowane dla nowej BLK-Form.

Zmienione funkcje 77184x-06

- Jeśli wykorzystuje się zablokowane narzędzia, to sterowanie pokazuje w trybie pracy **Programowanie** ostrzeżenie, patrz "Grafika programowania", Strona 135
- Syntaktyka NC **TRANS DATUM AXIS** może być także wykorzystywana w obrębie konturu w cyklu SL.
- Odwierty i gwinty są przedstawiane w grafice programowania jasno niebieskim kolorem, patrz "Grafika programowania", Strona 135
- Kolejność sortowania i szerokości kolumn pozostają zachowane w oknie wyboru narzędzia także po wyłączeniu sterowania, patrz "Wywołanie danych narzędzia", Strona 104
- Jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny, to **FILE DELETE** nie powoduje komunikatu o błędach.
- Jeśli wywołany z CALL PGM podprogram kończy się z **M2** lub **M30**, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, kiedy zostanie wybrany inny program NC, patrz "Wskazówki dla programowania", Strona 164
- Okres trwania dołączania dużych ilości danych do programu NC został znacznie skrócony.
- Podwójne kliknięcie myszą i klawisz **ENT** otwierają na polach wyboru edytora tablicy okno wyskakujące.
- Jeśli wykorzystuje się zablokowane narzędzia, to sterowanie pokazuje w trybie pracy **Test programu** ostrzeżenie.
- Sterowanie oferuje przy ponownym najeździe na kontur logikę pozycjonowania.
- Przy ponownym najeździe narzędzia zamiennego na kontur została zmieniona logika pozycjonowania.
- Jeśli sterowanie znajdzie przy restarcie zachowany w pamięci punkt przerywania obróbki, to można kontynuować ją z tego miejsca.
- Grafika przedstawia narzędzie przy skrawaniu na czerwono a w przejściu powietrznym na niebiesko.
- Pozycje płaszczyzn skrawania nie są więcej resetowane przy wyborze programu lub nowej BLK-Form.
- Prędkości obrotowe wrzeczona można podawać także w trybie **Praca ręczna** z miejscami po przecinku. W przypadku prędkości obrotowej < 1000 sterowanie pokazuje miejsca po przecinku.
- Sterowanie pokazuje komunikat o błędach w paginie górnej, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym błędem wyższego priorytetu (klasa błędu).
- Stick USB nie musi być podłączany za pomocą softkey.
- Szybkość nastawiania inkrementacji kroku, prędkości obrotowej i posuwu została dopasowana dla elektronicznych kółek ręcznych.
- Sterowanie rozpoznaje automatycznie, czy tablica jest importowana lub format tablicy jest dopasowany.
- Przy zmianach podplików konfiguracji sterowanie nie przerywa testu programu, lecz pokazuje tylko ostrzeżenie.
- Bez referencjonowanych osi nie można ani określić punktu odniesienia ani dokonać zmiany punktu odniesienia.

- Jeśli przy dezaktywowaniu kółka ręcznego potencjometri kółka są jeszcze aktywne, to sterowanie wydaje ostrzeżenie.
- Podczas użycia kółek elektronicznych HR 550 lub HR 550FS przy zbyt niskim napięciu baterii zostaje wydawane ostrzeżenie.
- Producent obrabiarek może określić, czy dla narzędzia z **CUT 0** offset **R-OFFS** zostaje wliczany.
- Producent obrabiarek może zmienić symulowaną pozycję zmiany narzędzia.
- W parametrze maszynowym **decimalCharakter** (nr 100805) można ustawić, czy jako dziesiętny znak rozdzielający ma być stosowana kropka bądź przecinek.

Nowe i zmienione funkcje cykli 77184x-06

- Cykl 256 **CZOP PROSTOKATNY** został rozszerzony o parametry Q215, Q385, Q369 i Q386. patrz "CZOP PROSTOKATNY (cykl 256)", Strona 370
- Szczegółowe zmiany w cyklu 233: monitoruje przy obróbce wykańczającej długość ostrza (**LCUTS**), powiększa przy obróbce zgrubnej ze strategią frezowania 0-3 powierzchnię w kierunku frezowania o Q357 (jeśli w tym kierunku nie nastawiono ograniczenia). patrz "FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)", Strona 374
- Zaklasyfikowane podrzędnie pod **OLD CYCLES**, technicznie przestarzałe cykle 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 nie mogą być dołączane przy pomocy edytora. Odpracowywanie i zmiany tych cykli jest jednakże możliwe w dalszym ciągu.
- Cykle czujnika nastolnego m.in. 480, 481, 482 mogą zostać skryte.
- Nowa kolumna **SERIAL** w tabeli układów impulsowych. patrz "Dane sondy pomiarowej", Strona 412

Nowe funkcje 77184x-07

- Możliwa jest teraz praca z tablicami danych skrawania, patrz "Praca z tabelami danych skrawania", Strona 133
- W trybie pracy **Test programu** symulowany jest licznik, zdefiniowany w programie NC, patrz "Definiowanie licznika", Strona 251
- Wywołany program NC może być poddawany zmianom, jeśli jest on w pełni odpracowany w wywołującym programie NC.
- W przypadku **TOOL DEF** wpisywanie funkcjonuje poprzez parametry QS, patrz "Zapis danych narzędziowych do programu NC", Strona 103
- Możliwe jest obecnie odczytywanie i zapisywanie przy pomocy parametrów QS z dowolnie definiowalnych tablic, patrz "FN 27: TABWRITE – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać", Strona 257
- Funkcja FN-16 została rozszerzona o znak wprowadzenia * , przy pomocy którego można zapisywać wiersze komentarza, patrz "Utworzenie pliku tekstowego", Strona 195
- Nowy format wyjściowy dla funkcji FN-16 **%RS**, przy pomocy którego można wydawać teksty bez formatowania, patrz "Utworzenie pliku tekstowego", Strona 195
- Funkcje FN18 zostały rozszerzone, patrz "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 202
- Przy pomocy nowej funkcji organizowania użytkowników można wpisywać nowych użytkowników z najróżniejszymi prawami dostępu oraz administrować tą autoryzacją.
- Przy pomocy nowej funkcji GŁ. PROCESOR TRYB można przekazać komando do zewnętrznego procesora głównego.
- Z opcją **State Reporting Interface**, w skrócie **SRI**, firma HEIDENHAIN udostępnia prosty i solidny interfejs do rejestrowania stanów eksploatacyjnych obrabiarki.
- Softkeys układu ekranu zostały dopasowane.
- Sterowanie sprawdza wszystkie programy NC przed odpracowywaniem na ich kompletność. Jeśli uruchamiany jest niepełny program NC to sterowanie przerywa działanie komunikatem o błędach.
- W trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** możliwe jest teraz pomijanie bloków NC.
- Wygląd softkey **Opcjonalne zatrzymanie programu** został poddany zmianie.
- Klawisz między **PGM MGT** i **ERR** może być używany jako klawisz przełączenia ekranu.
- Sterowanie obsługuje urządzenia USB z systemem plików exFAT.
- W przypadku posuwu <10 sterowanie pokazuje także wpisane jedno miejsce po przecinku, dla <1 sterowanie pokazuje dwa miejsca po przecinku.
- Producent obrabiarek może określić w trybie pracy **Test programu** , czy otwierana jest tablica narzędzi czy też rozszerzony menedżer narzędzi.

- Producent obrabiarek określa, jakie typy plików można importować przy pomocy funkcji **TABELE / NC-PGM DOPASOWAC**.
- Nowy parametr maszynowy **CfgProgramCheck** (nr 129800), do określenia ustawień plików eksploatacji narzędzi.

Zmienione funkcje 77184x-07

- Kalkulator danych skrawania został zmieniony, patrz "Kalkulator danych skrawania", Strona 130
- Sterowanie nie wykonuje makro zmiany narzędzia, jeśli w instrukcji wywołania narzędzia nie zaprogramowano nazwy narzędzia oraz numeru narzędzia, ale ta sama oś narzędzia jak w poprzednim **TOOL CALL**-bloku, patrz "Wywołanie danych narzędzia", Strona 104
- Sterowanie sprawdza przy **SQL-UPDATE** i **SQL-INSERT** długość wypełnianych kolumn tablicy, patrz "SQL UPDATE", Strona 219, patrz "SQL INSERT", Strona 221
- W przypadku funkcji FN-16 działa **M_CLOSE** i **M_TRUNCATE** tak samo przy wyświetlaniu na ekranie, patrz "Wydawanie meldunków na ekran", Strona 201
- Klawisz **GOTO** działa teraz w trybie pracy **Test programu** jak i w innych trybach pracy.
- Softkey **PKT.ODN. AKTYWOWAC** aktualizuje także wartości już aktywnego wiersza tabelarycznego menedżera punktów odniesienia.
- Z trzeciego desktopu można przejść klawiszem trybów pracy do każdego dowolnego trybu pracy.
- Dodatkowy odczyt statusu w trybie pracy **Test programu** został dopasowany do trybu **Praca ręczna**.
- Sterowanie zezwala na aktualizowanie przeglądarki internetowej
- Wygaszacz ekranu Glideshow został usunięty.
- Producent obrabiarek może określić, jakie funkcje M są dozwolone w trybie **Tryb manualny**.
- Producent obrabiarek może określić wartości standardowe dla kolumn **L-OFFS** i **R-OFFS** tablicy narzędzi.

Nowe i zmienione funkcje cykli 77184x-07

- Tablica sond pomiarowych została rozszerzona o kolumnę **REACTION**.

2

Pierwsze kroki

2.1 Przegląd

Ten rozdział ma pomóc nowicjusom 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

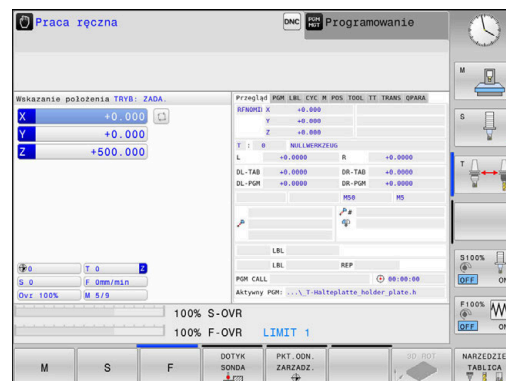
Uwaga, niebezpieczeństwo dla maszyny!

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

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



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Włączenie obrabiarki i najechnanie punktów referencyjnych są funkcjami, których wypełnienie zależy od rodzaju maszyny.



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

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

- Włączenie obrabiarki
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 65

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 77

- Przegląd klawiszy

Dalsze informacje: "Elementy obsługi sterowania", Strona 2

Otwarcie nowego programu NC / menedżer plików

PGM
MGT

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

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

- ▶ Proszę otworzyć klawiszami ze strzałką folder, w którym chcemy utworzyć nowy plik

GOTO
□

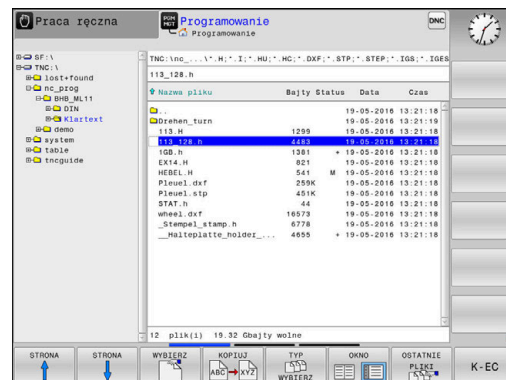
- ▶ Klawisz **GOTO** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera klawiaturę ekranową w oknie wyskakującym.
- ▶ Zapisać dowolną nazwę pliku z rozszerzeniem **.H**

ENT

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

MM

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



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

Szczegółowe informacje na ten temat

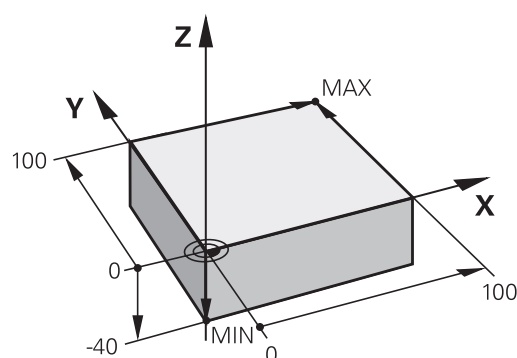
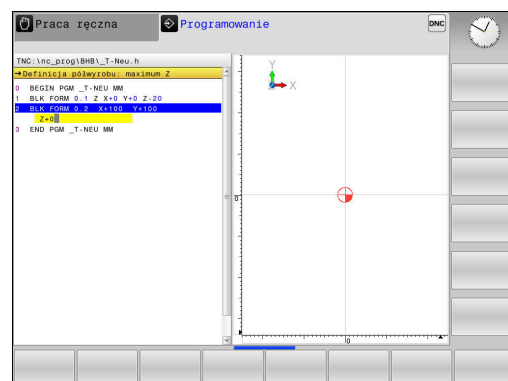
- Menedżer plików
Dalsze informacje: "Menedżer plików", Strona 83
- Generowanie nowego programu NC.
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 71

Definiowanie obrabianego detalu

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

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

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



Przykład

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Definiowanie półwyrobu
Dalsze informacje: "Otwarcie nowego programu NC",
 Strona 73

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 Z+250 R0 FMAX
5 X... R0 FMAX
6 Z+10 R0 F3000 M13
7 X... R- F500
...
16 X... R0 FMAX
17 Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

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

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie konturu
Dalsze informacje: "Przemieszczenia narzędzia w programie NC", Strona 112

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 Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Wywołanie narzędzia, definiowanie osi narzędzia
- 2 Wyjście narzędzia z materiału
- 3 Definiowanie pozycji obróbki
- 4 Definiowanie cyklu obróbki
- 5 Wywołanie cyklu, włączenie wrzeciona/chłodziwa
- 6 Odsunięcie narzędzia od materiału, zakończenie programu NC .

Szczegółowe informacje na ten temat

- Programowanie cykli
Dalsze informacje: "Podstawy / Przegląd informacji",
 Strona 281

Programowanie prostego konturu

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

TOOL CALL

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

Z

- ▶ Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

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

- ▶ **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić

- Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

X

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

- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

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

- ▶ **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić

- Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

Y

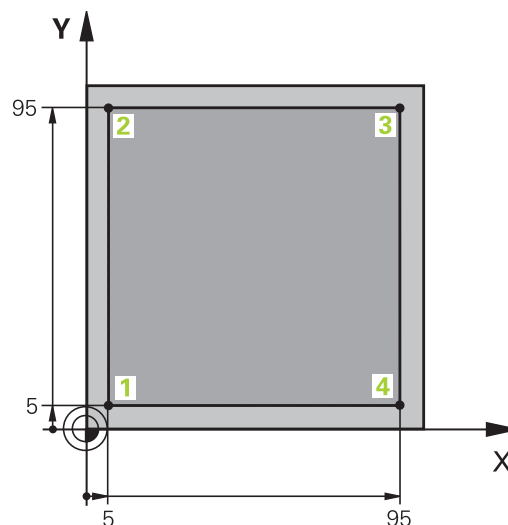
- ▶ Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y oraz zapisać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. -20. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**

- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia

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

- ▶ **Funkcje pomocnicze M ?** zapisać i klawiszem **END** potwierdzić

- Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.



Z

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

X

- ▶ Punkt konturu **1** najechać: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy X oraz zapisać wartość 5 dla najeżdżanej pozycji
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** Softkey R- nacisnąć: dystans przemieszczenia zostaje skrócony o promień narzędzia
- ▶ **Posuw F=?** Zapisać posuw obróbkowy, np. 700 mm/min, klawiszem **END** zachować wprowadzenia

Y

- ▶ Punkt konturu **2** najechać: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y oraz zapisać wartość 95 dla najeżdżanej pozycji
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** Softkey R+ wybrać: droga przemieszczenia zostaje wydłużona o promień narzędzia, klawiszem **END** zachować zapis w pamięci

X

- ▶ Punkt konturu **3** najechać: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy X oraz zapisać wartość 95 dla najeżdżanej pozycji
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** Softkey R+ wybrać: droga przemieszczenia zostaje wydłużona o promień narzędzia, klawiszem **END** zachować zapis w pamięci

Y

- ▶ Punkt konturu **4** najechać: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Y oraz zapisać wartość 5 dla najeżdżanej pozycji
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** Softkey R+ wybrać: droga przemieszczenia zostaje wydłużona o promień narzędzia, klawiszem **END** zachować zapis w pamięci

X

- ▶ Punkt konturu **1** najechać i wysunąć narzędzie z materiału: Nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy X oraz zapisać wartość 0 dla najeżdżanej pozycji
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** Softkey R+ wybrać: droga przemieszczenia zostaje wydłużona o promień narzędzia, klawiszem **END** zachować zapis w pamięci

Z

- ▶ Wyjście narzędzia z materiału: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy Z, aby wysunąć narzędzie w osi narzędzi oraz zapisać wartość przewidzianą do najazdu pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- ▶ **Korekcja prom.: R+/R-/bez kor. ?** klawiszem **ENT** potwierdzić: nie aktywować korekcji promienia
- ▶ **Posuw F=?** przy pomocy klawisza **ENT** potwierdzić: na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- ▶ **Funkcja dodatkowa M? M2** dla końca programu zapisać, klawiszem **END** potwierdzić
- Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.

Szczegółowe informacje na ten temat

- Generowanie nowego programu NC .
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać", Strona 71
- Programowalne rodzaje posuwu
Dalsze informacje: "Możliwe zapisy posuwu", Strona 75
- Korekcja promienia narzędzia
Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia w przypadku równoległych do osi wierszach pozycjonowania", Strona 108
- Funkcje dodatkowe M
Dalsze informacje: "Funkcje dodatkowe dla kontroli przebiegu programu, wrzeciona i chłodziwa ", Strona 151

Wytwarzanie programów cyklicznych

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

TOOL
CALL

Z

SPEC
FCT

KONTUR/-
PUNKT
OBR.

PATTERN
DEF

PUNKT

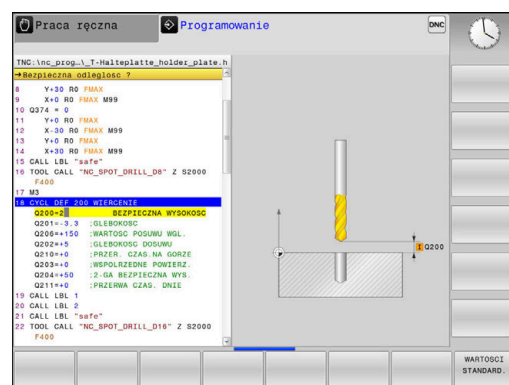
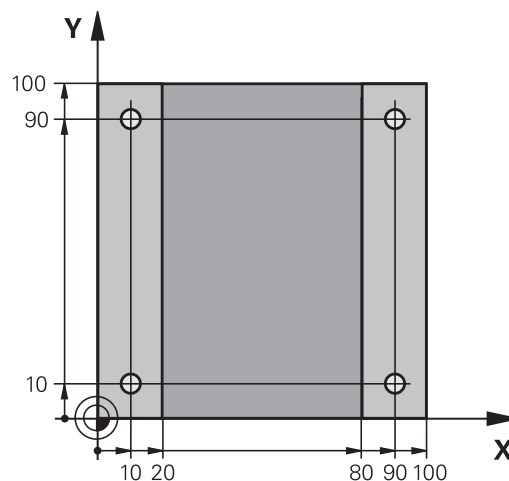
CYCL
DEF

WIERCENIE
GWINT

200

CYCL
CALL

- ▶ Wywołanie narzędzia: proszę zapisać dane narzędzia. Potwierdzamy każde wprowadzenie klawiszem **ENT**, nie należy zapominać o osi narzędzia
- ▶ Wyjście narzędzia poza materiał: nacisnąć pomarańczowy klawisz osiowy **Z**, oraz podać wartość dla najeżdżanej pozycji, np. 250. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.
- ▶ **Kor.prom.: R+/R-/bez kor.?** a klawiszem **ENT** potwierdzić: bez aktywacji korekcji promienia
- ▶ **Posuw F=?** klawiszem **ENT** potwierdzić: Na biegu szybkim (**FMAX**) przemieszczać
- ▶ **Funkcje pomocnicze M ?** klawiszem **END** potwierdzić
- ▶ Sterowanie zapamiętuje zapisany wiersz przemieszczenia.
- ▶ Wybrać menu funkcji specjalnych: nacisnąć klawisz **SPEC FCT**
- ▶ Wyświetlanie funkcji dla obróbki punktów
- ▶ Wybrać definicję wzoru
- ▶ Wybrać wprowadzanie punktów: zapisać współrzędne 4 punktów, za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić. Po wpisaniu czwartego punktu blok NC klawiszem **END** zachować
- ▶ Wywołać menu cykli: klawisz **CYCL DEF** nacisnąć
- ▶ Wyświetlić cykle wiercenia
- ▶ Wybrać standardowy cykl wiercenia 200
- ▶ Sterowanie uruchamia dialog dla definiowania cyklu.
- ▶ Proszę wprowadzić żądane przez sterowanie parametry krok po kroku, wprowadzanie danych klawiszem **ENT** potwierdzić
- ▶ Sterowanie pokazuje po prawej stronie ekranu dodatkowo grafikę, w której przedstawiony jest odpowiedni parametr cyklu
- ▶ Wyświetlić menu dla definiowania wywołania cyklu: klawisz **CYCL CALL** nacisnąć



CYCLE
CALL
PAT

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

Z

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

Przykład

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja półwyrobu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Wywołanie narzędzia
4 Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiowanie pozycji obróbkowych
6 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definiowanie cyklu
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=-10 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Włączyć wrzeciono i chłodziwo, wywołać cykl
8 Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
9 END PGM C200 MM	

Szczegółowe informacje na ten temat

- Generowanie nowego programu NC .
Dalsze informacje: "Programy NC otwierać i zapisywać",
Strona 71
- Programowanie cykli
Dalsze informacje: "Podstawy / Przegląd informacji",
Strona 281

3

Podstawy

3.1 TNC 128

TNC 128 to dostosowane do pracy w warsztacie sterowanie odcinkowe, przy pomocy którego można zaprogramować zwykłe rodzaje obróbki frezowaniem lub wierceniem, bezpośrednio na maszynie, w łatwo zrozumiałym dialogu tekstem otwartym. Jest ono przeznaczone dla eksploatacji na frezarkach i wiertarkach z 3 osiami. Dodatkowo można nastawić przy programowaniu położenie kątowe wrzeciona.

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



Dialogowy język programowania HEIDENHAIN

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. Graficzna symulacja obróbki przedmiotu jest możliwa zarówno w czasie przeprowadzenia testu programu jak i w czasie przebiegu programu.

Dowolny program NC można także wówczas zapisywać i testować, gdy inny program NC wykonuje właśnie obróbkę detalu.

Kompatybilność

Programy NC, zapisane na sterowaniu odcinkowym HEIDENHAIN TNC 124, mogą być odpracowywane przez TNC 128 tylko warunkowo. 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 dostarczane z ekranem 12,1".

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.

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 wyborcze

4 Klawisze przełączenia softkey

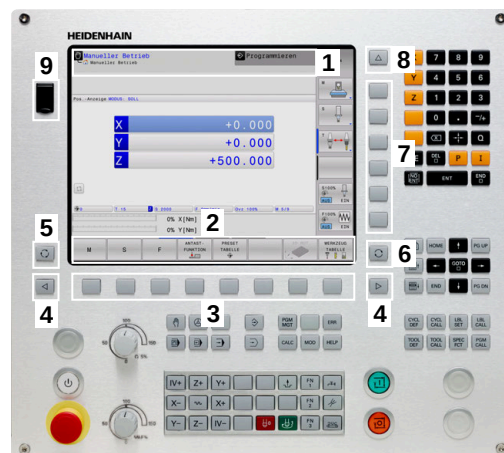
5 Określenie układu ekranu

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



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 64

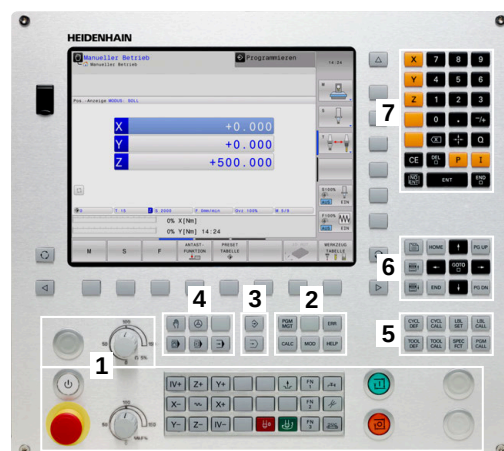


- ▶ Wybór układu ekranu przy pomocy softkey

Pulpit sterowniczy

Sterowanie TNC 128 zostaje dostarczone ze zintegrowanym pulpitem sterowniczym.

- 1 Pulpit sterowniczy maszyny
Dalsze informacje: instrukcja obsługi maszyny
- 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 maszyny
- 5 Otwarcie dialogów programowania
- 6 Klawisze nawigacji i instrukcja skoku **GOTO**
- 7 Zapis liczb, wybór osi i programowanie wierszy pozycjonowania



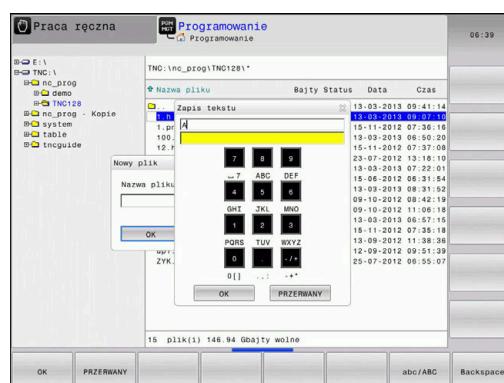
Funkcje pojedynczych klawiszy są przedstawione na pierwszej rozkładanej stronie (okładka).



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

Klawiatura ekranowa

Litery i znaki specjalne można zapisywać na klawiaturze ekranowej lub (jeśli znajduje się do dyspozycji) przy pomocy podłączonej do portu 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

Konfigurowanie obrabiarki następuje w trybie pracy **Praca ręczna**. W tym trybie pracy można pozycjonować osie maszyny manualnie lub krok po kroku oraz wyznaczać punkty odniesienia.

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

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

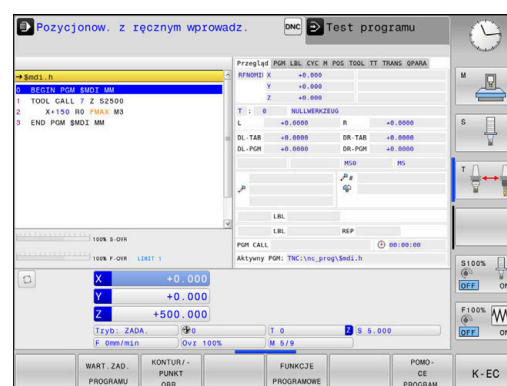
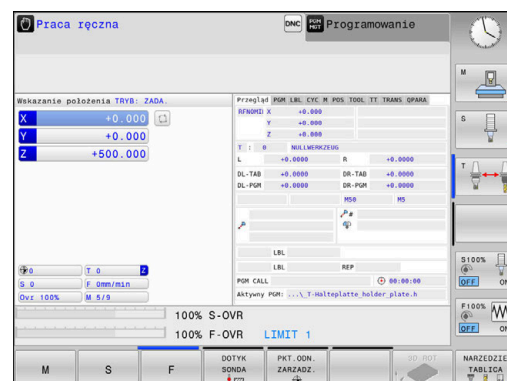
Softkey	Okno
POZYCJA	Pozycje
POZYCJA + POLOZENIE	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: wskazanie statusu
POZYCJA + OBR.PRZED	Po lewej stronie: pozycje, po prawej stronie: obrabiany detal

Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych

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

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + POLOZENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR.PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal



Programowanie

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

Softkeys dla określenia układu ekranu

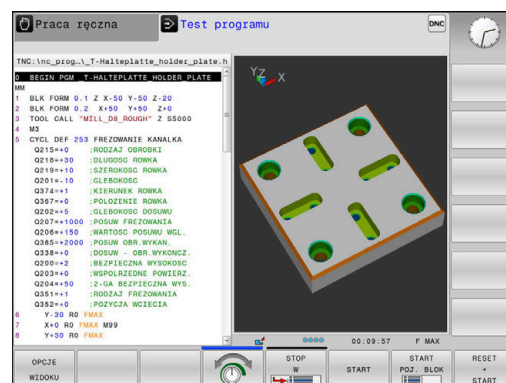
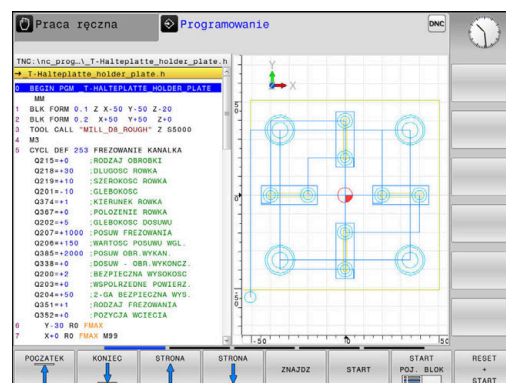
Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + CZŁONY	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja programu
PROGRAM + GRAFIKA	Z lewej: program NC, z prawej: grafika programowa

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.

Softkeys dla określenia układu ekranu

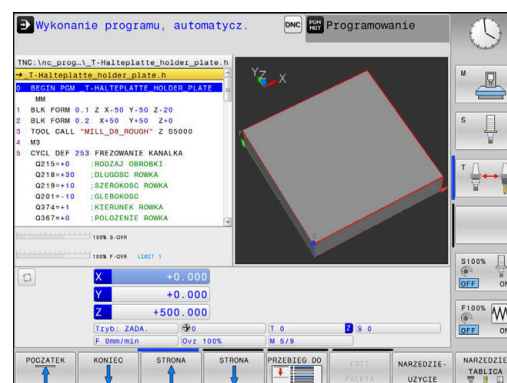
Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + POŁOŻENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR. PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal
OBR. PRZED	Obrabiany detal



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.

Softkeys dla określenia układu ekranu

Softkey	Okno
PROGRAM	Program NC
PROGRAM + CZŁONY	Z lewej: program NC, z prawej: segmentacja
PROGRAM + POŁOŻENIE	Z lewej: program NC, z prawej: odczyt statusu
PROGRAM + OBR. PRZED	Z lewej: program NC, z prawej: obrabiany detal
OBR. PRZED	Obrabiany detal



3.4 Podstawy NC

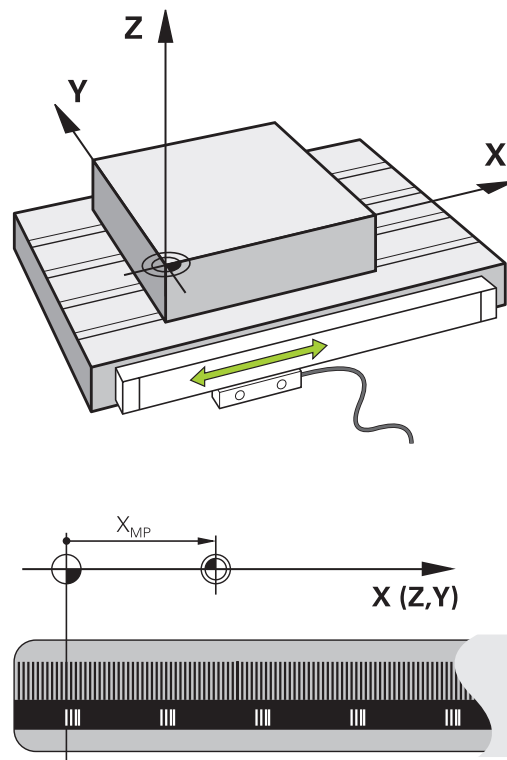
Przetworniki położenia i znaczniki referencyjne

Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje stołu obrabiarki a także narzędzia. Na osiach linearnych zamontowane są z reguły przetworniki liniowe.

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

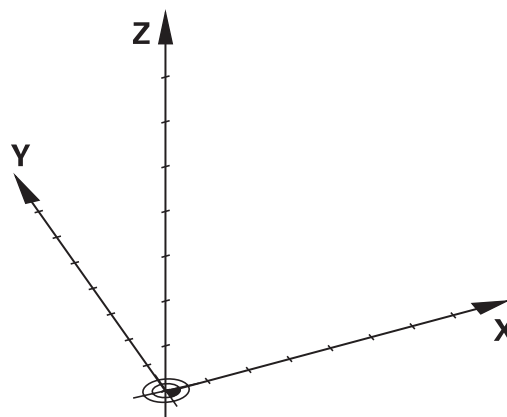


Układ odniesienia

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

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

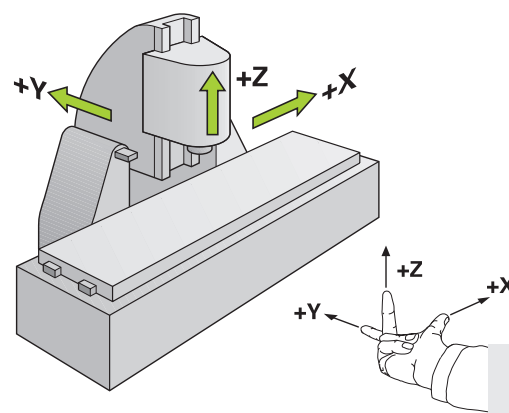
Współrzędne, które odnoszą się do punktu zerowego, określa się jako współrzędne bezwzględne. Współrzędne względne odnoszą się do dowolnego innego położenia (punktu odniesienia) w układzie współrzędnych. Wartości współrzędnych względnych określa się także jako inkrementalne (przyrostowe) wartości współrzędnych.



Układ odniesienia na frezarkach

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

TNC 128 może sterować opcjonalnie do 4 osi włącznie. Oprócz osi głównych X, Y i Z istnieją równolegle przebiegające osie pomocnicze U, V i W. Osie obrotu zostają oznaczone poprzez A, B i C. Rysunek po prawej stronie u dołu przedstawia przyporządkowanie osi pomocniczych oraz osi obrotu w stosunku do osi głównych.



Oznaczenie osi na frezarkach

Osie X, Y i Z na frezarce zostają 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.

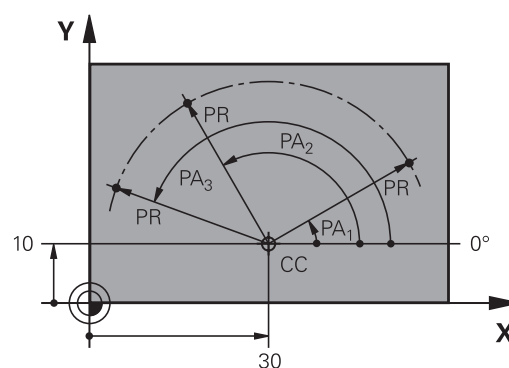
Oś narzędzia	Oś główna	Oś pomocnicza
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Współrzędne biegunowe

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

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

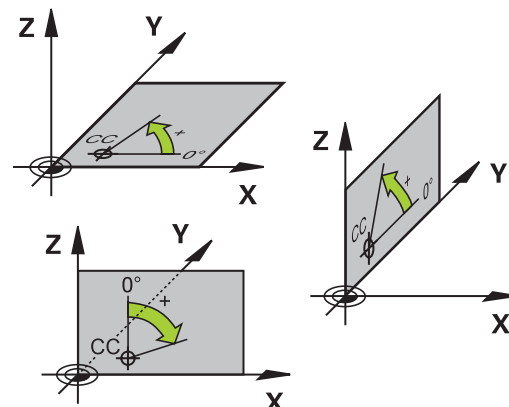
- Promień współrzędnych biegunowych: odległość bieguna CC od danego położenia
- Kąt współrzędnych biegunowych: kąt pomiędzy osią odniesienia kąta i odcinkiem łączącym biegun CC z daną pozycją.



Określenie bieguna i osi odniesienia kąta

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

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



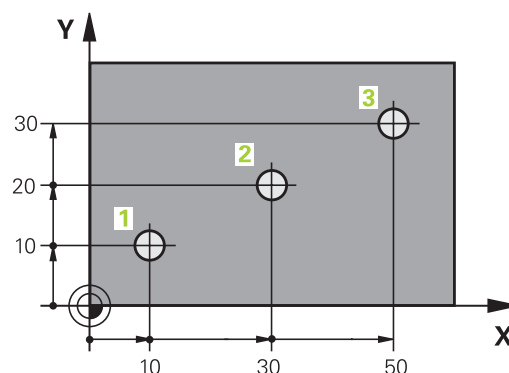
Absolutne i inkrementalne pozycje obrabianego przedmiotu

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 zadany 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

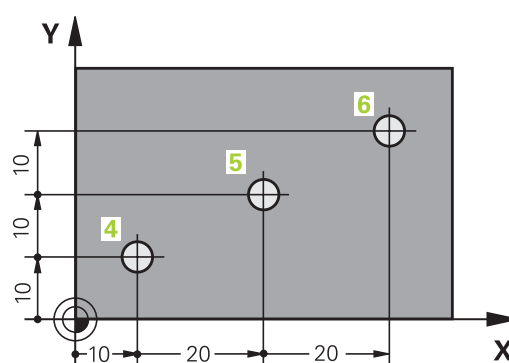
X = 20 mm

Y = 10 mm

Odwiert 6,
w odniesieniu do 5

X = 20 mm

Y = 10 mm



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.

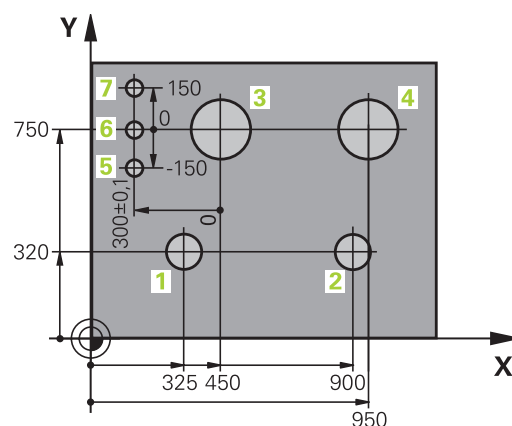
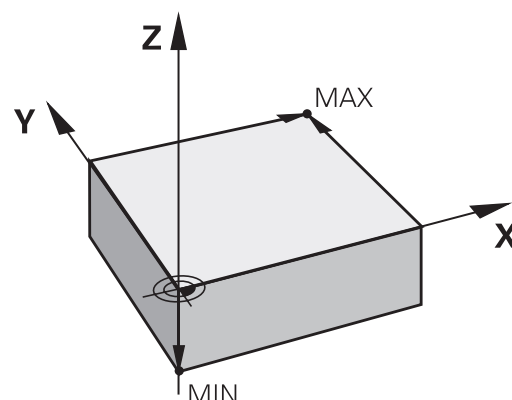
Dalsze informacje: "PUNKT BAZOWY-przesunięcie (cykl 7)", Strona 387

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.

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 dalszych obliczeń.



3.5 Programy NC otwierać i zapisywać

Struktura programu NC w dialogowym języku programowania HEIDENHAIN

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

Sterowanie numeruje bloki NC w programie NC w rosnącej kolejności.

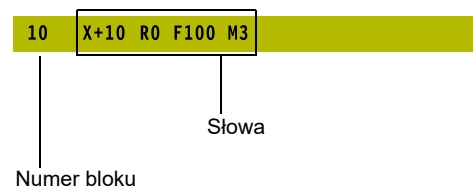
Pierwszy blok NC programu NC jest oznaczony z **BEGIN PGM**, nazwą programu i obowiązującą jednostką miary.

Następujące po nim bloki NC zawierają informacje o:

- obrabianym przedmiocie
- Wywołania narzędzi
- Najazd na bezpieczną pozycję
- posuwy i prędkości obrotowe
- przemieszczenia, 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 półwyrobu: BLK FORM

Bezpośrednio po otwarciu nowego programu NC należy zdefiniować nieobrobiony detal. Aby zdefiniować półwyrób 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!

Sterowanie może przedstawiać różne formy półwyrobu:

Softkey	Funkcja
	Definiowanie prostokątnego półwyrobu
	Definiowanie cylindrycznego półwyrobu

Prostokątny półwyrób

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

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

Przykład

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

Cylindryczny półwyrób

Cylindryczny półwyrób jest określony poprzez wymiary cylindra:

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



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

Przykład

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

Otwarcie nowego programu NC

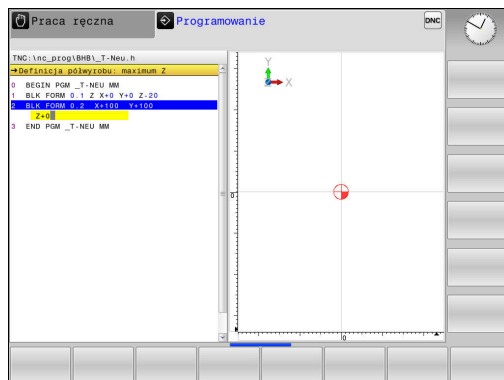
Program NC zapisywać zawsze w trybie pracy **Programowanie** .
Przykład otwarcia programu :

-  ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć
-  ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera menedżera plików.

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

NAZWA PLIKU = NOWY.H

-  ▶ Podać nową nazwę programu
- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
-  ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć
- ▶ Sterowanie przechodzi do okna programu i otwiera dialog dla definicji **BLK-FORM** (półwyrób)
-  ▶ Wybrać prostokątny półwyrób: softkey dla prostokątnej formy półwyrobu nacisnąć



PŁASZCZYZNA OBROBKI NA GRAFICE: XY

-  ▶ Zapisać oś wrzeciona, np. **Z**

DEFINICJA POŁWYROBU: MINIMUM

-  ▶ 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

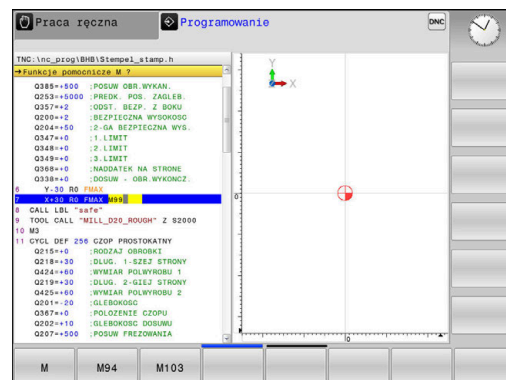
Sterowanie automatycznie generuje numery wierszy, a także automatycznie **BEGIN** i **END**-wiersz.



Jeśli nie chcemy 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 klawisz osiowy. W paginie górnej ekranu sterowanie wypytuje wszystkie niezbędne dane.



Przykład wiersza pozycjonowania WSPÓŁRZEDNE?



- ▶ 10 (zapisać współrzędną docelową dla osi X)



- ▶ klawiszem ENT do następnego pytania

KOR. PROMIENIA: R+/-/BEZ KOREK?:



- ▶ 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 wrzeczono on) zapisać.



- ▶ Klawiszem END sterowanie zamyka ten dialog.

Przykład

3 X+10 R0 F100 M3

Możliwe zapisy posuwu

Softkey	Funkcji dla określenia posuwu
	Przesunięcie na biegu szybkim, działa wierszami
	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

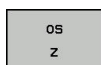
- operator programuje wiersze przemieszczenia
- Programowanie cykli

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 funkcjatora kształtowego 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.

Edycja programu NC



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 118

Softkey / klawisz	Funkcja
	- Wartość wybranego słowa ustawić na zero - Wymazać błędną wartość - Kasowanie usuwalnego komunikatu o błędach
	Wymazać wybrane słowo
	- 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

	▶ 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

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

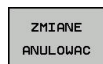


Plik zachowany z **ZAPISAC W** można znaleźć także w menedżerze plików także przy pomocy softkey **OSTATNIE PLIKI**.

Anulowanie zmian

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

- ▶ Wybrać pasek softkey z funkcjami zapisu do pamięci



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

Zmieniać i włączać słowa

- ▶ 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 WY-TNIJ	Wyciąć zaznaczony blok
BLOK WSTAW	Wstawić znajdujący się w pamięci blok
BLOK KOPIUJ	Kopiowanie zaznaczonego bloku

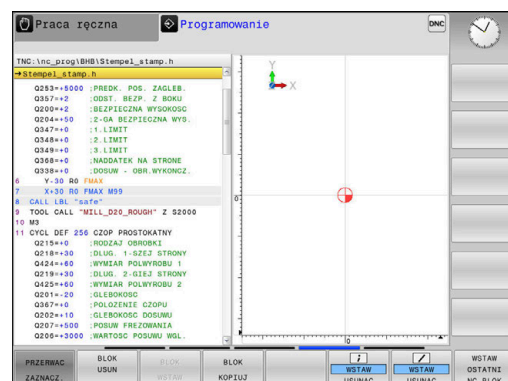
Aby kopiować części programu proszę postąpić w następujący sposób:

- ▶ Wybrać pasek z softkey z funkcjami zaznaczania
- ▶ 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 WYTNIJ** 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

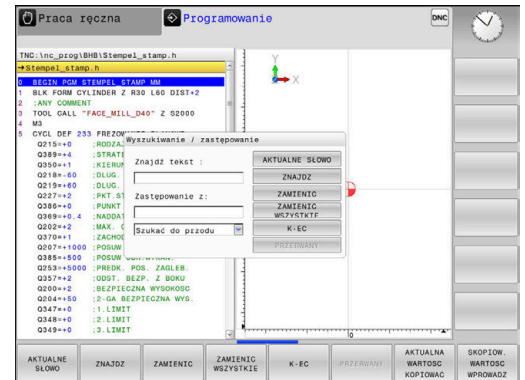
ZNAJDZ

- ▶ 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 - E C

- ▶ Opuścić funkcję szukania: softkey Koniec nacisnąć

3.6 Menedżer plików

Pliki

Pliki w sterowaniu	Typ
Programy NC w formacie HEIDENHAIN	.H
Tabele dla narzędzi	.T
zmieniacza narzędzi	.TCH
punktów zerowych	.D
punktów	.PNT
punktów odniesienia	.PR
układów impulsowych	.TP
pliki backupu	.BAK
Zależne dane (np. punkty segmentacji)	.DEP
Dowolnie definiowalne tabele	.TAB
Teksty jako pliki ASCII	.A
pliki tekstowe	.TXT
pliki HTML, np. protokoły wyników cykli sondy dotykowej	.HTML
pliki pomocnicze	.CHM

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 plik 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 tabeli muszą rozpoczynać się z litery.



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

Dalsze informacje: "Ścieżki", Strona 85

Wyświetlanie zewnętrznie utworzonych plików na sterowaniu

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

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

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

Katalogi

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 ****.



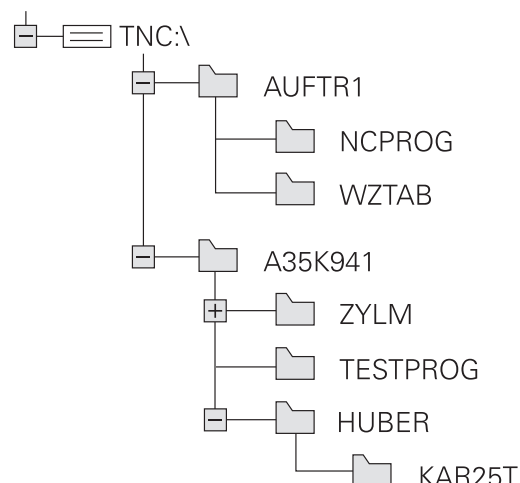
Maksymalnie dozwolona długość ścieżki to 255 znaków. Do długości ścieżki zaliczają się oznaczenia napędu, foldera i pliku włącznie z rozszerzeniem.

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	91
	Wyświetlić określony typ pliku	89
	Utworzenie nowego pliku	91
	10 ostatnio wybranych plików pokazać	94
	Usuwanie pliku	95
	Zaznaczyć plik	96
	Zmiana nazwy pliku	97
	Plik zabezpieczyć od usunięcia i zmiany	98
	Anulowanie zabezpieczenia pliku	98
	Importowanie pliku iTNC 530	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC
	Dopasowanie formatu tabeli	258
	Zarządzanie napędami sieciowymi	Patrz instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, Testowanie i odpracowywanie programów NC
	Wybór edytora	98
	Sortowanie plików według ich właściwości	97
	Kopiowanie folderu	94
	Folder ze wszystkimi podfolderami skasować	

Softkey	Funkcja	Strona
	Aktualizowanie foldera	
	Zmienić nazwę foldera	
	Utworzenie nowego katalogu	

Wywołanie menedżera plików

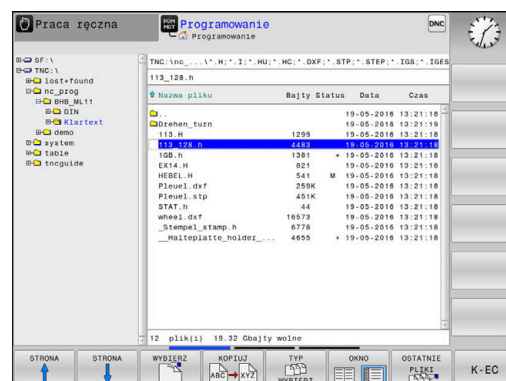


- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- Sterowanie pokazuje okno dla zarządzania plikami (ilustracja pokazuje ustawienie podstawowe. Jeżeli sterowanie pokazuje inny układ ekranu, proszę nacisnąć softkey **OKNO**).

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

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

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



Wskazanie	Znaczenie
Nazwa pliku	Nazwa pliku i typ pliku
Bajty	wielkość pliku w bajtach
Status	właściwości pliku:
E	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 wykorzystaniu monitorowania eksploatacji narzędzia
	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany
	Plik jest zabezpieczony od wymazania i zmiany, ponieważ zostaje właśnie odpracowywany
Data	Data, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni
Czas	Godzina, kiedy plik został zmieniony po raz ostatni



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

Wybór napędów, folderów i plików



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

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



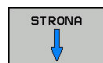
- ▶ przemieszcza kursor z prawego do lewego okna i odwrotnie



- ▶ przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



- ▶ przemieszcza kursor w oknie stronami w górę i w dół



Krok 1: wybór napędu

- ▶ Zaznaczyć napęd w lewym oknie



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



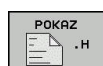
- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć

Krok 2: wybór foldera

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

Krok 3: wybór pliku

- Softkey **TYP WYBIERZ** nacisnąć



- Nacisnąć softkey żadanego typu pliku, lub



- Wyświetlić wszystkie pliki: softkey **WS.WSZYST** nacisnąć, albo



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

- zaznaczyć plik w prawym oknie



- Softkey **WYBIERZ** nacisnąć, albo



- Klawisz **ENT** nacisnąć
- Sterowanie aktywuje wybrany plik w tym trybie pracy, z którego wywołano menedżera plików.



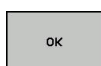
Kiedy w menedżerze plików podamy pierwszą literę szukanego pliku, to kursor przeskakuje automatycznie do pierwszego programu NC z odpowiednią literą.

Utworzenie nowego foldera

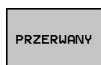
- ▶ W lewym oknie zaznaczyć katalog, w którym ma być założony podkatalog



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



- ▶ Softkey **OK** nacisnąć dla potwierdzenia albo



- ▶ Softkey **PRZERWANY** nacisnąć dla przerwania

Utworzenie nowego pliku

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

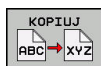


- ▶ Softkey **NOWY PLIK** nacisnąć
- ▶ Zapisać nazwę pliku z rozszerzeniem
- ▶ Klawisz **ENT** nacisnąć



Kopiowanie pojedynczego pliku

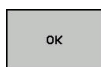
- ▶ Przesunąć kursor na plik, który ma być skopiowany



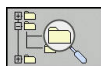
- ▶ Softkey **KOPIUJ** nacisnąć: wybrać funkcję kopiowania
- ▶ Sterowanie otwiera okno wyskakujące

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

Lewe okno

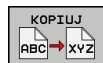
- ▶ Softkey **POKAZ DRZEWO** nacisnąć
- ▶ Wybrać katalog z plikami, które chcemy skopiować i z softkey **POKAZ PLIKI** wyświetlić te pliki



- ▶ 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 **Kopiuuj** nacisnąć: zaznaczone pliki kopiować do katalogu docelowego

Dalsze informacje: "Zaznaczanie plików", Strona 96

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

Nadpisywanie plików

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

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

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

Kopiowanie tabeli

Importowanie wierszy do tabeli

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

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

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

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

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

Przykład

Na urządzeniu 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
- ▶ Nacisnąć softkey **KOPIUJ**
- ▶ Sterowanie wyświetla okno dla wyboru katalogu docelowego.
- ▶ Wybrać folder docelowy i klawiszem **ENT** lub z softkey **OK** potwierdzić
- ▶ Sterowanie kopiuje wybrany folder włącznie z podfolderami do wybranego foldera docelowego.

Wybrać jeden z ostatnio wybieranych plików



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

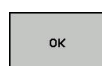


- ▶ Pokazać dziesięć ostatnio wybranych plików: softkey **OSTATNIE PLIKI** nacisnąć

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



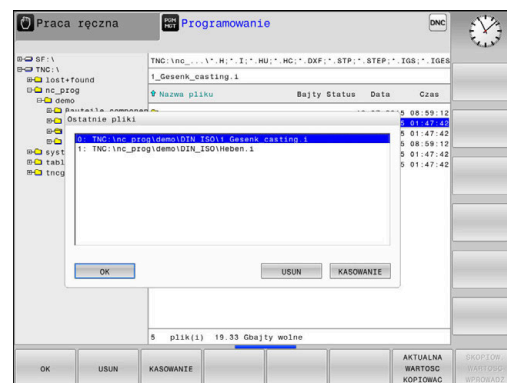
- ▶ przemieszcza kursor w oknie w górę i w dół



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



- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć



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

Usuwanie pliku

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Funkcja **USUWAC** 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

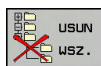
Uwaga, możliwa utrata danych!

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** 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

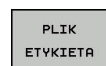
Softkey	Funkcja zaznaczania
	Zaznaczyć pojedyncze pliki
	Zaznaczyć wszystkie pliki w skoroszycie
	Anulować zaznaczenie pojedynczych plików
	Anulować zaznaczenie dla wszystkich plików

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



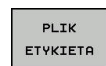
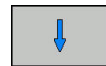
- ▶ Wyświetlić funkcje zaznaczania: softkey **ETYKIETA** nacisnąć



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



- ▶ Kursor przesunąć na dalszy plik

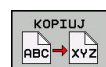


- ▶ Zaznaczyć dalszy plik: softkey **PLIK ETYKIETA** nacisnąć, itd.

Kopiować zaznaczone pliki:



- ▶ Opuścić aktywny pasek z softkey



- ▶ Softkey **KOPIUJ** nacisnąć

Usunąć zaznaczone pliki:



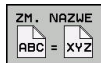
- ▶ Opuścić aktywny pasek z softkey



- ▶ Softkey **USUN** nacisnąć

Zmiana nazwy pliku

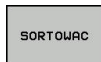
- ▶ Proszę przesunąć kursor na plik, którego nazwę chcemy zmienić



- ▶ 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 WEDŁUG NAZWY**
 - **SORTOWAC WEDŁUG WIELKOSCI**
 - **SORTOWAC WEDŁUG DATY**
 - **SORTOWAC WEDŁUG TYPU**
 - **SORTOWAC WEDŁUG 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.



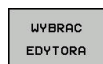
- ▶ Anulowanie zabezpieczenia pliku:
softkey **ODBEZP.** nacisnąć

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

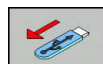
Podłączenie i odłączenie urządzenia USB

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 odpracowywanie programów NC

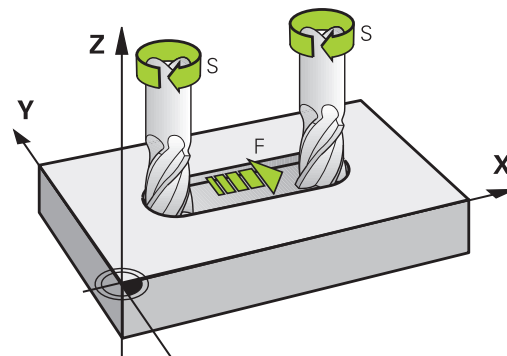
4

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.

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**.



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

Okres działania

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

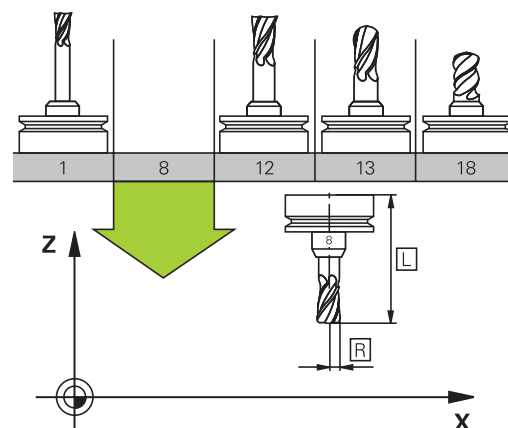
W czasie przebiegu programu proszę zmienić prędkość obrotową wrzeciona przy pomocy gałki potencjometru S dla prędkości obrotowej wrzeciona.

4.2 Dane narzędzia

Warunek dla przeprowadzenia korekcji narzędzia

Z reguły programujemy współrzędne przemieszczeń 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.



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

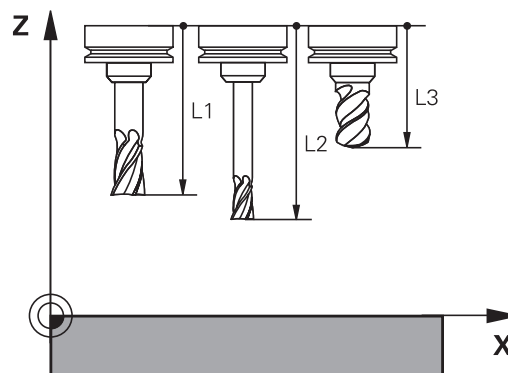
Małe litery sterowanie zamienia przy zapisie do pamięci automatycznie odpowiednimi dużymi literami.

Zabronione znaki: <spacja> ! " ' () * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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

Długość narzędzia L

Długość narzędzia L powinna zostać zapisana zasadniczo jako absolutna długość w odniesieniu do punktu bazowego narzędzia.



Promień narzędzia R

Promień narzędzia R zostaje wprowadzony bezpośrednio.

Wartości delta dla długości i promieni

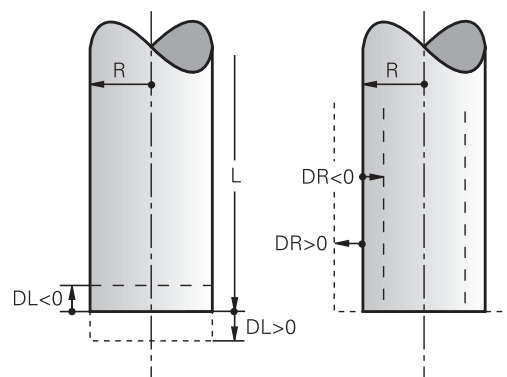
Wartości delta oznaczają odchylenia od długości i promienia narzędzi.

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

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

Proszę wprowadzić wartości delty w postaci wartości liczbowych, w **TOOL CALL**-wierszu można przekazać wartość delta przy pomocy parametru Q.

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



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

Wartości delta z **TOOL CALL**-wiersza nie zmieniają w symulacji przedstawionej wielkości **narzędzia**.

Zaprogramowane wartości delta przesuwają jednakże **narzędzie** w symulacji o zdefiniowaną wartość.

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 narzędzia
 - 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 narzędzia

Zanim wywołamy narzędzie, zostało ono zdefiniowane w **TOOL DEF**-wierszu lub w tabeli narzędzi.

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



- ▶ Klawisz **TOOL CALL** nacisnąć
- ▶ **Numer narzędzia**: wpisać numer lub nazwę narzędzia. Przy pomocy softkey **NAZWA NARZEDZIA** można wpisać nazwę, z softkey **QS** wpisujemy parametr stringu. Nazwę narzędzia sterowanie zapisuje automatycznie w cudzysłowie. Do parametru stringu należy uprzednio przypisać nazwę narzędzia. Nazwy odnoszą się do zapisu w aktywnej tabeli narzędzi **TOOL.T**.



- ▶ Alternatywnie softkey **WYBIERZ** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno, w którym można wybrać narzędzie bezpośrednio z tabeli narzędzi **TOOL.T**.
- ▶ Aby wywołać narzędzie z innymi wartościami korekcji, proszę wprowadzić do tabeli narzędzi zdefiniowany indeks po punkcie dziesiętnym
- ▶ **Oś 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 lub 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



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

Można w oknie napływowym szukać także narzędzia w następujący sposób:



- ▶ Klawisz **GOTO** nacisnąć
- ▶ Alternatywnie softkey **SZUKAJ** nacisnąć
- ▶ Podać nazwę narzędzia lub numer narzędzia



- ▶ klawisz **ENT** nacisnąć
- Sterowanie przeskakuje do pierwszego narzędzia z podanym kryterium szukania.

Następujące funkcje można obsługiwać dodatkowo przy pomocy myszy:

- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli sterowanie sortuje dane w rosnącej lub malejącej kolejności.
- Poprzez kliknięcie w kolumnie nagłówka tabeli i następującego potem przesunięcia naciśniętym klawiszem myszy można zmienić szerokość kolumny

Można wyświetlane okna wyskakujące oddzielnie konfigurować przy szukaniu numeru narzędzia oraz nazwy narzędzia. Kolejność sortowania i szerokości kolumn pozostają zachowane także po wyłączeniu sterowania.

Wywołanie narzędzia

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

Przykład

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

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

Wybór wstępny narzędzi



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

Jeżeli stosowane są tabele narzędzi, to dokonuje się przy pomocy **TOOL DEF**-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.

Przekroczenie okresu trwałości



Ta funkcja musi zostać aktywowana przez producenta maszyn i przez niego dopasowana.

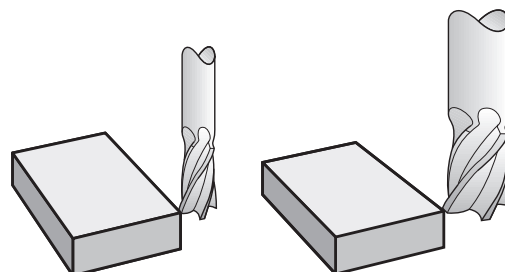
Stan narzędzia przy końcu zaplanowanego okresu żywotności zależy m.in. od typu narzędzia, rodzaju obróbki oraz materiału obrabianego detalu. Podajemy w kolumnie **OVRTIME** tablicy narzędzi czas w minutach, w którym może być stosowane narzędzie poza okresem żywotności.

Producent obrabiarek określa, czy ta kolumna jest dostępna i jak jest wykorzystywana przy szukaniu narzędzi.

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.



Korekcja długości narzędzia

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

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie wykorzystuje zdefiniowane długości narzędzia dla korekcji długości. Błędne długości narzędzia wpływają na niewłaściwą korekcję długości narzędzia. Dla narzędzi o długości **0** oraz po **TOOL CALL 0** sterowanie nie przeprowadza korekcji długości i kontroli kolizyjności. Podczas następnych zabiegów pozycjonowania narzędzia istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Narzędzia definiować zawsze z ich rzeczywistymi długościami (nie tylko różnice)
- ▶ **TOOL CALL 0** stosować wyłącznie do opróżniania wrzeciona

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

Wartość korekcji = $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB Z}$

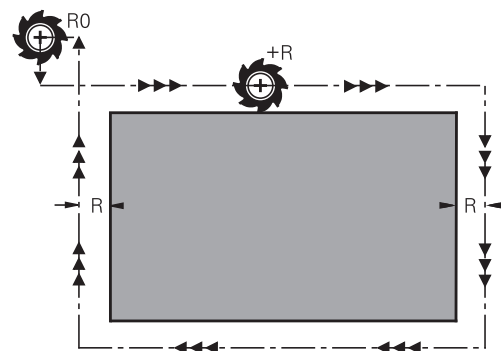
- L:** Długość narzędzia **L** z **TOOL DEF**-wiersza lub tabeli narzędzi
- $DL_{TOOL CALL}$:** Naddatek **DL** dla długości z **TOOL CALL**-wiersza
- DL_{TAB} :** Naddatek **DL** dla długości z tabeli narzędzi

Korekcja promienia narzędzia w przypadku równoległych do osi wierszach pozycjonowania

Sterowanie może za pomocą równoległych do osi wierszy pozycjonowania skorygować promień narzędzia na płaszczyźnie obróbki. Można zapisać wymiary rysunku bezpośrednio, bez uprzedniego przeliczania pozycji. Dystans przemieszczenia zostaje skrócony lub wydłużony o promień narzędzia.

- **R+** wydłuża drogę narzędzia o promień narzędzia
- **R-** skraca drogę narzędzia o promień narzędzia
- **R0** pozycjonuje narzędzie przy pomocy środka narzędzia

Korekcja narzędzia działa, kiedy tylko narzędzie zostanie wywołane i za pomocą ruchem równoległym do osi na płaszczyźnie obróbki z **R+/R-** przemieszczone.



Korekcja promienia nie działa przy pozycjonowaniu w osi wrzeciona.

W wierszu pozycjonowania, nie zawierającym danych dla korekcji promienia, pozostaje aktywna ostatnio wybrana korekcja promienia.

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

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

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

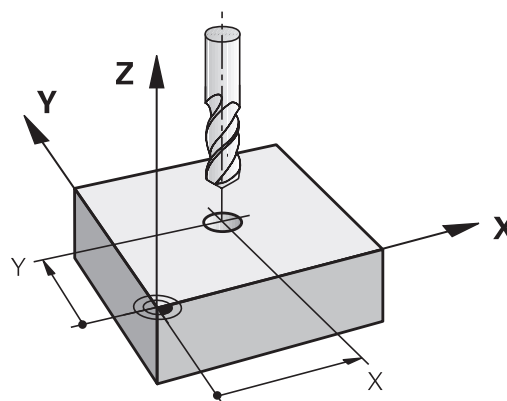
DR_{TOOL CALL}: Naddatek **DR** dla promienia z **TOOL CALL**-wiersza

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

Ruchy kształtowe bez korekcji promienia: **R0**

Narzędzie przemieszcza się na płaszczyźnie obróbki ze swoim punktem środkowym, lubna zaprogramowane współrzędne.

Zastosowanie: wiercenie, prepozycjonowanie.



Zapis korekcji promienia

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

KOR. PROMIENIA: R+/R-/BEZ KOREK:?

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Dystans przemieszczenia zostaje wydłużony o promień narzędzia |
|  | ▶ Dystans przemieszczenia zostaje skrócony o promień narzędzia |
|  | ▶ Przemieszczenie narzędzia bez korekcji promienia lub anulowanie korekcji promienia: nacisnąć klawisz ENT . |
|  | ▶ Zakończeniebloku NC : klawisz END nacisnąć |

5

**Programowanie
przemieszczeń-
narzędzia**

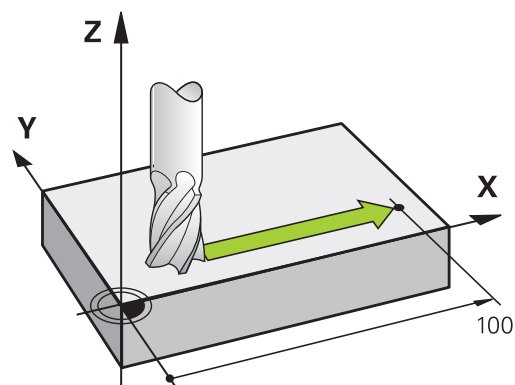
5.1 Podstawy

Przemieszczenia narzędzia w programie NC

Pomarańczowymi przyciskami osiowymi otwierany jest dialog dla równoległego do osi wiersza pozycjonowania. Sterowanie odpytuje po kolei wszystkie informacje i dołącza wiersz NC do programu NC.



- ▶ Współrzędna punktu końcowego przemieszczenia
- ▶ Korekcja promienia R+/R-/R0
- ▶ Posuw F
- ▶ Funkcja dodatkowa M



NC-wiersz przykładowy

6 X+45 R+ F200 M3

Programujemy zawsze kierunek ruchu narzędzia. W zależności od konstrukcji maszyny, przy skrawaniu porusza się albo narzędzie albo stół maszyny z zamocowanym na nim przedmiotem.

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

Korekcja promienia

Sterowanie może korygować promień narzędzia automatycznie. Można wybierać w równoległych do osi wierszach pozycjonowania, czy sterowanie drogę przemieszczenia ma przedłużyć o promień narzędzia (R+) lub skrócić (R-).

Dalsze informacje: "Korekcja promienia narzędzia w przypadku równoległych do osi wierszach pozycjonowania", Strona 108

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

Podprogramy i powtórzenia części programu

Kroki obróbki, które się powtarzają, proszę wprowadzić tylko raz jako podprogram lub powtórzenie części programu. Dodatkowo, program NC może wywołać inny program NC i aktywować jego wykonanie.

Dalsze informacje: "Podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 157

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 175

5.2 Przemieszczenia narzędzia

Programowanie przemieszczenia narzędzia dla obróbki

Zapis wierszy NC przy pomocy klawiszy osiowych

Pomarańczowymi klawiszami osiowym otwierany jest dialog. Sterowanie odpytuje po kolei wszystkie informacje i dołącza wiersz NC do programu NC.

Przykład – programowanie prostej



- ▶ Wybrać klawisz osi, z którą chcemy wykonać pozycjonowanie, np. X

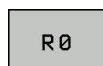
WSPÓŁRZĘDNE?

- ▶ 10 zapisać współrzędną punktu końcowego, np. 10



- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.

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



- ▶ Wybrać korekcję promienia, np. softkey **R0** nacisnąć
- ▶ Narzędzie przemieszcza się bez skorygowania.

POSUW F=? / F MAX = ENT

- ▶ 100 zdefiniować posuw, np. podać 100 mm/min. (przy programowaniu INCH: zapis wynoszący 100 odpowiada posuwowi 10 cali/min)



- ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**.



- ▶ Alternatywnie przemieszczać na biegu szybkim: softkey **FMAX** nacisnąć



- ▶ Alternatywnie przemieszczać z posuwem, zdefiniowanym w wierszu **TOOL CALL**: softkey **FAUTO** nacisnąć

FUNKCJA DODATKOWA M ?

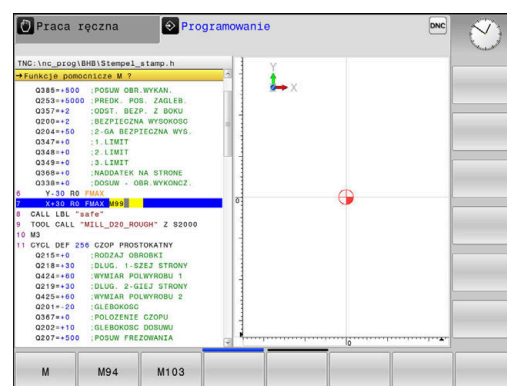
- ▶ 3 (funkcja dodatkowa **M3** włącza wrzeciono) wpisać



- ▶ Z naciśnięciem klawisza **ENT** sterowanie zamyka dialog

Okno programu pokazuje wiersz:

6 X+10 R0 FMAX M3



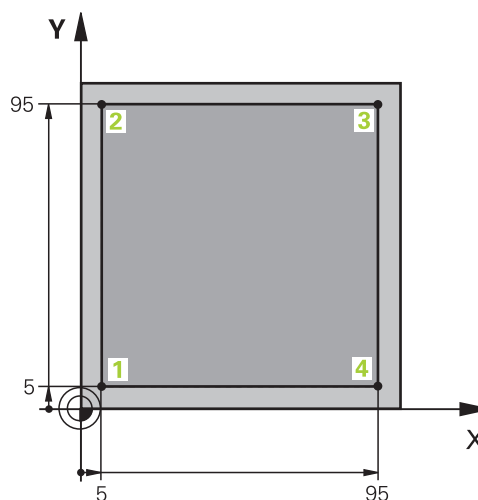
Przejęcie pozycji rzeczywistej

Wiersz wiersz pozycjonowania można także generować klawiszem **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZ.** :

- ▶ Przemieszczać narzędzie w trybie pracy **Praca ręczna** na pozycję, która ma zostać przejęta
 - ▶ Tryb pracy **Programowanie** wybrać
 - ▶ Wybrać wiersz NC, za którym ma być dołączony NC-wiersz
- 

 - ▶ Klawisz **PRZEJĘCIE POZYCJI RZECZ.** nacisnąć
 - > Sterowanie generuje NC-wiersz.
 - ▶ Wybrać pożądaną oś, np. softkey **AKT. POZ. X** nacisnąć
 - > Sterowanie przejmuje aktualną pozycję i zamyka dialog.

Przykład: ruch po prostej



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja detalu dla symulacji graficznej obróbki
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Wywołanie narzędzia z osią narzędziową i prędkością obrotową wrzeciona
4 Z+250 R0 FMAX	Przenieść narzędzie poza materiał w osi wrzeciona na biegu szybkim FMAX
5 X-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
6 Y-10 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
7 Z+2 R0 FMAX	Pozycjonować wstępnie narzędzie
8 Z-5 R0 F1000 M13	Przemieszczenie na głębokość obróbki z posuwem F= 1000 mm/min
9 X+5 R- F500	Najazd do konturu
10 Y+95 R+	Dosunąć narzędzie do punktu 2
11 X+95 R+	Dosunąć narzędzie do punktu 3
12 Y+5 R+	Dosunąć narzędzie do punktu 4
13 X-10 R0	Zamknąć kontur i odsunąć narzędzie od materiału
14 Z+250 R0 FMAX M30	Przenieść narzędzie poza materiał, koniec programu
16 END PGM LINEAR 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 stosować funkcję szukania bloku.

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

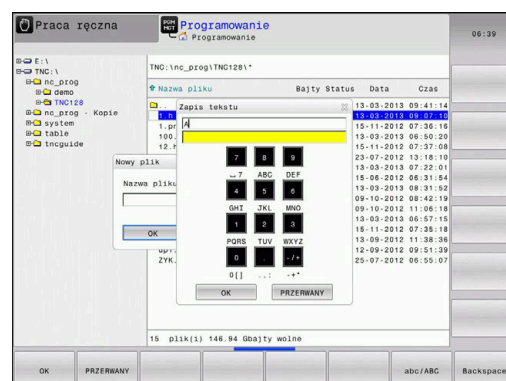
Dalsze informacje: "Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO)", Strona 285

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.

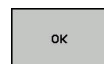
6.2 Klawiatura ekranowa

Litery i znaki specjalne można zapisywać na klawiaturze ekranowej lub (jeśli znajduje się do dyspozycji) przy pomocy podłączonej do portu 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**.

6.3 Prezentacja programów NC

Wyodrębnienie składni

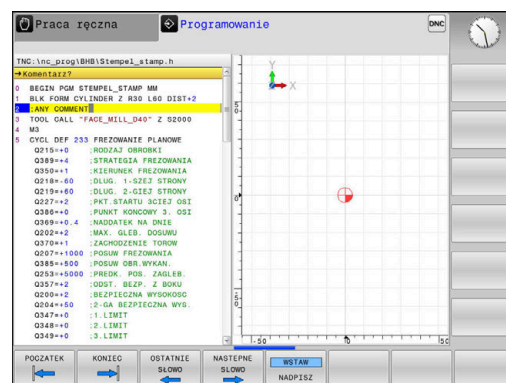
Sterowanie przedstawia elementy syntaktyczne, w zależności od ich znaczenia, przy pomocy różnych kolorów. Poprzez to wyróżnienie kolorami programy NC są lepiej czytelne i przejrzyste przedstawione.

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.

Wprowadzanie komentarzy

- ▶ Wybrać żądany wiersz NC, za którym ma być wstawiony komentarz

SPEC
FCT

- ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

POMO-
CE
PROGRAM.

- ▶ Softkey **POMOCE PROGRAM.** nacisnąć

WSTAWIĆ
KOMENTARZ

- ▶ Softkey **WSTAWIĆ KOMENTARZ** nacisnąć
- ▶ Zapisać tekst

Komentarz w czasie wprowadzania programu



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

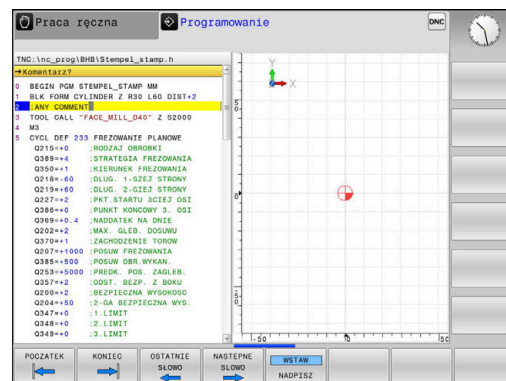
- ▶ Podawanie danych do wiersza NC
- ▶ ; (średnik) na alfabliawaturze nacisnąć
- ▶ Sterowanie pokazuje pytanie **Komentarz?**
- ▶ Wpisać komentarz
- ▶ Zakończyć blok NC przy pomocy klawisza **END**.

Wstawić później komentarz



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

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



Komentarz we własnym wierszu NC



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

- ▶ 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
- ▶ Sterowanie generuje ; (średnik) na początku wiersza.
- ▶ Klawisz **END** nacisnąć

Zmiana komentarza do określonego wiersza NC

Aby zmienić skomentowany wiersz NC na aktywny wiersz NC, należy:

- ▶ Wybrać wiersz komentarza, który chcemy zmienić



- ▶ Softkey **USUŃ KOMENTARZ** nacisnąć
- Alternatywnie
- ▶ Klawisz > nacisnąć na alfaklawiaturze
- ▶ Sterowanie usuwa ; (średnik) na początku wiersza.
- ▶ Klawisz **END** nacisnąć

Funkcje przy edycji komentarza

Softkey	Funkcja
	Skok do początku komentarza
	Skok do końca komentarza
	Skok do początku słowa. Słowa rozdziela się spacją
	Skok do końca słowa. Słowa rozdziela się spacją
	Przełączanie między trybem wstawiania i nadpisywania

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 pożądaną wiersz NC



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

/-znak usunąć

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



- ▶ Wybrać skryty blok NC



- ▶ Softkey **USUNAC** nacisnąć
- > Sterowanie usuwa /-znak.

6.7 Segmentowanie programów NC

Definicja, możliwości zastosowania

Sterowanie daje możliwość komentowania programów NC z blokami segmentacji. Bloki segmentacji to krótkie teksty (max. 252 znaków), które należy rozumieć jako komentarze lub teksty tytułowe dla następujących po nich wierszy programu.

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

A to ułatwia szczególnie późniejsze zmiany w programie NC.

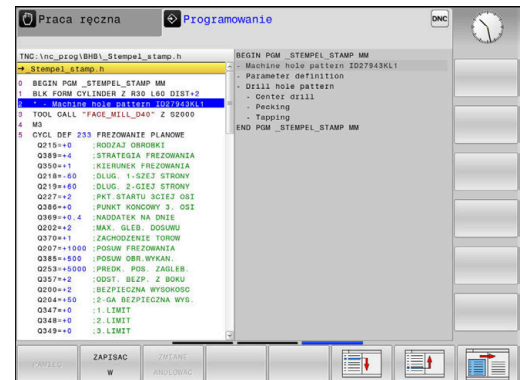
Bloki segmentowania można wstawiać w dowolnym miejscu do programu NC.

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

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

W następujących trybach pracy można wybierać układ ekranu **PROGRAM + CZŁONY** :

- Wykonanie progr., pojedynczy blok
- Wykonanie programu, automatycz.
- Programowanie



Ukazać okno segmentowania/aktywne okno zmienić



- ▶ Wyświetlić okno segmentacji: dla układu ekranu softkey **PROGRAM + CZŁONY** nacisnąć



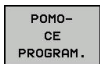
- ▶ Zmienić aktywne okno: softkey **OKNO ZMIEN** nacisnąć

Wstawić wiersz segmentowania w oknie programu

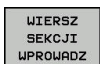
- ▶ Wybrać pożądany blok NC, za którym ma być wstawiony blok segmentacji



- ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- ▶ Softkey **POMOCE PROGRAM.** nacisnąć



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



- ▶ W razie konieczności zmienić głębokość segmentowania (wstawienie) poprzez softkey



Punkty segmentacji mogą zostać wstawione wyłącznie podczas edytowania.

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

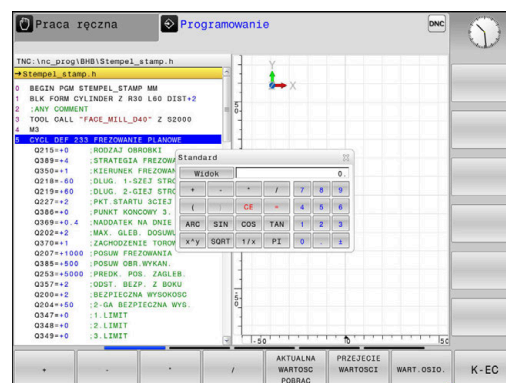
6.8 Kalkulator

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
- ▶ Softkey **PRZEJECIE WARTOSCI** nacisnąć
- > Sterowanie przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.



Można przejmować również wartości z programu NC do kalkulatora. Jeśli naciśniemy softkey **AKTUALNA WARTOSC POBRAC** lub klawisz **GOTO** , to sterowanie przejmuje tę wartość z aktywnego pola zapisu do kalkulatora.

Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey **END**, aby zamknąć kalkulator.

Funkcje w kalkulatorze

Softkey	Funkcja
WART. OSIŃ.	Przejęcie wartości odpowiedniej pozycji osi jako wartości zadanej lub wartości referencyjnej do kalkulatora
AKTUALNA WARTOSC POBRAC	Można przejmować również wartości liczbowe z aktywnego pola zapisu do kalkulatora
PRZEJECIE WARTOSCI	Można przejmować również wartości liczbowe z kalkulatora do aktywnego pola zapisu
AKTUALNA WARTOSC KOPIOWAC	Kopiowanie wartości liczbowej z kalkulatora
SKOPIOW. WARTOSC UPROWADZ	Wstawianie kopiowanej wartości liczbowej do kalkulatora
SKRAW. DANE KALKULATOR	Otworzyć kalkulator danych skrawania



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

6.9 Kalkulator danych skrawania

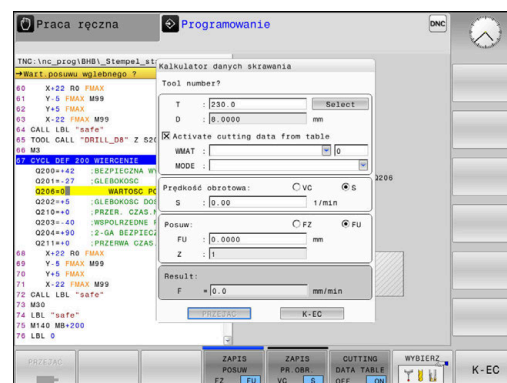
Zastosowanie

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

Aby otworzyć kalkulator danych skrawania, naciskamy softkey **SKRAW. DANE KALKULATOR**.

Sterowanie pokazuje ten softkey, jeśli:

- zostanie naciśnięty klawisz **CALC**
- otwieramy pole dialogowe dla zapisu prędkości obrotowych w TOOL CALL-wierszu otworzyć
- otwieramy pole dialogowe dla podania posuwu w wierszach przemieszczenia lub cyklach
- zostanie naciśnięty softkey **F** w trybie pracy **Tryb manualny**
- zostanie naciśnięty softkey **S** w trybie pracy **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
	Przełączenie między obliczaniem prędkości obrotowej i prędkości skrawania
	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 napływowym **Aktywuj dane skrawania z tabeli** wybrać
- ▶ Wybrać **WMAT** w menu rozwijalnym

TNC:\table\WMAT.TAB		
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	10 Rough	HSS		28	
1	10 Rough	VHM		78	
2	10 Finish	HSS		30	
3	10 Finish	VHM		70	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		98	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					



Należy wykorzystywać tę uproszczoną tablicę, jeśli stosowane są narzędzia tylko o jednej i tej samej średnicy lub jeśli średnica nie ma znaczenia dla posuwu, np. jak w przypadku płytek wielopołożeniowych.

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 Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: posuw przy Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: posuw przy Ø 0,12 mm
- ...

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				0.0010	
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	



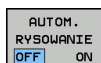
Nie wszystkie kolumny muszą być wypełnione. Jeśli średnica narzędzia leży między dwoma zdefiniowanymi kolumnami, to sterowanie interpoluje liniowo posuw.

6.10 Grafika programowania

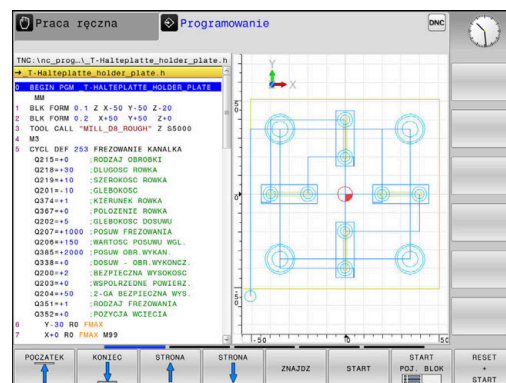
Grafikę programowania prowadzić współbieżnie lub nie prowadzić

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**: jednoznacznie określony element konturu
- **fioletowy**: jeszcze niejednoznacznie określony element konturu
- **jasnoniebieski**: odwierty i gwinty
- **ochra**: tor punktu środkowego narzędzia
- **czerwony**: przemieszczenia na biegu szybkim

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

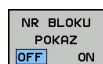
Dalsze funkcje:

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 ■ Widok z góry ■ Widok od przodu ■ Widok z boku
	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia
	Wyświetlanie i skrywanie torów narzędzia na biegu szybkim

Wyświetlanie i wygaszanie numerów wierszy



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wyświetlanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.** na **POKAŻ** ustawić
- ▶ Skrywanie numerów wierszy: softkey **WIERZ-NR WYSWIETL. MASK.** na **SKRYĆ** ustawić

Usunięcie grafiki



- ▶ Przełączyć pasek z softkey

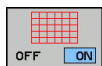


- ▶ Skasowanie grafiki: softkey **GRAFIKA USUN** nacisnąć

Wyświetlenie linii siatki



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Wyświetlanie linii siatki: softkey
Wyświetlić linie siatki nacisnąć

Powiększanie lub zmniejszanie wycinka

Pogląd dla grafiki można ustalać samodzielnie.

- ▶ Softkey-pasek przełączyć

Tym samym oddane są do dyspozycji następujące funkcje:

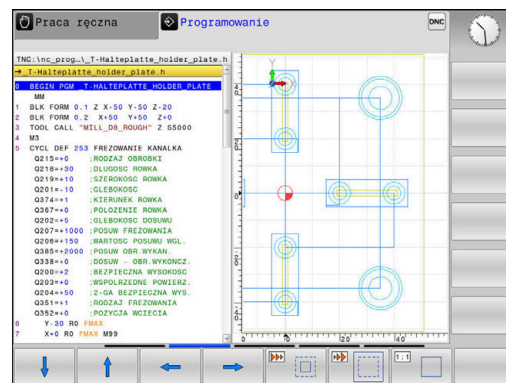
Softkey	Funkcja
 	Przesunięcie wycinka
 	
	Zmniejszenie wycinka
	Powiększenie wycinka
	Zresetowanie wycinka

Przy pomocy softkey **UST.PONOW BLK KSZTALT** odtwarza się pierwotny wycinek.

Można zmienić prezentację grafiki także przy pomocy myszy.

Następujące funkcje znajdują się do dyspozycji:

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



6.11 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

Sterowanie pokazuje błędy m.in. w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie NC
- nie możliwych do wykonania elementach konturu
- niewłaściwym stosowaniu układów pomiarowych

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany przez sterowanie w paginie górnej czerwonymi literami.



Sterowanie wykorzystuje dla różnych klas błędów rozmaite kolory:

- czerwony dla błędów
- żółty dla ostrzeżeń
- zielony dla wskazówek
- niebieski dla informacji

Długie i kilkunastowierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Sterowanie pokazuje komunikat o błędach w paginie górnej tak długo, aż zostanie on usunięty lub zastąpiony innym błędem wyższego priorytetu (klasa błędu), Informacje, pojawiające się tylko na krótko zostają zawsze pokazane.

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

Jeśli wyjątkowo pojawi się **błąd w przetwarzaniu danych**, to sterowanie otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i na nowo uruchomić sterowanie.

Otworzyć okno błędów

ERR

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

Zamknięcie okna błędów

K - E C

- ▶ Nacisnąć softkey **KONIEC**, albo

ERR

- ▶ Proszę nacisnąć klawisz **ERR**
- > Sterowanie zamyka okno błędów.

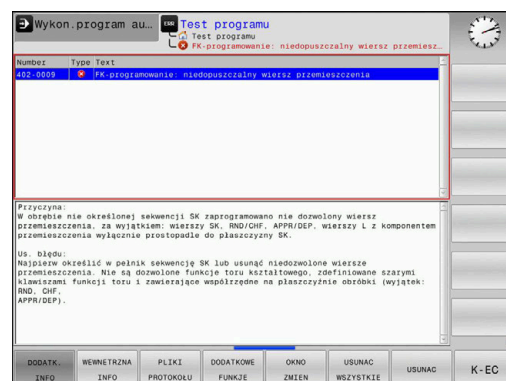
Szczegółowe komunikaty o błędach

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

- ▶ Otworzyć okno błędów



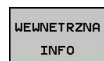
- ▶ Informacje o przyczynach błędów i usuwaniu błędów: proszę pozycjonować jasne pole na komunikat o błędach i nacisnąć softkey **DODATK. INFO**
- ▶ Sterowanie otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.
- ▶ Opuszczenie info: nacisnąć softkey **DODATK. INFO** ponownie



Softkey WEWNETRZNA INFO

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

- ▶ Otworzyć okno błędów



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

Softkey FILTRY

Przy pomocy softkey **FILTRY** można filtrować identyczne ostrzeżenia, wymienione bezpośrednio jedno za drugim.

- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ Softkey **DODATKOWE FUNKJE** nacisnąć



- ▶ Softkey **FILTRY** nacisnąć. Sterowanie filtruje identyczne ostrzeżenia



- ▶ Ponowne anulowanie filtra: softkey **DO TYŁU** nacisnąć

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów

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



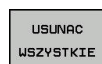
W niektórych sytuacjach nie można wykorzystywać klawisza **CE** do usuwania błędów, ponieważ ten klawisz znajduje zastosowanie dla innych funkcji.

Usuwanie błędów

- ▶ Otworzyć okno błędów



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



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

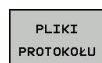


Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

Protokół błędów

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.

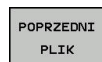
- ▶ Otworzyć okno błędów.



- ▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć



- ▶ Otworzyć plik protokołu błędów: softkey **PROTOKÓŁ BŁĘDÓW** 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 głównego menu

Teksty wskazówek

W przypadku błędnej obsługi, np. naciśnięcia niedozwolonego klawisza lub zapisu wartości spoza obowiązującego zakresu; sterowanie sygnalizuje operatorowi przy pomocy tekstu wskazówki w paginie górnej, iż dokonano niewłaściwej obsługi. Sterowanie wygasza tekst wskazówki przy następnym poprawnym wprowadzeniu.

Zachowanie plików serwisowych

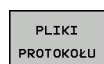
W razie potrzeby można zachować aktualną sytuację sterowania i udostępnić ją personelowi serwisu do ewaluacji. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych (protokoły błędów i klawiszy a także dalsze pliki, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki).

Jeśli wykonuje się wielokrotnie funkcję

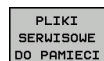
PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI z tą samą nazwą pliku, to dotychczas zachowana grupa plików serwisowych zostaje nadpisana. Proszę przy ponownym wykonaniu funkcji wykorzystywać inną nazwę pliku.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

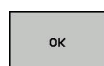
- ▶ Otworzyć okno błędów



- ▶ 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.



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

Wyzywanie systemu pomocy TNCquide

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



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!

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

6.12 Kontekstowy system pomocy TNCguide

Zastosowanie



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

Dalsze informacje: "Aktualne pliki pomocy pobierać", Strona 148

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



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

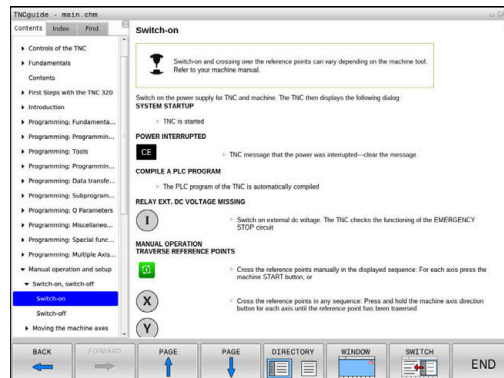
Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TNCguide:

- Instrukcja obsługi dla operatora Programowanie tekstem otwartym (**BHBKlartext.chm**)
- Instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i opracowywanie programów NC (**BHBoperate.chm**)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (**errors.chm**)

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



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



Praca z TNCguide

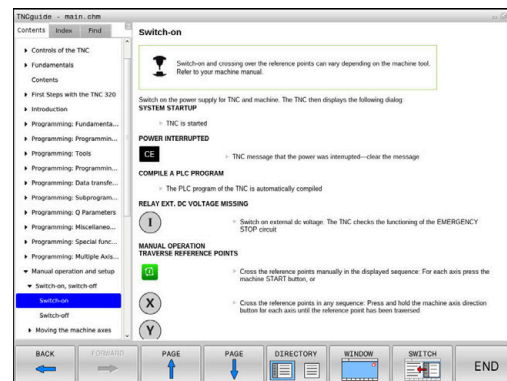
Wywołanie TNCguide

Dla uruchomienia TNCguide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- ▶ Klawisz **HELP** (POMOC) nacisnąć
- ▶ Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy
- ▶ Przez menedżera plików otworzyć plik pomocy (plik CHM). Sterowanie może otworzyć każdy dowolny plik CHM, nawet jeśli nie jest on zapisany w wewnętrznej pamięci sterowania



Na stacji do programowania z Windows system pomocy TNCguide otwierany jest w systemowej przeglądarce standardowej.



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

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

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

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

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

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

Softkey	Funkcja
	Przekartkować o stronę do przodu
	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
	Zakończenie TNCguide

Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.



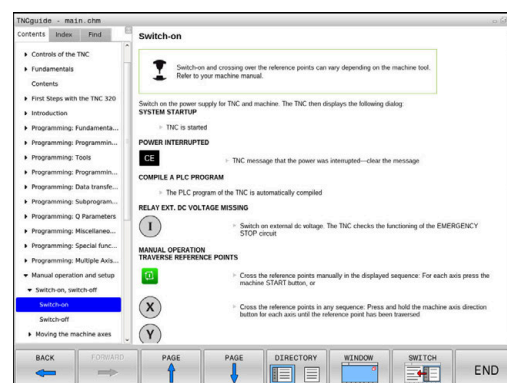
- ▶ Wybrać suwak **Indeks**
- ▶ Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub myszy żądane hasło.

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



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



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.

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

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 100
- ▶ Wymagany numer software NC, np. TNC 128 (77184x-07)
- ▶ Z tabeli **Pomoc online (TNCguide)** wybrać wymaganą wersję językową
- ▶ Pobrać plik ZIP
- ▶ Rozpakować plik ZIP
- ▶ Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do katalogu **TNC:\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego



Jeśli pliki CHM 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
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 Wprowadzanie funkcji dodatkowych M

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

Proszę uwzględnić, iż niektóre funkcje dodatkowe zadziałają na początku wiersza pozycjonowania, inne na końcu, niezależnie od kolejności, w której znajdują się w wierszu NC.

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

Niektóre funkcje dodatkowe działają tylko w tym bloku NC, w którym są one zaprogramowane. Jeśli funkcja dodatkowa nie działa tylko blokami, to należy ją anulować w następnym bloku NC z oddzielną funkcją M, albo zostanie ona automatycznie anulowana przez sterowanie przy końcu programu.



Jeśli kilka funkcji M jest zaprogramowanych w jednym wierszu NC, to kolejność przy wykonaniu jest następująca:

- Działające na początku wiersza funkcje M są wykonywane przed działającymi na końcu wiersza
- Jeśli wszystkie funkcje M działają na początku lub na końcu wiersza, to następuje ich wykonanie w zaprogramowanej kolejności

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.

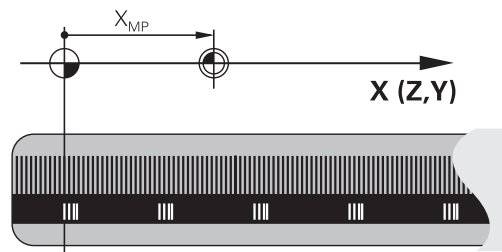
M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu
M0	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP			■
M1	Wybieralne zatrzymanie programu STOP w razie konieczności Wrzeciono STOP ewent. Chłodziwo OFF (funkcja jest określana przez producenta maszyn)			■
M2	Przebieg programu STOP Wrzeciono STOP Chłodziwo off 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			■
M6	Zmiana narzędzia Wrzeciono STOP Przebieg programu STOP			■
M8	chłodziwo ON	■		
M9	chłodziwo OFF			■
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara Chłodziwo ON	■		
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara Chłodziwo on	■		
M30	jak M2			■

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 jest potrzebny, aby

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

Producent maszyn wprowadza dla każdej osi odstęp punktu zerowego maszyny od punktu zerowego podziałki wymiarowej do parametru maszyny.

Postępowanie standardowe

Sterowanie odnosi współrzędne do punktu zerowego obrabianego przedmiotu .

Dalsze informacje: 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 M91 programujemy inkrementalne współrzędne, to te współrzędne odnoszą się do ostatniej zaprogramowanej pozycji M91. Jeśli nie zaprogramowano M91-pozycji w aktywnym programie NC, to współrzędne odnoszą się do aktualnej pozycji narzędzia.

Sterowanie pokazuje wartości współrzędnych w odniesieniu do punktu zerowego maszyny. W wyświetlaczu statusu proszę przełączyć wyświetlacz współrzędnych na REF, .

Dalsze informacje: 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 (punkt odniesienia 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.

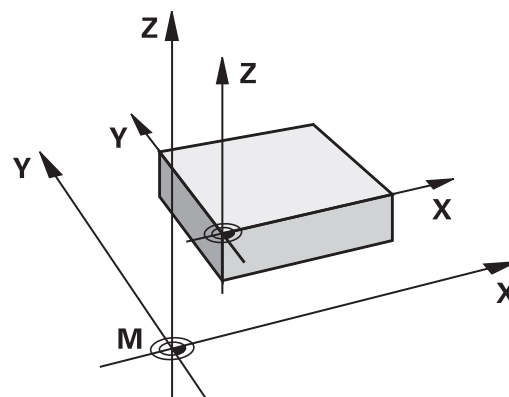
M91 i M92 zadziałają na początku wiersza.

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 ODNIES. USTAW** w trybie pracy **Praca ręczna**.

Ilustracja pokazuje układy współrzędnych z punktem zerowym maszyny i punktem zerowym obrabianego przedmiotu.

**M91/M92 w rodzaju pracy Test programu**

Aby móc symulować graficznie M91/M92-przemieszczenia, należy aktywować nadzór przestrzeni roboczej i wyświetlić półwyrób w odniesieniu do wyznaczonego punktu odniesienia, .

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika
Konfigurowanie, Testowanie i opracowywanie programów NC

Wskazanie osi obrotu zredukować na wartość poniżej 360°: M94

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie od aktualnej wartości kąta do zaprogramowanej wartości kąta.

Przykład:

Aktualna wartość kąta: 538°
 zaprogramowana wartość kąta: 180°
 rzeczywisty odcinek przemieszczenia: -358°

Postępowanie z M94

Sterowanie redukuje na początku bloku aktualną wartość kąta do wartości poniżej 360° i przemieszcza następnie oś do wartości programowanej. Jeśli kilka osi obrotu jest aktywnych, to **M94** redukuje wskazanie wszystkich osi obrotu. Alternatywnie można podać za **M94** oś obrotu. Sterowanie redukuje potem wskazanie tej osi.

Jeśli podano limit przemieszczenia lub wyłącznik krańcowy software jest aktywny, to **M94** jest dla odpowiedniej osi bez funkcji.

Przykład: wskazane wartości wszystkich osi obrotu zredukować

M94

Przykład: wskazaną wartość osi C zredukować

M94 C

Przykład: wskazanie wszystkich aktywnych osi zredukować i następnie oś C przemieścić na zaprogramowaną wartość

C+180 FMAX M94

Działanie

M94 działa tylko w tym wierszu NC, w którym **M94** jest zaprogramowana.

M94 zadziała na początku wiersza.

7.4 Funkcje dodatkowe dla zachowania na torze kształtowym

Współczynnik posuwu dla ruchów wcięcia: M103

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie niezależnie od kierunku ruchu z ostatnio zaprogramowanym posuwem.

Postępowanie z M103

Sterowanie redukuje posuw na torze kształtowym, jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku ujemnym osi narzędzi. Posuw przy zanurzeniu FZMAX zostaje obliczany z ostatnio zaprogramowanego posuwu FPROG i współczynnika F%:

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

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.

Posuw w milimetrach/obrót wrzeciona: M136

Postępowanie standardowe

Sterowanie przemieszcza narzędzie z określonym w programie NC posuwem F w mm/min

Postępowanie z M136



W programach NC z jednostką cale **M136** nie jest dozwolona w kombinacji z alternatywą posuwu **FU**.

Przy aktywnym M136 wrzeciono nie może znajdować się w regulacji.

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**.

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.

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 X+0 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 X+0 F125 M140 MB MAX
```



Przy pomocy **M140 MB MAX** można dokonać przemieszczenia tylko w kierunku dodatnim. Przed **M140** zasadniczo definiować wywołanie narzędzia z osią narzędzia, inaczej kierunek przemieszczenia nie jest zdefiniowany.

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 nazwę definiowaną przez obsługującego. Każdy numer LABEL lub każda nazwa LABEL może być nadawana w programie NC tylko raz klawiszem **LABEL SET**. Liczba wprowadzalnych nazw Label ograniczona jest tylko wewnętrzną pojemnością pamięci.



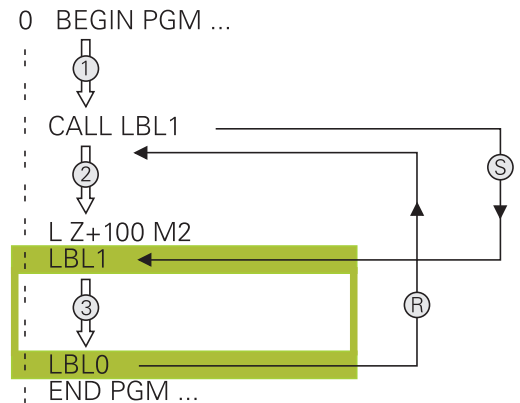
Proszę nigdy nie używać kilkakrotnie tego samego numeru Label lub nazwy Label!

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

8.2 Podprogramy

Sposób pracy

- 1 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

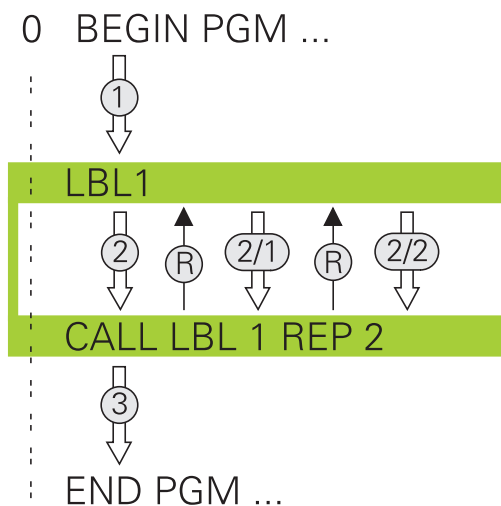


CALL LBL 0 jest niedozwolony, ponieważ odpowiada wywołaniu końca podprogramu.

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 Dowolny program NC jako podprogram

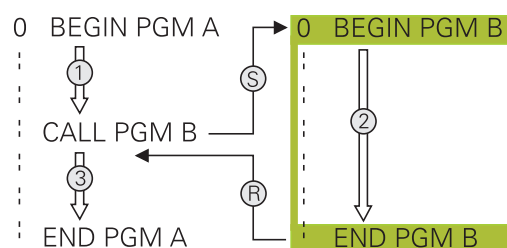
Przegląd softkeys

Jeśli naciśniemy klawisz **PGM CALL**, to sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja
PROGRAM WYWOŁAĆ	Program NC z PGM CALL wywołać
PUNKT ZEROWY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów zerowych z SEL TABLE wybrać
PUNKTY TABELA WYBRAC	Tabelę punktów z SEL PATTERN wybrać
WYBOR PROGRAMU	Program NC z SEL PGM wybrać
WYBRANY PROGRAM WYWOŁAĆ	Ostatnio wybrany plik z CALL SELECTED PGM wywołać
CVKL WYBRAC	Dowolny program NC z SEL CYCLE wybrać jako cykl 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



Wskazówki dla programowania

- Aby wywołać dowolny program NC, sterowanie nie korzysta z etykiet
- Wywołany program NC nie może zawierać polecenia wywołania **CALL PGM** do wywołującego programu NC (pętla ciągła)
- Wywołany program NC nie może zawierać funkcji dodatkowej **M2** lub **M30**. Jeśli w wywoływanym programie zdefiniowano podprogramy z etykietami, to można zastąpić wówczas M2 lub M30 funkcją skoku **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Jeśli 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**.
- Można 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.

Weryfikowanie i kontrola 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** lub **M30**, to sterowanie wydaje ostrzeżenie. Sterowanie kasuje automatycznie ostrzeżenie, jak tylko wybierzemy inny program NC.
- Sterowanie sprawdza wywołane programy NC przed odpracowywaniem na ich 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 NC 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**

Wywołanie programu NC jako podprogramu

Wywołanie z PGM CALL

Przy pomocy funkcji **PGM CALL** wywołujemy dowolny program NC jako podprogram. Sterowanie odpracowuje wywołany 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** .

Wywołanie z SEL PGM i CALL SELECTED PGM

Przy pomocy funkcji **SEL PGM** wybieramy dowolny program NC jako podprogram i wywołujemy go w innym miejscu w programie NC.

Sterowanie odpracowuje wywołany 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:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Klawisz PGM CALL nacisnąć |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey WYBOR PROGRAMU nacisnąć > Sterowanie startuje dialog dla definiowania wywoływanego programu NC. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey PLIK WYBRAC nacisnąć > Sterowanie wyświetla okno wyboru, w którym można wybrać wywoływany program NC. ▶ Potwierdzić wybór klawiszem ENT. |

Wybrany program NC wywołujemy w następujący sposób:

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Klawisz PGM CALL nacisnąć |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey WYBRANY PROGRAM WYWOŁAC nacisnąć > Sterowanie wywołuje z CALL SELECTED PGM ostatnio wybrany program NC. |



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 202

8.5 Pakietowania

Rodzaje pakietowania

- Wywołania podprogramu w podprogramach
- Powtórzenia części programu w powtórzeniu części programu
- Wywołania podprogramu w powtórzeniach części programu
- Powtórzenia części programu w podprogramach

Zakres pakietowania

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

- Maksymalny zakres pakietowania dla podprogramów: 19
- Maksymalny zakres pakietowania dla wywoływania programu głównego: 19, przy czym **CYCL CALL** działa jak wywołanie programu głównego
- Powtórzenia części programu można dowolnie często pakietować

Podprogram w podprogramie

Przykład

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Wywołać podprogram przy LBL UP1
...	
35 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 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

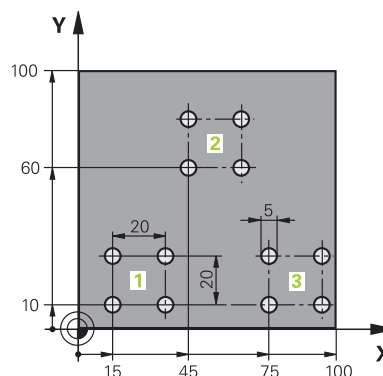
- 1 Program główny UPGREP zostaje wykonany do bloku NC 11
- 2 Podprogram 2 zostaje wywołany i odpracowany
- 3 Część programu pomiędzy blokiem NC 12 i blokiem NC 10 zostanie 2 razy powtórzona: podprogram 2 zostaje 2 razy powtórzony
- 4 Program główny UPGREP zostaje wykonany od bloku NC 13 do bloku NC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

8.6 Przykłady programowania

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



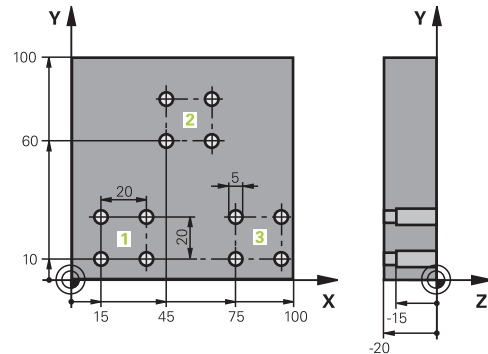
0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3000	Wywołanie narzędzia
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=+2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-20 ;GLEBOKOSC	
Q206=+150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=+5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
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 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	
18 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 1, wywołanie cyklu
25 X+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
26 Y+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
27 X-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 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 Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu nakiełkowania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-3 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=3 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.25 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
6 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
7 Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Wywołanie narzędzia, wiertło
9 FN 0: Q201 = -25	Nowa głębokość dla wiercenia
10 FN 0: Q202 = +5	Nowy dosuw dla wiercenia
11 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
12 Z+250 R0 FMAX M6	Zmiana narzędzia
13 TOOL CALL 3 Z S500	Wywołanie narzędzia, rozwiertak

14 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE	Definicja cyklu rozwiercania
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;GLEBOKOSC	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL..	
Q211=0.5 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=400 ;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
15 CALL LBL 1	Podprogram 1 dla kompletnego wzorca odwiertów wywołać
16 Z+250 R0 FMAX M2	Koniec programu głównego
17 LBL 1	Początek podprogramu 1: Kompletny rysunek odwiertów
18 X+15 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu X grupy odwiertów 1
19 Y+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do punktu startu Y grupy odwiertów 1
20 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
21 X+45 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu X grupy odwiertów 2
22 Y+60 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu Y grupy odwiertów 2
23 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
24 X+75 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu X grupy odwiertów 3
25 Y+10 R0 FMAX	Dosunąć narzędzie do punktu startu Y grupy odwiertów 3
26 CALL LBL 2	Wywołać podprogram 2 dla grupy wiercenia
27 LBL 0	Koniec podprogramu 1
28 LBL 2	Początek podprogramu 2: grupa odwiertów
29 CYCL CALL	Odwiert 1 z aktywnym cyklem obróbki
30 IX+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
31 IY+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
32 IX-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
33 LBL 0	Koniec podprogramu 2
34 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.

Proszę stosować parametry Q np. dla:

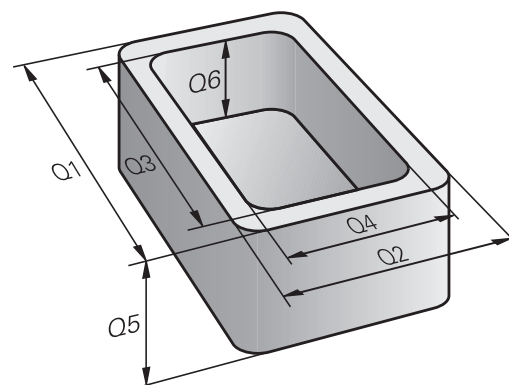
- wartości współrzędnych
- posuwu
- prędkości obrotowe
- dane cykli

Przy pomocy parametrów Q można także:

- programować kontury, określane za pomocą funkcji matematycznych
- uzależniać wykonanie poszczególnych kroków obróbkowych od warunków logicznych

Parametry Q składają się zawsze z liter i liczb. Przy tym litery określają rodzaj parametru Q a liczby określają zakres parametrów Q.

Szczegółowe informacje można zaczerpnąć z następującej tabeli:



Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
Q-parametry:		Parametry działają na wszystkie programy NC w pamięci sterowania
	0 – 99	Parametry dla użytkownika , jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN.
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla użytkownika
QL-parametry:		Parametry działają lokalnie w obrębie programu NC
	0 – 499	Parametry dla użytkownika
QR-parametry:		Parametry działają stale (retencyjnie) na wszystkie programy NC w pamięci sterowania, także po przerwie w zasilaniu
	0 – 99	Parametry dla użytkownika
	100 – 199	Parametry dla funkcji HEIDENHAIN (np. cykle)
	200 – 499	Parametry dla producenta maszyn (np. cykle)

Dodatkowo do dyspozycji znajdują się **QS**-parametry (**S** oznacza string), przy pomocy których można dokonywać edycji tekstów na sterowaniu.

Rodzaj parametrów Q	Zakres parametrów Q	Znaczenie
QS-parametry:		Parametry oddziałują na wszystkie programy NC w pamięci sterowania
	0 – 99	Parametry dla użytkownika , jeśli nie pokrywają się one z cyklami SL HEIDENHAIN .
	100 – 199	Parametry dla funkcji specjalnych sterowania, odczytywane przez programy NC użytkownika lub przez cykle
	200 – 1199	Parametry, wykorzystywane w pierwszej kolejności dla cykli HEIDENHAIN .
	1200 – 1399	Parametry, wykorzystywane w cyklach producenta, jeśli wartości są zwracane do programu użytkownika
	1400 – 1599	Parametry, które w pierwszej kolejności są wykorzystywane w parametrach zapisu cykli producenta
	1600 – 1999	Parametry dla użytkownika

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

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

Wskazówki dotyczące programowania

Parametry Q i wartości liczbowe można podawać w programie NC w formie mieszanej.

Można przyporządkowywać parametrom Q wartości liczbowe pomiędzy –999 999 999 i +999 999 999 . Zakres zapisu obejmuje maksymalnie 16 znaków, z nich 9 to miejsce do przecinka.

Wewnętrznie TNC może zapisywać wartości liczbowe w wysokości 10^{10} .

QS-parametrom można przyporządkować maks. 255 znaków.



Sterowanie przyporządkowuje samodzielnie niektórym Q i QS parametrom zawsze te same dane, np. parametrowi Q **Q108** aktualny promień narzędzia.

Dalsze informacje: "Zajęte z góry parametry Q", Strona 243

Sterowanie zachowuje wartości liczbowe w dwójkowym formacie (norma IEEE 754). Ze względu na wykorzystywanie tego normowanego formatu niektóre liczby dziesiętne nie mogą być przedstawiane 100 % dokładnie (błąd zaokrąglenia). Jeśli wykorzystujemy obliczone wartości parametrów Q przy poleceniach skoku lub pozycjonowaniu, to należy uwzględnić ten warunek.

Można zresetować parametry Q na status **Undefined** . Jeśli zaprogramowano pozycję przy pomocy parametru Q, który jest niezdefiniowany, to sterowanie ignoruje to przemieszczenie.

Wywołanie funkcji parametrów Q

Podczas zapisu programu 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	181
TRYGO- NOMETRIA	Funkcje trygonometryczne	184
OKRAG KALKU- LACJA	Funkcja dla obliczania okręgu	185
SKOK	Jeśli/to - decyzje, skoki	186
SPECJALNA FUNKCJA	Inne funkcje	190
FORMULA	Formułę zapisać bezpośrednio	227



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 zapewniania 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 X +Q10	odpowiada X +25

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

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

Przykład: cylinder z parametrami Q

Promień cylindra: $R = Q1$

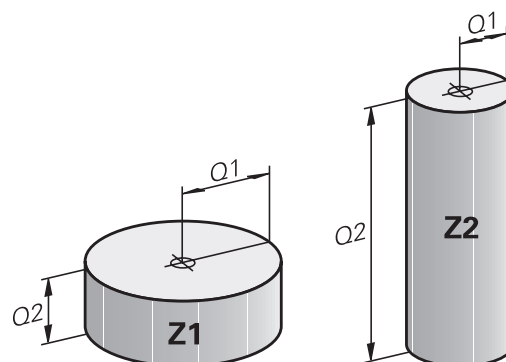
Wysokość cylindra: $H = Q2$

Cylinder Z1: $Q1 = +30$

$Q2 = +10$

Cylinder Z2: $Q1 = +10$

$Q2 = +50$



9.3 Opis konturów przy pomocy funkcji matematycznych

Zastosowanie

Przy pomocy Q-parametrów można programować podstawowe funkcje matematyczne w programie NC :

- ▶ Wybrać funkcję parametru Q: klawisz **Q** nacisnąć (w polu dla zapisu wartości liczbowych, z prawej). Pasek z softkey pokazuje funkcje Q-parametrów
- ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET..** nacisnąć.
- > Sterowanie pokazuje następujące softkeys

Przegląd

Softkey	Funkcja
FN0 X = Y	FN 0: PRZYPISANIE n p. FN 0: Q5 = +60 bezpośrednio przypisanie wartości wartość parametru Q zresetować
FN1 X + Y	FN 1: DODAWANIE n p. FN 1: Q1 = -Q2 + -5 Utworzenie sumy z dwóch wartości i przypisanie
FN2 X - Y	FN 2: ODEJMOWANIE np. FN 2: Q1 = +10 - +5 utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
FN3 X * Y	FN 3: MNOZENIE np. FN 3: Q2 = +3 * +3 utworzenie różnicy z dwóch wartości i przypisanie
FN4 X / Y	FN 4: DZIELENIE np. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2 Utworzyć iloraz z dwóch wartości i przypisać Zabronione: dzielenie przez 0!
FN5 PIERWIAS.	FN 5: PIERWIASTEK np. FN 5: Q20 = SQRT 4 Obliczyć pierwiastek z liczby i przypisać Zabronione: pierwiastek z liczby ujemnej!

Z prawej od znaku =można podawać:

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

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

Programowanie podstawowych działań arytmetycznych

PRZYPISANIE

Przykład

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7

Q

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW.
ARYTMET.

- ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

FN0
X = Y

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey **FN 0 X = Y** nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

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

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

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

MNOŻENIE

Q

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW.
ARYTMET.

- ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

FN3
X * Y

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q MNOŻENIE: softkey **FN 3 X * Y** nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

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

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

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

2. WARTOSC LUB PARAMETR?

ENT

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

Resetowanie parametrów Q

Przykład

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5

Q

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q: klawisz **Q** nacisnąć

PODSTAW.
ARYTMET.

- ▶ Wybrać matematyczne funkcje podstawowe: nacisnąć softkey **PODSTAW. ARYTMET.** nacisnąć

FN0
X = Y

- ▶ Wybrać funkcję parametrów Q PRZYPISANIE: softkey **FN 0 X = Y** nacisnąć

NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT

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

1. WARTOSC LUB PARAMETR?

SET
UNDEFINED

- ▶ **SET UNDEFINED** nacisnąć



Funkcja **FN 0** obsługuje także przekazywanie wartości **Undefined**. Jeśli chcemy przekazać niezdefiniowany parametr Q bez **FN 0**, to sterowanie pokazuje komunikat o błędach **Nieważna wartość**.

9.4 Funkcje kątowe

Definicje

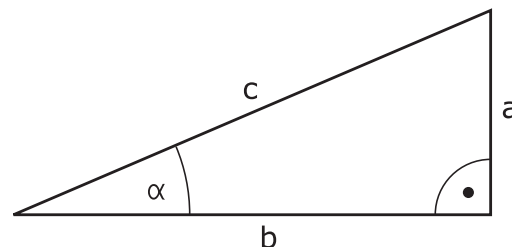
sinus: $\sin \alpha = a / c$
cosinus: $\cos \alpha = b / c$
tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Przy tym

- c jest bokiem przeciwległym do kąta prostego
- a bok przeciwległy do kąta α
- b jest trzecim bokiem

Na podstawie funkcji tangens sterowanie może obliczyć kąt:

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



Przykład:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

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

Dodatkowo obowiązuje:

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

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

Programowanie funkcji trygonometrycznych

Funkcje trygonometryczne pojawiają się z naciśnięciem na softkey **TRYGNOMETRIA**. Sterowanie pokazuje softkeys w tabeli u dołu.

Softkey	Funkcja
FN6 SIN(X)	FN 6: SINUS n p. FN 6: Q20 = SIN-Q5 sinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
FN7 COS(X)	FN 7: COSINUS n p. FN 7: Q21 = COS-Q5 cosinus kąta w stopniach (°) określić i przypisać
FN8 X LEN Y	FN 8: PIERWIASTEK Z SUMY KWADRATOW n p. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 tworzenie długości z dwóch wartości i przypisanie
FN13 X ANG Y	FN 13: KAT n p. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 określenie kąta z arctan dwóch boków lub sin i cos kąta ($0 < \text{kąt} < 360^\circ$) i przypisanie

9.5 Obliczanie okręgów

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
	FN 23: DANE OKREGU określić z trzech punktów okręgu n p. FN 23: Q20 = CDATA Q30

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

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

Softkey	Funkcja
	FN 24: DANE OKREGU określić z czterech punktów okręgu n p. FN 24: Q20 = CDATA Q30

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

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



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

9.6 Jeśli/to-decyzje z parametrami Q

Zastosowanie

W przypadku jeśli/to-decyzji sterowanie porównuje Q-parametr z innym Q-parametrem lub wartością liczbową. Jeśli warunek jest spełniony, to sterowanie kontynuuje program NC od tego znacznika (Label), który zaprogramowano za warunkiem.

Dalsze informacje: "Zaznaczyć podprogramy i powtórzenia części programu", Strona 158

Jeśli warunek nie jest spełniony, to sterowanie wykonuje następny blok NC.

Jeśli ma być wywołany inny program NC jako podprogram, to należy zaprogramować za znacznikiem Label wywołanie programu z **PGM CALL**.

Bezwarunkowe skoki

Bezwarunkowe skoki to skoki, których warunek zawsze (=koniecznie) jest spełniony, np.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Użyte skróty i pojęcia

IF	(angl.):	Jeśli
EQU	(angl. equal):	Równy
NE	(angl. not equal):	Nierówny
GT	(angl. greater than):	Większy niż
LT	(angl. less than):	Mniejszy niż
GOTO	(angl. go to):	Idź do
UNDEFINED	(engl. undefined):	niezdefiniowane
DEFINED	(engl. defined):	zdefiniowane

Programowanie jeśli/to-decyzji

Możliwości zapisu skoku

Dostępne są następujące wpisy w przypadku warunku IF :

- Liczby
- Teksty
- Q, QL, QR
- QS (parametr stringu)

Dostępne są następujące możliwości zapisu adresu skoku w przypadku warunku GOTO :

- LBL-NAZWA
- LBL-NUMER
- QS

Jeśli/to-decyzje pojawiają się przy naciśnięciu na softkey **SKOKI**. Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

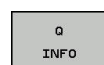
Softkey	Funkcja
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JESLI ROWNY, SKOK n p. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	Jeśli obydwie wartości lub parametry są równe, to skok do podanej etykiety (label)
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JESLI NIEZDEFINOWANY, SKOK n p. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS UNDEFINED	Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: JESLI ZDEFINOWANY, SKOK n p. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS DEFINED	Jeśli podany parametr jest niezdefiniowany, to skok do podanej etykiety (label)
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: JESLI NIEROWNY, SKOK n p. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Jeśli obydwie wartości lub parametry są nierówne, to skok do podanego labela
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: JESLI WIEKSZY, SKOK n p. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest większa niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: JESLI MNIEJSZY, SKOK n p. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Jeśli pierwsza wartość lub parametr jest mniejsza niż druga wartość lub parametr, to skok do podanego labela

9.7 Kontrolowanie i zmiany parametrów Q

Sposób postępowania

Można dokonywać kontrolowania parametrów Q i ich zmiany we wszystkich trybach pracy.

- ▶ W razie konieczności przerwać program (np. klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać

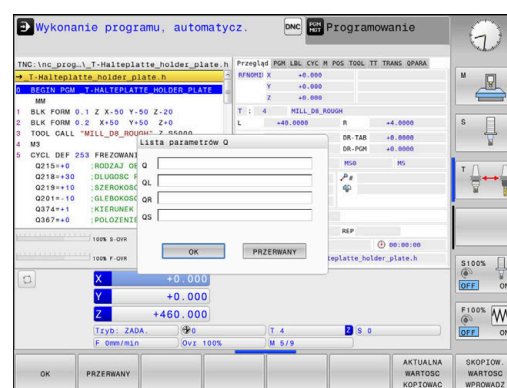
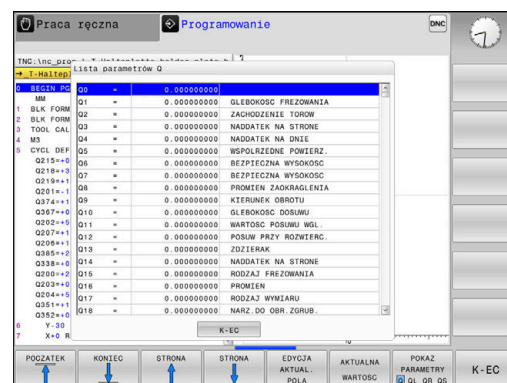


- ▶ Wywołanie funkcji parametrów Q: softkey **Q INFO** lub klawisz **Q** nacisnąć
- ▶ Sterowanie przedstawia wszystkie parametry i przynależne aktualne wartości.
- ▶ Proszę wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką lub klawisza **GOTO** żądany parametr
- ▶ Jeśli chcemy zmienić wartość, to należy nacisnąć softkey **EDYCJA AKTUAL. EDYCJA AKTUAL. POLA**. Zapisać nową wartość i potwierdzić klawiszem **ENT**
- ▶ Jeśli nie chcemy zmieniać wartości, to proszę nacisnąć softkey **AKTUALNA WARTOSC** lub zakończyć dialog klawiszem **END**



Wszystkie parametry z wyświetlonymi komentarzami sterowanie wykorzystuje w obrębie cykli lub jako parametry przekazu.

Jeśli chcemy skontrolować lub zmienić parametry stringu, to należy nacisnąć softkey **POKAZ PARAMETRY q QL QR qs**. Sterowanie wyświetla następnie odpowiedni typ parametru. Upřednio opisane funkcje obowiązują także.

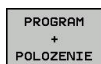


We wszystkich trybach pracy (wyjątek tryb pracy **Programowanie**) można wyświetlać parametry Q także w dodatkowym wskazaniu statusu.

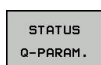
- ▶ W razie konieczności przerwać przebieg programu (np. klawisz **NC-STOP** i softkey **WEWNETRZ. STOP** nacisnąć) lub test program zatrzymać



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



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

9.8 Dodatkowe funkcje

Przegląd

Funkcje dodatkowe pojawiają się przy naciśnięciu softkey
SPECJALNA FUNKCJA Sterowanie pokazuje następujące softkeys:

Softkey	Funkcja	Strona
FN14 BLAD=	FN 14: ERROR wydawanie komunikatów o błędach	191
FN16 F-DRUKUJ	FN 16: F-PRINT wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych	195
FN18 ODCZYT DANE SYS.	FN 18: SYSREAD czytanie danych systemowych	202
FN19 PLC=	FN 19: PLC przekazywanie wartości do PLC	203
FN20 CZEKAJ NA	FN 20: WAIT FOR NC i PLC synchronizować	204
FN26 OTWORZ TABELE	FN 26: TABOPEN otworzyć dowolnie definiowaną tabelę	256
FN27 WPISZ DO TABELI	FN 27: TABWRITE zapisywanie w dowolnie definiowanej tabeli	257
FN28 CZYTAJ Z TABELI	FN 28: TABREAD odczytywanie z dowolnie definiowanej tabeli	258
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLC przekazanie do ośmiu wartości łącznie do PLC	205
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT lokalne parametry Q lub parametry QS eksportować do wywołującego programu NC .	206
FN38 WYSLAC	FN 38: SEND wysyłanie informacji z programu NC	206

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 podczas przebiegu programu lub podczas testu programu do bloku NC z **FN 14: ERROR**, to przerywa działanie i wydaje meldunek. Następnie należy restartować program NC.

Zakres numerów błędów	Dialog standardowy
0 ... 999	Dialog zależny od maszyny
1000 ... 1199	Wewnętrzne komunikaty o błędach

Przykład

Sterowanie ma wydać komunikat (meldunek), jeśli wrzeczono nie jest włączone.

180 FN 14: ERROR = 1000

Prealokowane przez HEIDENHAIN komunikaty o błędach

Numer błędu	Tekst
1000	Wrzeczono ?
1001	Brak osi narzędzia
1002	Promień narzędzia zbyt mały
1003	Promień narzędzia za duży
1004	Obszar przekroczony
1005	Błędna pozycja początkowa
1006	OBRÓT nie dozwolony
1007	WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA nie dozwolony
1008	ODBICIE LUSTRZANE nie dozwolone
1009	Przesunięcie nie dozwolone
1010	Brak posuwu
1011	Wprowadzona wartość błędna
1012	Znak liczby błędny
1013	Kąt nie dozwolony
1014	Punkt pomiaru sondy nie osiągalny
1015	Za dużo punktów
1016	Wprowadzono sprzeczność
1017	CYCL niekompletny
1018	Płaszczyzna błędnie zdefiniowana
1019	Zaprogramowano niewłaściwą oś
1020	Błędna prędkość obrotowa
1021	Korekcja promienia nie zdefiniowana
1022	Zaokrąglenie nie zdefiniowane
1023	Promień zaokrąglenia za duży
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

Numer błędu	Tekst
1037	Q244 wprowadzić większym od 0
1038	Q245 wprowadzić nie równym Q246
1039	Zakres kąta < 360° zapisać
1040	Q223 zapisać większym od Q222
1041	Q214: 0 nie dozwolone
1042	Kierunek przemieszczenia nie zdefiniowany
1043	Tabela punktów zerowych nie aktywna
1044	Błąd położenia: środek 1.osi
1045	Błąd położenia: środek 2.osi
1046	Odwierć za mały
1047	Odwierć za duży
1048	Czop za mały
1049	Czop za duży
1050	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 1.oś
1051	Kieszeń za mała: dodatkowa obróbka 2.oś
1052	Kieszeń za duża: część wybrakowana 1.oś
1053	Kieszeń za duża: część wybrakowana 2.oś
1054	Czop za mały: część wybrakowana 1.oś
1055	Czop za mały: część wybrakowana 2.oś
1056	Czop za duży: dodatkowa obróbka 1.oś
1057	Czop za duży: dodatkowa obróbka 2.oś
1058	TCHPROBE 425: błąd największego wymiaru
1059	TCHPROBE 425: błąd najmniejszego wymiaru
1060	TCHPROBE 426: błąd największego wymiaru
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

Numer błędu	Tekst
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
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 niekonsistentne

FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych

Podstawy

Przy pomocy funkcji **FN 16: F-PRINT** można wydawać wartości parametrów Q 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 wyskakujące
- zachować w pliku zewnętrznym
- wydrukować na podłączonej drukarce

Sposób postępowania

Aby móc wydawać wartości parametrów Q i teksty, należy:

- ▶ Utworzyć plik tekstowy, określający format wyjściowy i zawartość
- ▶ Zastosować w programie NC funkcję **FN 16: F-PRINT**, aby wydać protokół

Jeśli wartości wydawane są w pliku, to maksymalna wielkość wydawanego pliku wynosi 20 kilobajtów.

W parametrach maszynowych **fn16DefaultPath** (nr 102202) oraz **fn16DefaultPathSim** (nr 102203) można zdefiniować ścieżkę standardową dla wydawania plików protokołu.

Utworzenie pliku tekstowego

Aby wydać sformatowany tekst lub wartości Q-parametrów, należy utworzyć przy pomocy edytora tekstów sterowania plik tekstowy. W tym pliku określony jest format i przewidziane do wydawania 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:

Znak specjalny	Funkcja
"....."	Określić format wydawania tekstu i zmiennych w cudzysłowie
%F	Format dla parametrów Q, QL i QR: ■ %: określić format ■ F: Floating (liczba dziesiętna), format dla Q, QL, QR
9.3	Format dla parametrów Q, QL i QR: ■ 9 miejsc łącznie (wł. z punktem dziesiętnym) ■ z tego 3 miejsca po przecinku
%S	Format dla zmiennych tekstowych QS
%RS	Format dla zmiennych tekstowych QS Przejmuje następnie tekst bez zmian, bez formatowania
%D lub %I	Format dla liczby całkowitej
,	Znak rozdzielający pomiędzy formatem wydawania i parametrem
;	Znak końca wiersza, zamyka wiersz
*	Początek wiersza komentarza Komentarze nie są wyświetlane w protokole
\n	Podział wiersza
+	Wartość parametru Q z prawej
-	Wartość parametru Q z lewej

Przykład

Zapis	Znaczenie
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format dla Q-parametrów: ■ "X1 =: tekst X1 = wydawać ■ %: określić format ■ +: liczba z prawej ■ 9.3: 9 miejsc łącznie, z tego 3 miejsca po przecinku ■ F: Floating (liczba dziesiętna) ■ , Q31: wydawać wartość z Q31 ■ ;: koniec wiersza

Aby móc wydać różne informacje do pliku protokołu, znajdują się w dyspozycji następujące funkcje do dyspozycji:

Słowo kodu	Funkcja
CALL_PATH	Wydaje nazwę ścieżki programu NC, w którym znajduje się funkcja FN 16. Przykład: "Program pomiarowy: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zamyka plik, w którym podawane jest FN 16 . Przykład: M_CLOSE;
M_APPEND	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu. Przykład: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Dołącza protokół przy ponownym wydawaniu do istniejącego protokołu aż podawana maksymalna wielkość pliku w kilobajtach zostanie przekroczona. Przykład: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Nadpisuje protokół przy ponownym wydaniu. Przykład: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku angielskim
L_GERMAN	Tekst wydawać tylko dla dialogu w języku niemieckim
L_CZECH	Tekst tylko 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
L_CHINESE	Tekst tylko w języku dial. chińskim wydawać
L_CHINESE_TRAD	Tekst tylko w języku dial. chińskim (tradycyjnym) wydawać

Słowo kodu	Funkcja
L_SLOVENIAN	Tekst tylko w języku dial. słoweńskim wydawać
L_NORWEGIAN	Tekst tylko w języku dial. norweskim wydawać
L_ROMANIAN	Tekst tylko w języku dial. rumuńskim wydawać
L_SLOVAK	Tekst tylko w języku dial. słowackim wydawać
L_TURKISH	Tekst tylko w języku dial. tureckim wydawać
L_WSZYSTKIE	Tekst wydawać niezależnie od języka dialogu
GODZINA	Liczba godzin z czasu rzeczywistego
MIN	Liczba minut z czasu rzeczywistego
SEK	Liczba sekund z czasu rzeczywistego
DZIEŃ	Dzień z czasu rzeczywistego
MIESIĄC	Miesiąc jako liczba z czasu rzeczywistego
STR_MONTH	Miesiąc jako skrót tekstowy z czasu rzeczywistego
YEAR2	Rok podany dwumiejscowo z czasu rzeczywistego
YEAR4	Rok podany czteromiejscowo z czasu rzeczywistego

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 WARTOSCI POMIAROWYCH: = 1”;

“X1 = %9.3F”, Q31;

“Y1 = %9.3F”, Q32;

“Z1 = %9.3F”, Q33;

L_GERMAN;

“Werkzeuglänge beachten”;

L_ENGLISH;

“Remember the tool length”;

FN 16 -aktywowanie wydawania w programie NC

W obrębie funkcji **FN 16** określamy plik wyjściowy, zawierający wydawany tekst.

Sterowanie generuje plik wyjściowy:

- na końcu programu (**END PGM**),
- w przypadku przerwania programu (klawisz **NC-STOP**)
- poleceniem **M_CLOSE**

Podać w FN 16-funkcji ścieżkę źródła 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 |
| | ▶ Wprowadzenie ścieżki wyjściowej |

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**



Wskazówki dotyczące obsługi i programowania:

- Jeżeli wydawany jest w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza w obrębie pliku docelowego aktualne wyjście za uprzednio wydawanymi treściami.
- W wierszu **FN 16** programować plik formatu oraz plik protokołu z odpowiednim rozszerzeniem typu pliku.
- Rozszerzenie pliku protokołu określa format pliku wydawania (np. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Jeśli stosujemy **FN 16**, to ten plik nie może być kodowany UTF-8.
- Wiele ważnych i interesujących informacji dla pliku protokołu można uzyskać przy pomocy funkcji **FN 18**, np. numer ostatnio wykorzystywanego cyklu układu impulsowego.

Dalsze informacje: "FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych", Strona 202

Podawanie źródła lub celu z parametrami

Można podawać plik źródłowy i plik wyjściowy jako parametr Q lub parametr QS. W tym celu definiujemy w programie NC uprzednio żądany parametr.

Dalsze informacje: "Przypisywanie parametrów stringu", Strona 232

Aby sterowanie rozpoznało, iż pracuje się z parametrami Q, należy podać je w **FN 16**-funkcji z następującą syntaktyką:

Zapis	Funkcja
:'QS1'	Parametry QS podać z poprzedzającym dwukropkiem i w apostrofie
:'QL3'.txt	Dla pliku docelowego w razie potrzeby podać dodatkowo rozszerzenie



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: 2015-07-15

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

Można używać funkcji **FN 16: F-PRINT** także, aby wydawać dowolne komunikaty z programu NC w oknie wyskakującym na ekran monitora sterowania. W ten sposób można tak dokonywać wyświetlania dłuższych tekstów wskazówek w dowolnym miejscu w programie NC, iż operator musi na nie zareagować. Można wydawać także treść parametrów Q, jeśli plik opisu protokołu zawiera odpowiednie instrukcje.

Aby komunikat pojawił się na ekranie sterowania, należy wpisać jako ścieżkę wyjściową **screen:** .

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Jeżeli komunikat zawiera więcej wierszy, niż przedstawiono w oknie wyskakującym, to można kartkować przy pomocy klawiszy ze strzałką w tym oknie.



Jeśli chcemy nadpisywać poprzednie okno wyskakujące, to należy programować funkcję **M_CLOSE** lub **M_TRUNCATE**.

Zamknięcie okna napływowego

Dostępne są następujące możliwości zamknięcia okna napływowego:

- Klawisz **CE** nacisnąć
- z wystawieniem programowym ze ścieżką wyjściową **sclr:**

Przykład

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Wydawanie zewnętrzne meldunków

Przy pomocy funkcji **FN 16** można zachowywać pliki protokołu także zewnętrznie.

W tym celu należy podać pełną nazwę ścieżki docelowej w **FN 16**-funkcji.

Przykład

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Jeżeli wydawany jest w programie wielokrotnie ten sam plik, to sterowanie dołącza w obrębie pliku docelowego aktualne wyjście za uprzednio wydawanymi treściami.

Drukowanie meldunków

Można używać funkcji **FN 16: F-PRINT** także aby wydrukować dowolne meldunki na podłączonej drukarce.

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

Aby meldunek został przesłany na drukarkę, należy jako nazwę pliku protokołu podać **Printer:** a następnie odpowiednią nazwę pliku.

Sterowanie zachowuje plik na ścieżce **PRINTER:** tak długo, aż plik zostanie wydrukowany.

Przykład

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

FN 18: SYS-DATUM READ – czytanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **FN 18: SYSREAD** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w Q-parametrach. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr), numer danej systemowej jak również poprzez indeks.



Odczytane wartości funkcji **FN 18: SYSREAD** sterowanie wydaje niezależnie od jednostki programu NC zawsze **metrycznie**.

Dalsze informacje: "Dane systemowe", Strona 430

Przykład: wartość aktywnego współczynnika wymiarowego osi Z do Q25 przypisać

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC – przekazywanie wartości do PLC**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 19: PLC** można przekazać do dwóch wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 20: WAIT FOR: – NC i PLC synchronizować**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 20: WAIT FOR** można w trakcie przebiegu programu przeprowadzić synchronizację pomiędzy NC i PLC. NC zatrzymuje odpracowywanie, aż warunek zostanie spełniony, który został zaprogramowany w **FN 20: WAIT FOR**-wierszu.

Funkcję **SYNC** można wykorzystywać zawsze wówczas, kiedy zostają odczytywane na przykład poprzez **FN 18: SYSREAD** dane systemowe, wymagające synchronizacji z czasem rzeczywistym. Sterowanie zatrzymuje wówczas obliczanie wstępne i dopiero wtedy wykonuje następny blok NC, kiedy program NC osiągnie rzeczywiście ten blok NC .

Przykład: zatrzymanie wewnętrznego przetwarzania w przód, odczytanie aktualnej pozycji na osi X

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

FN 29: PLC – wartości przekazać do PLC**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić dokumentację firmy HEIDENHAIN, producenta obrabiarek i dostawców trzecich

Przy pomocy funkcji **FN 29: PLC** można przekazać do ośmiu wartości liczbowych lub parametrów Q do PLC.

FN 37: EXPORT**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Zmiany w PLC mogą prowadzić do niepożądanego zachowania i poważnych błędów, np. dysfunkcjonalności sterowania. Z tego powodu dostęp do PLC jest chroniony hasłem. Funkcja FN daje możliwość HEIDENHAIN, producentowi obrabiarek i dostawcom trzecim komunikowania z programu NC z PLC. Stosowanie przez obsługującego obrabiarkę lub programistę NC nie jest godne polecenia. Podczas odpracowywania funkcji i następującej po tym obróbki istnieje zagrożenie kolizji!

- ▶ Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z HEIDENHAIN, producentem obrabiarek lub dostawców trzecich
- ▶ Uwzględnić 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

Przy pomocy funkcji **FN 38: SEND** można z programu NC zapisać teksty i wartości parametrów Q do pliku log oraz przesłać je do aplikacji DNC.

Dalsze informacje: "FN 16: F-PRINT - wydawanie tekstów lub wartości parametrów Q sformatowanych", Strona 195

Transmisja danych następuje poprzez standardową sieć komputerową TCP/IP.



Dalsze informacje znajdują się w instrukcji Remo Tools SDK

Przykład

Wartości Q1 i Q23 dokumentować w pliku Log.

FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23

9.9 Dostęp do tabeli 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.

Nazwy tabel i kolumn tabel muszą rozpoczynać się z litery i nie mogą zawierać znaków matematycznych, np. + . Te znaki mogą ze względu na instrukcje SQL prowadzić przy wczytywaniu lub wyczytywaniu do problemów.

Poniżej stosowane są m.in. następujące pojęcia:

- Instrukcja SQL odnosi się do dostępnych softkeys
- Instrukcje SQL opisują funkcje dodatkowe, wpisywane manualnie jako element syntaktyki
- **HANDLE** identyfikuje w syntaktyce określoną transakcję (a po niej następuje parametr dla identyfikacji)
- **Result-set** zawiera wynik odpytania (poniżej oznaczany jako zestaw wynikowy)

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.



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 253

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**.



Testowanie funkcji SQL jest możliwe tylko w trybie **Wykonanie progr., pojedynczy blok, Wykonanie programu, automatycz.** oraz w opcji **Pozycjonowanie z ręcznym wprowadzeniem danych**.

Uproszczona prezentacja instrukcji SQL

Przykład transakcji SQL:

- 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** i **SQL INSERT**
- Interakcję potwierdzić lub anulować z **SQL COMMIT** i **SQL ROLLBACK**
- Powiązania kolumn tabeli i parametrów Q aktywować z **SQL BIND**



Proszę koniecznie zamknąć wszystkie rozpoczęte transakcje, nawet jeśli wykorzystuje się wyłącznie dostęp czytania. Tylko zamknięcie transakcji gwarantuje przejście zmian i uzupełnień, anulowanie blokad jak i zwolnienie wykorzystywanych zasobów.

Przegląd funkcji

W poniższej tabeli przedstawione są wszystkie dostępne dla obsługującego instrukcje SQL.

Przegląd softkey

Softkey	Polecenie	Strona
SQL BIND	SQL BIND tworzy połączenie lub je anuluje pomiędzy kolumnami tabeli i parametrami Q lub QS	213
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE otwiera transakcję dla wyboru kolumn tabeli i wierszy tabeli lub umożliwia wykorzystanie dalszych instrukcji SQL (funkcje dodatkowe) Dalsze informacje: "Przegląd instrukcji", Strona 209	214
SQL FETCH	SQL FETCH przekazuje wartości do powiązanych parametrów Q	218
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	223
SQL COMMIT	SQL COMMIT zachowuje wszystkie zmiany i zamyka transakcję	222
SQL UPDATE	SQL UPDATE Rozszerza transakcję o zmiany dostępnego wiersza	219
SQL INSERT	SQL INSERT generuje nowy wiersz tabeli	221
SQL SELECT	SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i nie otwiera przy tym transakcji	225

Przegląd instrukcji

Poniższe tak zwane instrukcje SQL są stosowane w poleceniu SQL **SQL EXECUTE**.

Dalsze informacje: "SQL EXECUTE", Strona 214

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	■ Z ADD wstawić kolumny tabeli ■ Z DROP usunąć kolumny tabeli
RENAME COLUMN	Zmiana nazwy kolumn tabeli



Result-set opisuje zbiór wyników pliku tabeli. Zbiór wyników zostaje określony poprzez odpytanie z **SELECT**.

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 zapytanie, pliki tabeli musi w tym miejscu zostać odczytany.

Dla identyfikacji **Result-set** czy 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

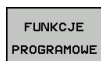


Ta funkcja jest aktywowana dopiero po wprowadzeniu kodu **555343**.

Polecenia SQL programuje się w trybie pracy **Programowanie** lub **Pozycjonow. z ręcznym wpr:**



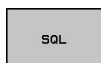
- ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć



- ▶ Przełączyć pasek z softkey



- ▶ Softkey **SQL** nacisnąć
- ▶ Wybrać polecenie SQL z softkey



Dostęp do czytania i zapisu przy pomocy poleceń SQL następuje zawsze z jednostkami metrycznymi, niezależnie od wybranej jednostki miary tabeli i programu NC.

Jeśli w ten sposób np. zostanie zachowana długość z tabeli w parametrze Q, to ta wartość jest później zawsze metryczna. Jeśli ta wartość wykorzystywana jest następnie w programie Inch do pozycjonowania (**L X +Q1800**), to wynika z tego błędna pozycja.

Przykład

W poniższym przykładzie zdefiniowany materiał obrabiany zostaje wyczytany z tabeli (**FRAES.TAB**) i zachowany jako tekst w parametrze QS. Poniższy przykład pokazuje możliwe zastosowanie i konieczne kroki programowe. Zalecane jest orientowanie się syntaktyką przykładów przy programowaniu.



Teksty z parametrów QS można np. przy pomocy funkcji **FN 16** dalej wykorzystywać we własnych plikach protokołu.

Dalsze informacje: "Podstawy", Strona 195

Przykład dla synonimu

0	BEGIN PGM SQL MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Utworzyć synonim
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Powiązać parametr QS
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR=3"	Szukanie zdefiniować
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Szukanie wykonać
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Transakcję zakończyć
6	SQL BIND QS1800	Rozwiązać powiązanie parametrów
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Usunąć synonim
8	END PGM SQL MM	

Etap	Objaśnienie:
1 Utworzyć synonim	Do ścieżki zostaje przyporządkowany synonim (długie dane ścieżki zamienić krótkimi nazwami) - Ścieżka TNC:\table\FRAES.TAB musi przy tym znajdować się w apostrofie - Wybrany synonim brzmi my_table
2 Powiązać parametr QS	Do kolumny tabeli zostaje przypisany parametr QS QS1800 dostępna jest zawsze w programach użytkownika - Synonim zastępuje podawanie kompletnej ścieżki - Zdefiniowana kolumna w tabeli brzmi WMAT
3 Szukanie definiować	Definicja szukania zawiera podanie wartości przekazu - Lokalny parametr QL1 (dowolnie wybieralny) służy identyfikacji transakcji (kilka transakcji jednocześnie możliwe) - W tym miejscu zapisywany jest QL1, z HANDLE oznaczającym transakcję. - Synonim określa tabelę - Zapis WMAT określa kolumnę tabeli operacji czytania - Zapisy NR i =3 określają wiersz tabeli operacji czytania - Wybrana kolumna tabeli i wiersz tabeli definiują wiersz operacji czytania

Etap	Objaśnienie:
4 Szukanie wykonać	Operacja czytania zostaje wykonana ■ Z SQL FETCH kopiowane są wartości z Result-set do powiązanych parametrów Q lub parametrów QS. ■ 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
6 Anulować powiązanie	Powiązanie pomiędzy kolumną tabeli i parametrem QS zostaje anulowane (konieczne zwolnienie zasobów)
7 Usunąć synonim	Synonim zostaje usunięty (konieczne zwolnienie zasobów)



Wykorzystywanie synonimów nie jest konieczne wymagane. Alternatywnie do synonimu może być podana także pełna ścieżka w instrukcjach SQL. Zapis względnych danych ścieżki nie jest możliwe. Zalecane jest orientowanie się syntaktyką przykładów przy programowaniu.

W poniższym programie NC objaśniane jest wykorzystywanie absolutnych danych ścieżki na podstawie tego samego przykładu.

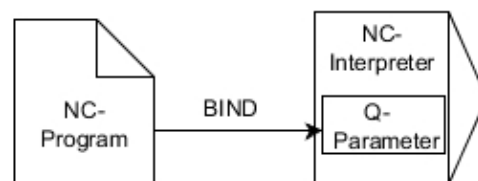
Przykład absolutnych danych ścieżki

0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 ""TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	Powiązać parametr QS
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.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_TEST MM	

SQL BIND

Przykład: powiązanie parametru Q z kolumną tabeli

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```



Przykład: anulowanie powiązania

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND przywiązuje Q-parametr do kolumny tabeli. 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:

- Operator może programować dowolnie dużo powiązań. W operacjach czytania i zapisu uwzględniane są wyłącznie kolumny, które zostały podane za pomocą **SELECT**-polecenia. Jeśli w poleceniu **SELECT** zostaną podane kolumny bez powiązania, to sterowanie przerywa operację czytania lub zapisu komunikatem o błędach.
- **SQL BIND...** musi być programowane **przed** poleceniami **FETCH**, **UPDATE** i **INSERT**.

SQL
BIND

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** zdefiniować parametry Q dla powiązania z kolumną tabeli
- ▶ **Baza danych: nazwa kolumny:** zdefiniować nazwę tabeli i kolumnę tabeli (przy pomocy . rozdzielić)
 - **Nazwa tabeli:** synonim lub nazwa ścieżki z nazwą pliku tabeli
 - **Nazwa kolumny:** wyświetlona nazwa w edytorze tabeli

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE jest wykorzystywane w połączeniu z różnymi instrukcjami SQL.

Dalsze informacje: "Przegląd instrukcji", Strona 209

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**. W przeciwieństwie do polecenia SQL **SQL SELECT** kombinacja z **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT** może jednocześnie wybrać kilka kolumn i wiersza a także otwiera przy tym zawsze transakcję.

W funkcji SQL ... "**SELECT...WHERE...**" podajemy kryteria szukania. Tym samym można ograniczyć liczbę transferowanych wierszy. Jeśli nie używamy tej opcji, to zostają wczytane wszystkie wiersze tabeli.

W funkcji SQL ... "**SELECT...ORDER BY...**" podajemy kryterium sortowania. Podawane dane składają się z oznaczenia kolumny i słowa kluczowego (**ASC**) dla rosnącego lub (**DESC**) malejącego sortowania. Jeśli nie używa się tej opcji, to wiersze zostają odkładane do pamięci w przypadkowej kolejności.

Przy pomocy funkcji SQL ... "**SELECT...FOR UPDATE**" blokuje się wyselekcjonowane wiersze dla innych aplikacji. Inne aplikacje mogą te wiersze w dalszym ciągu czytać, jednakże nie mogą ich zmieniać. Jeśli dokonuje się zmian we wpisach w tabeli, to należy konieczne używać tej opcji.

Pusty Result-set: jeśli brak wierszy, odpowiadających kryterium selekcji, to serwer SQL podaje zwrotnie obowiązujący **HANDLE** ale nie oddaje zwrotnie wpisów w tabeli.

Przykład: selekcjonowanie wierszy tabeli

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Przykład: selekcja wiersza tabeli za pomocą funkcji WHERE

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Przykład: selekcja wierszy tabeli za pomocą funkcji WHERE i parametru Q

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr=:Q11"
```

Przykład: nazwa tabeli definiowana za pomocą nazwy ścieżki i pliku

...

```
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
\Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

SOL
EXECUTE

► **Numer parametru dla wyniku**

- Wartość zwrotna służy jako cecha identyfikacji transakcji, o ile została taka otwarta
- Wartość zwrotna służy do kontroli, czy operacja czytania była udana

W podanym parametrze zostaje zachowany **HANDLE**, pod którym następnie dane mogą być odczytywane. **HANDLE** obowiązuje tak długo, aż transakcja zostanie potwierdzona lub dla wszystkich wierszy zbioru **Result-set** zostanie zresetowany.

- 0 nieudana operacja czytania
- nierówny 0 wartość zwrotna **HANDLE**

► **Baza danych: instrukcja SQL:** programowanie instrukcji SQL

- **SELECT** z przewidzianą lub przewidzianymi do transferu kolumnami tabeli (kilka kolumn za pomocą , rozdzielić)
- **FROM** z synonimem lub ścieżką tabeli (ścieżka w apostrofie)
- **WHERE** (opcjonalnie) z nazwą kolumny, warunkiem i wartością porównawczą (parametr Q po : w apostrofie)
- **ORDER BY** (opcjonalnie) z nazwą kolumny i rodzajem sortowania (**ASC** dla rosnącego, **DESC** dla malejącego sortowania)
- **FOR UPDATE** (opcjonalnie) aby zablokować innym procesom dostęp zapisu do wyselekcjonowanych wierszy

Warunki podawania WHERE

Warunek	Programowanie
równy	= ==
nierówny	!= <>
mniej	<
mniej lub równy	<=
większy	>
większy lub równy	>=
puste	IS NULL
nie pusty	IS NOT NULL

Warunek	Programowanie
Łączenie kilku warunków:	
Logiczne I	AND
Logiczne LUB	OR

Przykłady syntaktyki:

Poniższe przykłady są tu przedstawione w przypadkowej kolejności. Wiersze NC ograniczają się wyłącznie do możliwości polecenia SQL **SQL EXECUTE**.

Przykład

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Utworzyć synonim
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Usunąć synonim
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Utworzyć tabelę z kolumnami NR i WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Kopiowanie tabeli
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Zmiana nazwy tabeli
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Usunięcie tabeli
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Wstawienie wiersza tabeli
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Usunięcie wiersza tabeli
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Wstawienie kolumny tabeli
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Usunięcie kolumny tabeli
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Zmiana nazwy kolumny tabeli

Przykład:

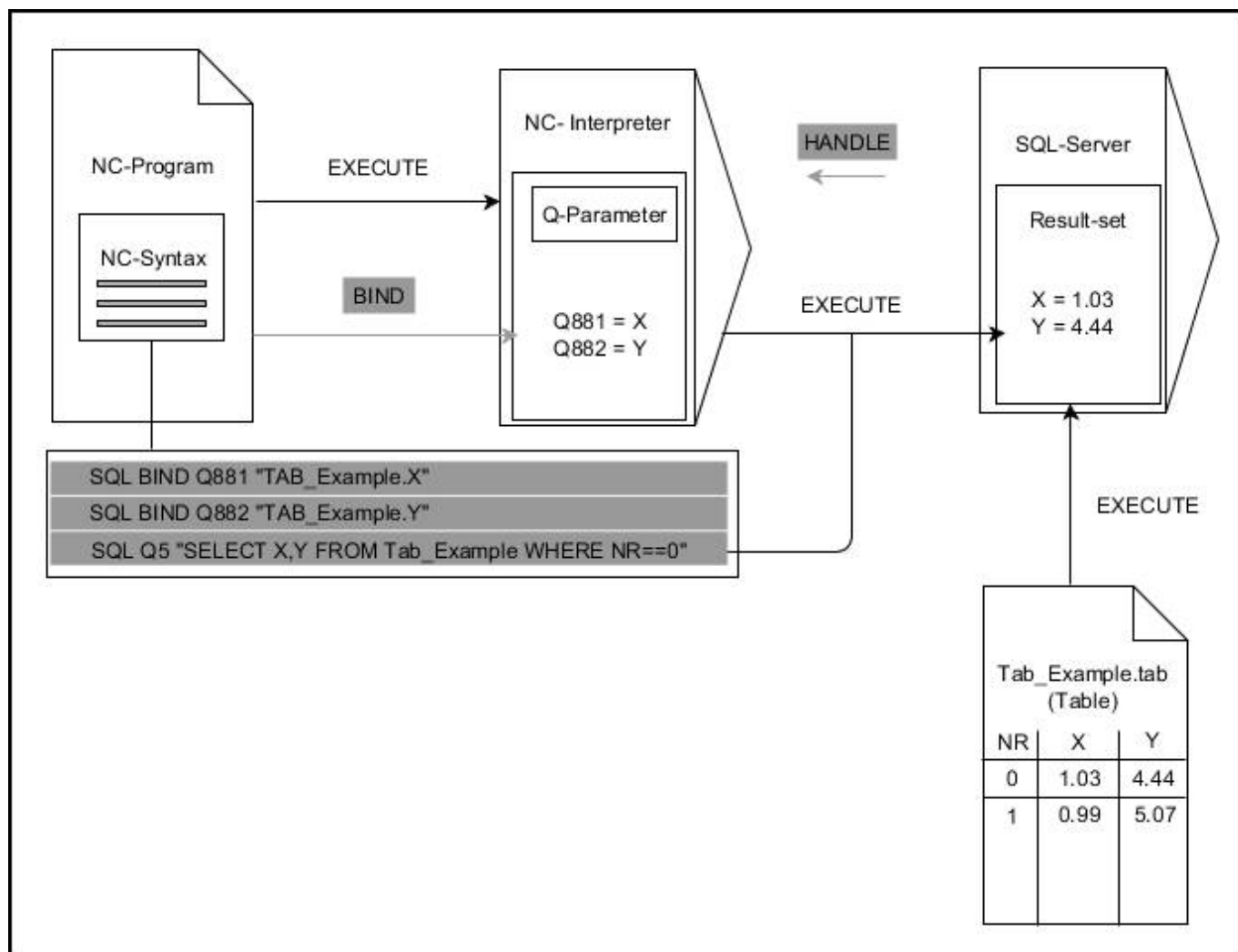
W poniższym przykładzie instrukcja SQL, **CREATE TABLE** jest objaśniona na podstawie przykładu.

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"	Utworzenie synonimu
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	Utworzenie tabeli
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	



Synonim może być utworzony także dla tabeli, która nie została jeszcze wygenerowana.

Przykład dla instrukcji **SQL EXECUTE**:



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL EXECUTE**
 Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL EXECUTE**

SQL FETCH

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Przykład: numer wiersza programowany bezpośrednio

```
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL FETCH czyta wiersz z **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są odkładane w powiązanych parametrach Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**, wiersz przez **INDEX**.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

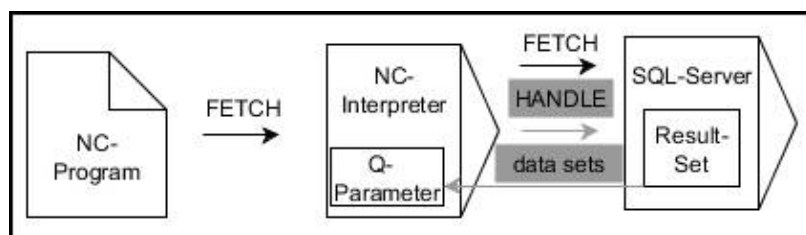
SQL
FETCH

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana 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:** numer wiersza w obrębie **Result-set**
 - Numer wiersza programować bezpośrednio
 - Programować parametr Q, zawierający indeks
 - bez podania zostaje odczytany wiersz (n=0)



Opcjonalne elementy syntaktyki **IGNORE UNBOUND** i **UNDEFINE MISSING** są przewidziane dla producenta obrabiarek.

Przykład dla instrukcji **SQL FETCH**:



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL FETCH**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL FETCH**

SQL UPDATE

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Przykład: numer wiersza programowany bezpośrednio

```
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE zmienia wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Nowe wartości pojedynczych komórek są kopiowane do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**, wiersz przez **INDEX**. Istniejący wiersz w **Result-set** zostaje kompletnie nadpisany.

SQL FETCH uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT**(SQL-polecenie **SQL EXECUTE**).

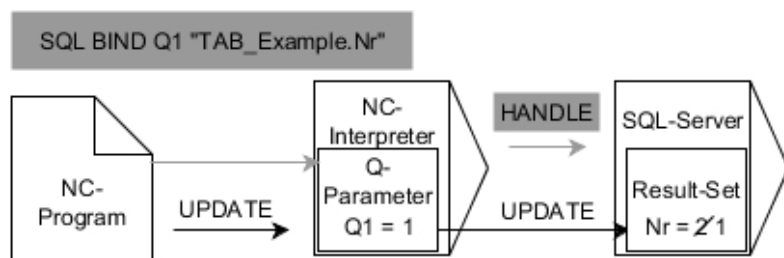
SQL
UPDATE

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana 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:** numer wiersza w obrębie **Result-set**
 - Numer wiersza programować bezpośrednio
 - Programować parametr Q, zawierający indeks
 - bez podania zostaje zapełniony wiersz (n=0)



Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest uprzednio komunikat o błędach.

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**

SQL INSERT

Przykład: numer wiersza przekazać do parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

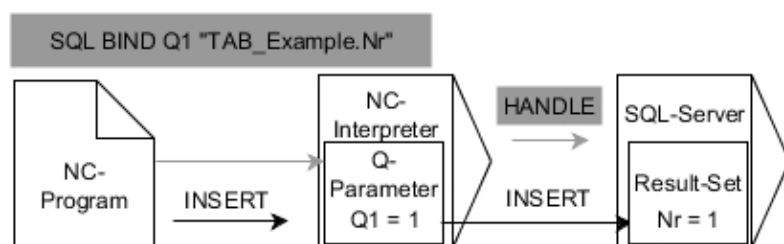
SQL INSERT tworzy nowy wiersz w **Result-set** (zbiór wyników). Wartości pojedynczych komórek są kopiowane do powiązanych parametrów Q. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

SQL INSERT uwzględnia wszystkie kolumny, które podano w instrukcji **SELECT** (SQL-polecenie **SQL EXECUTE**). Kolumny tabeli są uzupełniane bez odpowiedniej instrukcji **SELECT** (nie zawarte w wyniku odpytania) wartościami domyślnymi.

SQL
INSERT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana transakcja
 - 1 nieudana transakcja
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL:** parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)

Przykład dla instrukcji **SQL INSERT**:



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL INSERT**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL INSERT**



Sterowanie sprawdza przy zapisie w tablicy długość parametrów stringu. W przypadku wpisów, przekraczających długość opisywanych kolumn wydawany jest uprzednio komunikat o błędach.

SQL COMMIT

Przykład

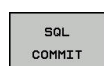
```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

```

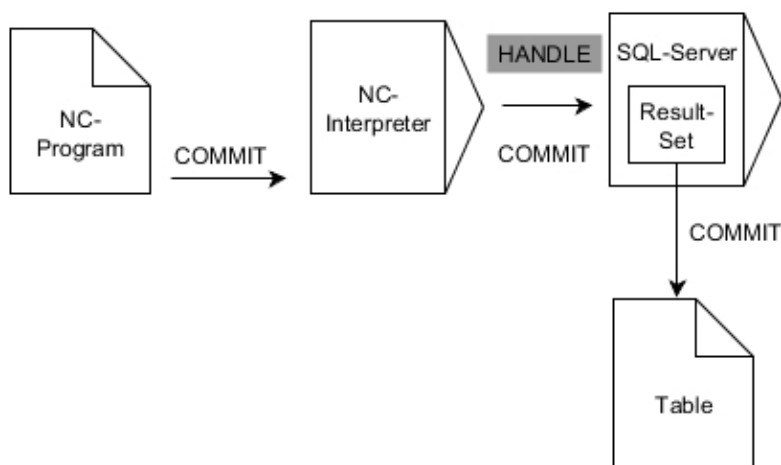
SQL COMMIT transferuje jednocześnie wszystkie zmienione oraz dołączone wiersze z powrotem do tabeli. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**. Nastawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada zostaje przy tym anulowana.

Nadany w instrukcji **SQL SELECTHANDLE** (operacja) traci swoją ważność.



- ▶ **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana transakcja
 - 1 nieudana transakcja
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL:** parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)

Przykład dla instrukcji **SQL COMMIT**:



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL COMMIT**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

Przykład

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

SQL ROLLBACK anuluje wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji. Transakcja jest definiowana przez podawany **HANDLE**.

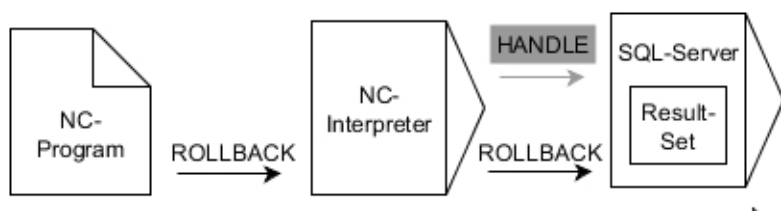
Funkcja polecenia SQL **SQL ROLLBACK** jest zależna od **INDEX**:

- **Bez INDEX:**
 - Wszystkie zmiany i uzupełnienia transakcji zostają odrzucone
 - Nastawiona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada zostaje przy tym anulowana.
 - Transakcja zostaje zakończona (**HANDLE** handle traci swoją ważność)
- **Z INDEX:**
 - Wyłącznie indeksowany wiersz pozostaje zachowany w **Result-set** (wszystkie inne wiersze są usuwane)
 - Ewentualne zmiany i uzupełnienia w nie podanych wierszach zostają odrzucone
 - Wyznaczona z **SELECT...FOR UPDATE** blokada pozostaje zachowana dla indeksowanego wiersza (dla wszystkich innych wierszy zostaje ona skasowana)
 - Podany (indeksowany) wiersz staje się nowym wierszem 0 w **Result-set**
 - Transakcja **nie** zostaje zamknięta (**HANDLE** zachowuje swoją ważność)
 - Późniejsze zakończenie transakcji przy pomocy **SQL ROLLBACK** lub **SQL COMMIT** konieczne

SQL
ROLLBACK

- ▶ **Nr parametru dla wyniku** (wartości zwrotne dla kontroli):
 - 0 udana transakcja
 - 1 nieudana transakcja
- ▶ **Baza danych: ID dostępu do SQL:** parametr Q, z **HANDLE** definiować (dla identyfikacji transakcji)
- ▶ **Baza danych: indeks do wyniku SQL:** wiersz, pozostający w **Result-set**
 - Numer wiersza programować bezpośrednio
 - Programować parametr Q, zawierający indeks

Przykład dla instrukcji **SQL ROLLBACK**:



Szare strzałki i przynależna syntaktyka nie należą bezpośrednio do instrukcji **SQL ROLLBACK**

Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne operacje **SQL ROLLBACK**

SQL SELECT

SQL SELECT czyta pojedynczą wartość z tabeli i zachowuje wynik w zdefiniowanym parametrze Q.



Kilka wartości lub kilka kolumn selekcjonuje się przy pomocy instrukcji SQL **SQL EXECUTE** i instrukcji **SELECT**.
Dalsze informacje: "SQL EXECUTE", Strona 214

W przypadku **SQL SELECT** brak transakcji jak i brak powiązania między kolumną tabeli i parametrem Q. Ewentualnie istniejące powiązania do podanych kolumn nie są uwzględniane, odczytana wartość jest kopiowana wyłącznie do podanych dla wyniku parametrach.

Przykład: wartość odczytać i zachować

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE MESS_NR==3"
```

SQL
SELECT

- ▶ **Nr parametru dla wyniku:** parametr Q dla zachowania wartości
- ▶ **Baza danych: SQL-tekst polecenia:** programowanie instrukcji SQL
 - **SELECT** z kolumną tabeli przewidzianej do transferu wartości
 - **FROM** z synonimem lub ścieżką tabeli (ścieżka w apostrofie)
 - **WHERE** z nazwą kolumny, warunkiem i wartością porównawczą (parametr Q po : w apostrofie)

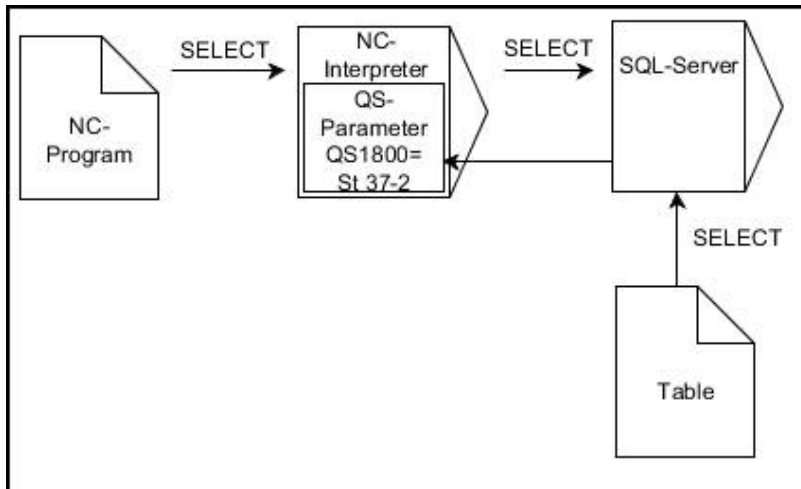
Wynik następującego programu NC jest identyczny do uprzednio pokazanego przykładu.

Dalsze informacje: "Przykład", Strona 211

Przykład

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT Q51800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Wartość odczytać i zachować
2 END PGM SQL MM	

Przykład dla instrukcji **SQL SELECT**:



Czarne strzałki i przynależna syntaktyka pokazują wewnętrzne procesy **SQL SELECT**

9.10 Zapisać bezpośrednio formułę

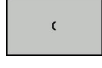
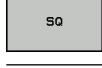
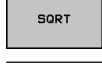
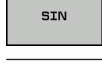
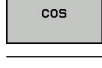
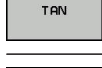
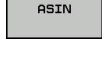
Wprowadzenie wzoru

Można wprowadzać matematyczne wzory, które zawierają kilka operacji obliczeniowych bezpośrednio do programu NC.

 ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów

 ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
▶ **Q**, **QL** lub **QR** wybrać

Sterowanie pokazuje następujące softkeys na kilku paskach:

Softkey	Funkcja łączy
	Dodawanie n p. $Q10 = Q1 + Q5$
	Odejmowanie n p. $Q25 = Q7 - Q108$
	Mnożenie n p. $Q12 = 5 * Q5$
	Dzielenie n p. $Q25 = Q1 / Q2$
	Otworzyć nawias n p. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Zamknąć nawias n p. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Wartość podnieść do kwadratu (angl. square) np. $Q15 = SQ 5$
	Obliczyć pierwiastek (angl. square root) np. $Q22 = SQRT 25$
	Sinus kąta n p. $Q44 = SIN 45$
	Cosinus kąta n p. $Q45 = COS 45$
	Tangens kąta n p. $Q46 = TAN 45$
	Arcus-Sinus funkcja odwrotna do sinus; kąt określa stosunek przeciwległej/przeciwprostokątne np. $Q10 = ASIN 0,75$
	Arcus-Cosinus funkcja odwrotna do cosinus; określenie kąta ze stosunku przyprostokątnej/przeciwprostokątnej np. $Q11 = ACOS Q40$

Softkey	Funkcja łączy
	Arcus-Tangens funkcja odwrotna do tangens; określenie kąta ze stosunku przeciwległa/przyprostokątna np. Q12 = ATAN Q50
	Podnoszenie wartości do potęgi n p. Q15 = 3^3
	Konstanta PI (3,14159) np. Q15 = PI
	Logarithmus Naturalis (LN) liczby utworzyć liczba bazowa 2,7183 np. Q15 = LN Q11
	Utworzyć logarytm liczby, liczba bazowa 10 n p. Q33 = LOG Q22
	Funkcja wykładnicza, 2,7183 do potęgi n n p. Q1 = EXP Q12
	Negowanie wartości (mnożenie przez -1) np. Q2 = NEG Q1
	Odcinanie wartości po przecinku Tworzenie liczby całkowitej np. Q3 = INT Q42
	Tworzenie wartości absolutnej liczby n p. Q4 = ABS Q22
	Odcinanie wartości do przecinka Fracjonowanie np. Q5 = FRAC Q23
	Sprawdzanie znaku liczby n p. Q12 = SGN Q50 Jeśli wartość zwrotna Q12 = 0, to Q50 = 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = 1, to Q50 > 0 Jeśli wartość zwrotna Q12 = -1, to Q50 < 0
	Obliczyć wartość modulo (reszta z dzielenia) n p. Q12 = 400 % 360 Wynik: Q12 = 40



Funkcja INT nie zaokrągla, a tylko obcina miejsca po przecinku.

Dalsze informacje: "Przykład: zaokrąglanie wartości", Strona

Zasady obliczania

Dla programowania wzorów matematycznych obowiązują następujące zasady:

Obliczanie punkt przed kreską

Przykład

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Etap obliczenia $5 * 3 = 15$
- 2 Etap obliczenia $2 * 10 = 20$
- 3 Etap obliczenia $15 + 20 = 35$

lub

Przykład

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Etap obliczenia 10 podnieść do kwadratu = 100
- 2 Etap obliczenia 3 podnieść do potęgi 3 = 27
- 3 Etap obliczenia $100 - 27 = 73$

Prawo rozdzielności

Zasada rozdzielności w obliczeniach w nawiasach

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

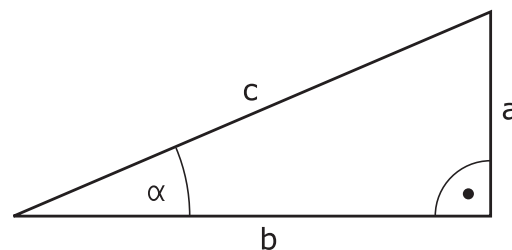
Przykład zapisu

Obliczyć kąt z arctan z przyprostokątnej przeciwległej (Q12) i przyprostokątnej przyległej (Q13); wynik Q25 przypisać:

Q ▶ Wybrać zapis formuły: klawisz **Q** oraz softkey **FORMULA** nacisnąć

FORMULA

Q ▶ Klawisz **Q** na zewnętrznej alfabliaturze nacisnąć



NR PARAMETRU DLA WYNIKU?

ENT ▶ **25** (numer parametru) zapisać i klawisz **ENT** nacisnąć

▶

▶ Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey funkcję arcus tangens

ATAN

◀

▶ Pasek softkey dalej przełączać i wybrać softkey nawias otworzyć

(

Q

▶ **12** (numer parametru) podać

/

▶ Softkey dzielenie nacisnąć

Q

▶ **13** (numer parametru) podać

)

▶ Softkey zamknąć nawias nacisnąć i zakończyć zapis formuły

END

Przykład

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.11 Parametry stringu

Funkcje przetwarzania łańcucha znaków

Przetwarzanie stringu (angl. string = łańcuch znaków) poprzez **QS**-parametry może być wykorzystywane, dla utworzenia zmiennych łańcuchów znaków. Takie łańcuchy znaków można na przykład wydawać używając funkcji **FN 16:F-PRINT**, dla utworzenia zmiennych protokołów.

Parametrowi tekstu można przyporządkować łańcuch znaków (litery, cyfry, znaki szczególne, znaki sterowania i spacje) o łącznej długości do 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 176

W funkcjach parametrów Q **FORMUŁA STRINGU** i **FORMUŁA** zawarte są różne funkcje dla przetwarzania parametrów stringu.

Softkey	Funkcje FORMUŁA STRINGU	Strona
STRING	Przyporządkowanie parametrów tekstu	232
CFGREAD	Wczytanie parametrów maszynowych	240
	Tworzenie łańcucha parametrów stringu	232
TOCHAR	Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu	233
SUBSTR	Kopiowanie podstringu z parametru łańcucha znaków	234
SYSSTR	Czytanie danych systemowych	235

Softkey	Funkcje stringu w funkcji Formuła	Strona
TONUMB	Przekształcenie parametru stringu na wartość numeryczną	236
INSTR	Sprawdzenie parametru stringu	237
STRLEN	Określenie długości parametru stringu	238
STRCOMP	Porównywanie alfabetycznej kolejności	239



Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA STRINGU**, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze string. Jeśli używamy funkcji **FORMUŁA**, to wynikiem przeprowadzonych operacji obliczeniowych jest zawsze wartość numeryczna.

Przypisywanie parametrów stringu

Zanim zmienne tekstu zostaną użyte, muszą one zostać przyporządkowane. W tym celu używa się polecenia **DECLARE STRING**.

-  ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **STRING FUNKCJE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **DECLARE STRING** nacisnąć

Przykład

```
37 DECLARE STRING QS10 = "detal"
```

Powiązanie parametrów stringu

Przy pomocy operatora powiązania (parametr stringu || parametr stringu) można połączyć ze sobą kilka parametrów stringu.

-  ▶ Klawisz **SPEC FCT** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **STRING FUNKCJE** nacisnąć
-  ▶ Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
- 
 - ▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którymi sterowanie ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem **ENT** potwierdzić
 - ▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym zachowany jest **pierwszy** substring, klawiszem **ENT** potwierdzić
 - Sterowanie ukazuje symbol powiązania || .
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
 - ▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym zapisany jest **drugi** substring, klawiszem **ENT** potwierdzić:
 - ▶ Potwierdzić operację, aż zostaną wybrane wszystkie przewidziane dla powiązania substringi, klawiszem **END** zakończyć

Przykład: QS10 ma zawierać cały tekst z QS12, QS13 i QS14

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Treść parametrów:

- **QS12:** detal
- **QS13:** status:
- **QS14:** przedmiot wybrakowany
- **QS10:** status detalu: wybrakowany

Przekształcanie wartości numerycznej na parametr stringu

Przy pomocy funkcji **TOCHAR** sterowanie przekształca wartość numeryczną na parametr stringu. W ten sposób można powiązać wartości liczbowe ze zmiennymi stringu.

- | | |
|-----------------------|---|
| SPEC
FCT | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
| FUNKCJE
PROGRAMOWE | ▶ Otworzyć menu funkcji |
| STRING
FUNKCJE | ▶ Softkey Funkcje stringu nacisnąć |
| STRING
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

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiowanie podstringu z parametru stringu

Przy pomocy funkcji **SUBSTR** można skopiować z parametru stringu pewny definiowalny obszar.

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">FUNKCJE
PROGRAMOWE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRING
FUNKCJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRING
FORMUŁA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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 wycinania podstringu ▶ Zapisać numer parametru QS, z którego chcemy wykopiować podstring, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zapisać numer miejsca, od którego chcemy kopiować substring, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zapisać liczbę znaków, które chcemy kopiować, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END . |
|--|---|



Pierwszy znak łańcucha wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Przykład: z parametru łańcucha znaków QS10 zostaje czytany od trzeciego miejsca (BEG2) podstring o długości czterech znaków (LEN4)

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Odczytywanie danych systemowych

Przy pomocy funkcji **SYSSTR** można czytać dane systemowe i zapamiętywać je w parametrach stringu. Wybór danej systemowej następuje poprzez numer grupy (ID-Nr) i numer.

Zapis IDX oraz DAT nie jest konieczny.

Nazwa grupy, ID-nr	Numer	Znaczenie
Informacja programowa, 10010	1	Ścieżka aktualnego programu głównego lub programu palet
	2	Ścieżka wyświetlanego w odczycie bloków programu NC
	3	Ścieżka wybranego z CYCL DEF 12 PGM CALL cyklu
	10	Ścieżka wybranego z SEL PGM programu NC
Dane kanału, 10025	1	Nazwa kanału
Programowane w wywołaniu narzędzia wartości, 10060	1	Nazwa narzędzia
Aktualny czas systemowy, 10321	1 - 16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 i 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: RRRR-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 i 6: RRRR-MM-DD hh:mm ■ 7: RR-MM-DD hh:mm ■ 8 i 9: DD.MM.RRRR ■ 10: DD.MM.YY ■ 11: RRRR-MM-DD ■ 12: RR-MM-DD ■ 13 i 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Dane sondy pomiarowej, 10350	50	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TS
	70	Typ trzpienia aktywnego układu pomiarowego TT
	73	Nazwa klucza aktywnego układu pomiarowego TT z MP activeTT
	2	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet
Wersja software NC, 10630	10	Oznaczenie wersji software NC
Dane narzędzia, 10950	1	Nazwa narzędzia
	2	Zapis DOC narzędzia
	4	Kinematyka suportu narzędziowego

Przekształcanie 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 funkcję Q-parametrów



- ▶ 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 przekształcania 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: przekształcanie parametru QS11 na parametr numeryczny Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Sprawdzenie parametru stringu

Przy pomocy funkcji **INSTR** można sprawdzić, czy lub gdzie określony parametr łańcucha znaków zawarty jest w innym parametrze łańcucha znaków.

-  ▶ Wybrać funkcje Q-parametrów
- 
 - ▶ 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 wewnętrznie rozpoczyna się z 0. miejsca.

Jeśli sterowanie nie znajdzie szukanego substringu, to zachowuje całą długość przeszukiwanego stringu (zliczanie rozpoczyna się z 1) w parametrach wyniku.

Jeśli szukany substring występuje kilkakrotnie, to sterowanie podaje pierwszą pozycję, na której znajduje się substring.

Przykład: przeszukać QS10 na zapisany w parametrze QS13 tekst. Rozpocząć szukanie od trzeciego miejsca

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Określenie długości parametru stringu

Funkcja **STRLEN** podaje długość tekstu, który zapisany jest w wybieralnym parametrze stringu.

- | | |
|--|---|
| <div style="background-color: black; color: white; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Q</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcje parametrów Q |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">FORMULA</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey FORMULA nacisnąć ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci połączony w łańcuch string, klawiszem ENT potwierdzić |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">◀</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Przełączyć pasek z softkey |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; display: inline-block;">STRLEN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać funkcję dla określenia długości tekstu sprawdzania parametru stringu ▶ Zapisać numer parametru QS, którego długość sterowanie ma określić, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem ENT i zakończyć zapis klawiszem END . |

Przykład: określenie długości QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Jeśli wybrany parametr stringu nie jest zdefiniowany, to sterowanie podaje wynik -1.

Porównywanie alfabetycznej kolejności

Przy pomocy funkcji **STRCOMP** można porównywać alfabetyczną kolejność parametrów tekstowych.

-  ▶ Wybrać funkcje parametrów Q
-  ▶ Softkey **FORMULA** nacisnąć
-  ▶ Zapisać numery parametru Q, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci wynik porównania, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Przełączyć pasek z softkey
-  ▶ Wybrać funkcję dla porównywania parametrów stringu
-  ▶ Zapisać numer pierwszego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Zapisać numer drugiego parametru QS, który sterowanie ma porównywać, klawiszem **ENT** potwierdzić
-  ▶ Zamknąć wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** i zakończyć zapis klawiszem **END** .



Sterowanie podaje następujące wyniki:

- **0**: porównane parametry QS są identyczne
- **-1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **przed** drugim parametrem QS
- **+1**: pierwszy parametr QS leży alfabetycznie **za** drugim parametrem QS

Przykład: porównywanie alfabetycznej kolejności parametrów QS12 i QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Czytanie parametrów maszynowych

Przy pomocy funkcji **CFGREAD** można odczytać parametry maszynowe sterowania jako wartości numeryczne lub stringi. Odczytane wartości są wydawane zawsze w jednostkach metrycznych.

Dla odczytania parametru maszynowego, należy określić nazwę parametru, obiekt parametru i jeśli dostępna nazwę grupy oraz indeks w edytorze konfiguracji sterowania:

Symbol	Typ	Znaczenie	Przykład:
	Key	Nazwa grupy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	CH_NC
	Jednostka	Obiekt parametru (nazwa rozpoczyna się z Cfg...)	CfgGeoCycle
	Atrybut	Nazwa parametru maszynowego	displaySpindleErr
	Indeks	Indeks listy parametru maszynowego (jeżeli istnieje)	[0]



Jeśli znajdujemy się w edytorze konfiguracji dla parametrów użytkownika, to można zmienić prezentację dostępnych parametrów. Przy nastawieniu standardowym parametry zostają wyświetlane z krótkimi, objaśniającymi tekstami.

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

Zanim odpytamy parametry maszynowe przy pomocy funkcji **CFGREAD** należy zdefiniować każdorazowo parametr QS z atrybutem, jednostką i key.

Następujące parametry są odpytywane w dialogu funkcji **CFGREAD**:

- **KEY_QS:** nazwa grupy (key) parametru maszynowego
- **TAG_QS:** nazwa obiektu (istoty) parametru maszynowego
- **ATR_QS:** nazwa (atrybut) parametru maszynowego
- **IDX:** indeks parametru maszynowego

Czytanie stringu parametru maszynowego

Zapisać treść parametru maszynowego jako string w parametrze QS:

- Q

STRING
FORMULA
- ▶ Klawisz **Q** nacisnąć
 - ▶ Softkey **FORMUŁA STRINGU** nacisnąć
 - ▶ Zapisać numer parametru stringu, pod którym sterowanie ma zapisać do pamięci parametr maszynowy
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
 - ▶ Funkcję **CFGREAD** wybrać
 - ▶ Zapisać numery parametrów stringu dla key, jednostki i atrybutu
 - ▶ Potwierdzić wybór klawiszem **ENT** .
 - ▶ W razie konieczności zapisać numer dla indeksu lub dialog z **NO ENT** pominąć
 - ▶ Wyrażenie w nawiasie klawiszem **ENT** zamknąć
 - ▶ Zapis klawiszem **END** zakończyć

Przykład: oznaczenie czwartej osi odczytać jako string

Ustawienia parametrów w edytorze konfiguracji

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] do [3]

Przykład

14 QS11 = ""	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 QS13 = "axisDisplay"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Wczytanie parametrów maszynowych

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

14 QS11 = "CH_NC"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla key
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla jednostki
16 QS13 = "pocketOverlap"	Przyporządkowanie parametrów stringu dla nazwy parametru
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Wczytanie parametrów maszynowych

9.12 Zajęte z góry parametry Q

Q-parametry od Q100 do Q122 zostają obłożone przez sterowanie różnymi wartościami. Q-parametrom zostają przypisane:

- wartości z PLC
- dane o narzędziach i wrzecionie
- dane o stanie eksploatacji
- Wyniki pomiarów z cykli sondy impulsowej itd.

Sterowanie zachowuje zajęte z góry parametry Q, a mianowicie Q108, Q114 i Q115 - Q117 w odpowiedniej jednostce miary aktualnego programu 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 trzecich
- ▶ Sprawdzić przebieg przy pomocy symulacji graficznej



Zajęte z góry parametry Q (QS-parametry) pomiędzy **Q100 i Q199 (QS100 i QS199)** nie powinny być wykorzystywane w programach NC jako parametry obliczeniowe.

Wartości z PLC: Q100 do Q107

Sterowanie używa parametrów Q100 do Q107, aby przejąć wartości z PLC do innego NC-programu.

Aktywny promień narzędzia: Q108

Aktywna wartość promienia narzędzia zostaje przypisana Q108. Q108 składa się z:

- Promienia narzędzia R (tabela narzędzi lub **TOOL DEF**-wiersza)
- Wartość delta DR z tabeli narzędzi
- Wartość delta DR z **TOOL CALL**-wiersza



Sterowanie zachowuje aktywny promień narzędzia nawet w przypadku przerwy w zasilaniu.

Oś narzędzi: Q109

Wartość parametru Q109 zależy od aktualnej osi narzędzi:

Oś narzędzia	Wartość parametru
Oś narzędzi nie zdefiniowana	Q109 = -1
X-oś	Q109 = 0
Y-oś	Q109 = 1
Z-oś	Q109 = 2
U-oś	Q109 = 6
V-oś	Q109 = 7
W-oś	Q109 = 8

Stan wrzeciona: Q110

Wartość parametru Q110 zależy od ostatnio zaprogramowanej M-funkcji dla wrzeciona:

M-funkcja	Wartość parametru
stan wrzeciona nie zdefiniowany	Q110 = -1
M3: wrzeciono ON, zgodnie z ruchem wskazówek zegara	Q110 = 0
M4: wrzeciono ON, w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara	Q110 = 1
M5 po M3	Q110 = 2
M5 po M4	Q110 = 3

Dostarczanie chłodziwa: Q111

Funkcja M	Wartość parametru
M8: chłodziwo ON	Q111 = 1
M9: chłodziwo OFF	Q111 = 0

Współczynnik nakładania się: Q112

Sterowanie przypisuje Q112 współczynnik nakładania się przy frezowaniu kieszeni.

Dane wymiarowe w programie NC: Q113

Wartość parametru Q113 zależy przy pakietowaniu z **PGM CALL** od danych wymiarowych programu NC, który jako pierwszy wywołuje inne programy NC.

Dane wymiarowe programu głównego	Wartość parametru
Układ metryczny (mm)	Q113 = 0
System calowy (inch)	Q113 = 1

Długość narzędzia: Q114

Aktualna wartość długości narzędzia zostanie przyporządkowana Q114.



Sterowanie zachowuje aktywną długość narzędzia także poza okresem przerwy w zasilaniu

Współrzędne po pomiarze sondą w czasie przebiegu programu

Parametry Q115 do Q119 zawierają po zaprogramowanym pomiarze przy pomocy układu impulsowego 3D współrzędne pozycji wrzeciona w momencie pomiaru. Współrzędne odnoszą się do punktu odniesienia, który aktywny jest w rodzaju pracy **Praca ręczna**.

Długość palca sondy i promień kulki pomiarowej nie zostają uwzględnione dla tych współrzędnych.

Oś współrzędnych	Wartość parametru
X-oś	Q115
Y-oś	Q116
Z-oś	Q117
IV. oś zależnie od maszyny	Q118
V. oś zależnie od maszyny	Q119

Odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej przy automatycznym pomiarze narzędzia przy pomocy TT 160

Odchylenie wartości rzeczywistej od zadanej	Wartość parametru
Długość narzędzia	Q115
Promień narzędzia	Q116

10

Funkcje specjalne

10.1 Przegląd funkcji specjalnych

Sterowanie udostępnia dla różnych zabiegów następujące wydajne funkcje specjalne:

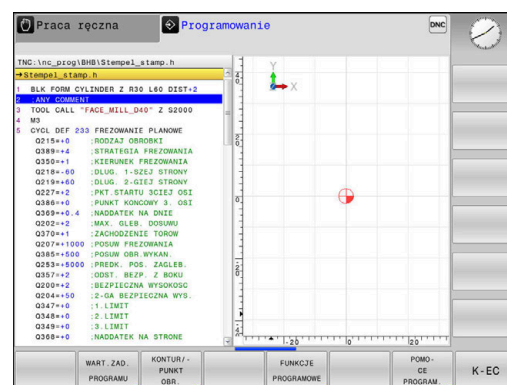
Funkcja	Opis
Praca z plikami tekstowymi	Strona 267
Praca z dowolnie definiowalnymi tabelami	Strona 253

Przy pomocy klawisza **SPEC FCT** i odpowiednich softkeys, użytkownik ma dostęp do najróżniejszych funkcji specjalnych sterowania. W poniższych tabelach znajduje się przegląd dostępnych funkcji.

Menu główne, funkcje specjalne SPEC FCT

- SPEC FCT** ► Wybrać funkcje specjalne: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
WART. ZAD. PROGRAMU	Definiowanie założeń i wymogów programowych	Strona 249
KONTUR/-PUNKT OBR.	Funkcje dla obróbki konturu i punktów	Strona 249
FUNKCJE PROGRAMOWE	Definiowanie różnych funkcji tekstem otwartym.	Strona 250
POMOCE PROGRAM.	Pomoce przy programowaniu	Strona 117



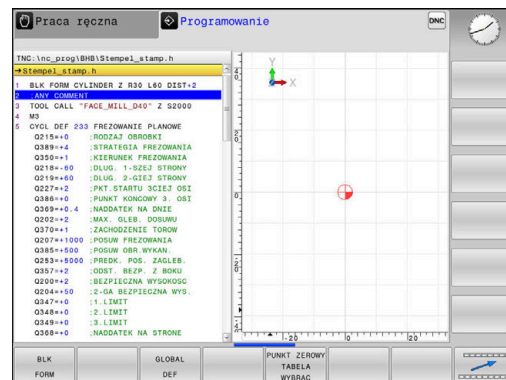
Po naciśnięciu klawisza **SPEC FCT**, można przy pomocy klawisza **GOTO** otworzyć okno wyboru **smartSelect**. Sterowanie pokazuje przegląd struktury ze wszystkimi znajdującymi się do dyspozycji funkcjami. W strukturze drzewa można dokonywać szybkiej nawigacji kursorem lub myszą oraz wybierać funkcje. 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 72
PKT. ZEROW TABELA	Wybrać tabelę punktów	Strona 388
GLOBAL DEF	Definiowanie globalnych parametrów cykli	Strona 288

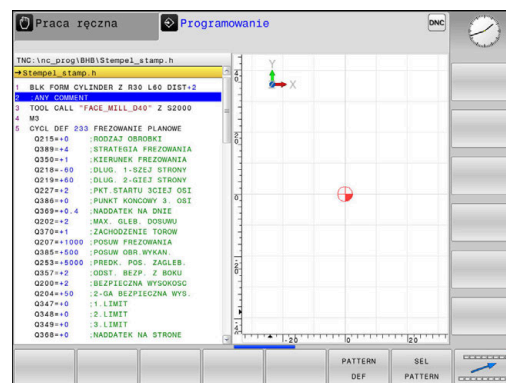


Menu Funkcje dla obróbki konturu i punktów

KONTUR/-
PUNKT
OBR.

- Softkey dla funkcji obróbki konturu i punktów wybrać

Softkey	Funkcja	Opis
PATTERN DEF	Definiowanie regularnych wzorców obróbki	Strona 292
SEL PATTERN	Wybór pliku punktów z pozycjami obróbki	Strona 305

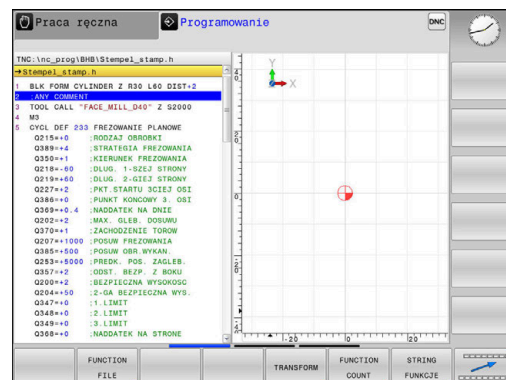


Menu definiowania różnych funkcji w dialogowym języku programowania

FUNKCJE
PROGRAMOWE

► Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć

Softkey	Funkcja	Opis
FUNCTION FILE	Definiowanie funkcji pliku	Strona 263
TRANSFORM CORRDATA	Definiowanie przekształcania współrzędnych	Strona 264
FUNCTION COUNT	Definiowanie licznika	Strona 251
STRING FUNKCJE	Definiowanie funkcji stringu	Strona 231
FUNCTION SPINDLE	Zdefiniować pulsujące obroty	Strona 259
FUNCTION FEED	Definiowanie powtarzającego się czasu przebywania	Strona 261
FUNCTION DWELL	Definiowanie czasu przebywania w sekundach lub w obrotach	Strona 276
WSTAWIĆ KOMENTARZ	Wprowadzanie komentarzy	Strona 121



10.2 Definiowanie licznika

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Funkcję aktywuje producent maszyn.

Przy pomocy funkcji **FUNCTION COUNT** można sterować z programu NC prostym licznikiem. Za pomocą tego licznika można np. zliczać ilość wytworzonych detali.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION
COUNT

- ▶ Softkey **FUNCTION COUNT** nacisnąć

WSKAZÓWKA

Uwaga, możliwa utrata danych!

Sterowanie obsługuje tylko jeden licznik. Jeśli odpracowujemy program NC, w którym zresetujemy licznik, to postęp licznika innego programu NC zostanie skasowany.

- ▶ Należy sprawdzić przed obróbką, czy licznik jest aktywny
- ▶ W razie konieczności zanotować stan licznika i po obróbce w menu MOD ponownie wprowadzić

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 przy restarcie sterowania.

FUNCTION COUNT definiować

Funkcja **FUNCTION COUNT** udostępnia następujące możliwości:

Softkey	Znaczenie
FUNCTION COUNT INC	Licznik zwiększyć o 1
FUNCTION COUNT RESET	Licznik zresetować
FUNCTION COUNT TARGET	Liczbę zadaną (wartość docelowa) ustawić na wymaganą wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Licznik ustawić na wymaganą wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Licznik zwiększyć o wartość Zakres wartości: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Program NC powtórzyć od labela (znacznika), jeśli pozostały jeszcze do wytworzenia detale

Przykład

5 FUNCTION COUNT RESET	Stan licznika zresetować
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Zapisać zadaną liczbę zabiegów obróbkowych
7 LBL 11	Wpisać znacznik skoku
8 ...	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	

10.3 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	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.999	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.999	0			PAT 3
4	99.990	50.003				PAT 4
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

ENT

- ▶ 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 254



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki! Producent maszyn może także zestawiać własne szablony tabel i odkładać je w systemie sterowania. Jeśli generujemy nową tabelę, to sterowanie otwiera okno napływowe z wszystkimi dostępnymi szablonami tabel.



Można zapisywać także własne szablony tabel w sterowaniu. W tym celu generujemy nową tabelę, zmieniamy format tabeli i zachowujemy tę tabelę w katalogu **TNC:\system\proto**. Jeśli generujemy potem nową tabelę, to sterowanie udostępnia własny szablon obsługujący w oknie wyboru dla szablonów tabeli.

Zmiana formatu tabeli

Proszę postąpić następująco:

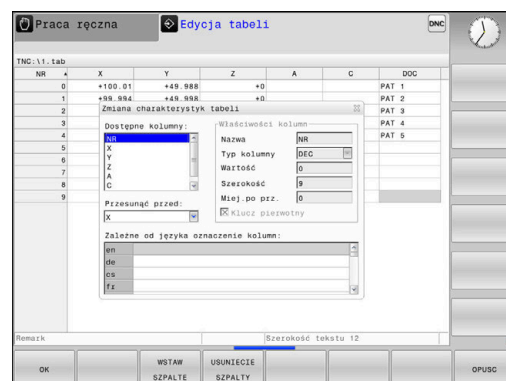
- ▶ Softkey **FORMAT EDYCJA** naciśnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno napływowe, w którym przedstawiona jest struktura tabeli.
- ▶ Dopasowanie formatu

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 UPTTEXT : zapis tekstu dużymi literami PATHNAME : nazwa ścieżki
Wartość domyślna	Wartość, z którą pola w tej kolumnie zostają zajęte z góry
Szerokość	Szerokość kolumny (liczba znaków)
Klucz pierwotny	Pierwsza kolumna tabeli
Zależne od języka oznaczenie kolumny	Zależne od języka dialogi



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.



- ▶ Rozkładalne menu otwieramy klawiszem **GOTO** .



- ▶ W obrębie pola zapisu można dokonywać nawigacji klawiszami ze strzałką

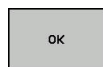


W tabeli zawierającej już kolumny, nie można zmienić właściwości tabeli **Nazwa** i **Typ kolumn** . Dopiero kiedy skasujemy wszystkie wiersze, można zmienić te właściwości. Należy utworzyć w razie konieczności kopię zapasową tabeli.

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.

Przejsie 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 wymagającym 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:



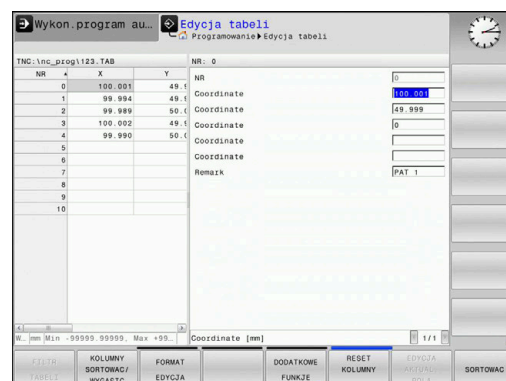
- ▶ Klawisz **następna etykieta** nacisnąć
- ▶ Kursor przechodzi do lewego okna.



- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać pożądaną wiersz



- ▶ Klawiszem **następna etykieta** przejść z powrotem do okna wprowadzenia



FN 26: TABOPEN – dowolnie definiowalną tabelę otworzyć

Przy pomocy funkcji **FN 26: TABOPEN** otwieramy swobodnie definiowalną tabelę, aby zapisywać tę tabelę z **FN 27**, albo odczytywać z tej tabeli z **FN 28**.



W programie NC może być zawsze otwarta tylko jedna tabela. Nowy blok NC z **FN 26: TABOPEN** zamyka automatycznie ostatnio otwartą tabelę.

Otwierana tabela musi mieć rozszerzenie **.TAB**.

Przykład: otworzyć tabelę TAB1.TAB, która znajduje się w skoroszybie TNC:\DIR1

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27: TABWRITE – dowolnie definiowalną tabelę wypełniać

Przy pomocy funkcji **FN 27: TABWRITE** wypełniamy tabelę, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN**.

Można zdefiniować kilka nazw kolumn w jednym **TABWRITE**-wierszu, tzn. wypełniać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Wartość, którą sterowanie ma zapisywać do odpowiedniej kolumny, definiujemy w Q-parametrach.



Funkcja **FN 27: TABWRITE** zapisuje standardowo także w trybie pracy **Test programu** wartości do aktualnie otwartej tabeli. Przy pomocy funkcji **FN 18 ID992 NR16** można odpytać, w jakim trybie pracy program zostaje wykonany. Jeśli funkcja **FN 27** może być wykonana tylko w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.**, to można z odpowiednią instrukcją skoku odpowiedni fragment programu pominąć.

Dalsze informacje: "Jeśli/to-decyzje z parametrami Q", Strona 186

Jeśli chcemy zapisywać kilka kolumn w jednym bloku NC, to należy te wartości, które mają być zapisywane, zachować w pamięci w następujących po sobie numerach parametrów Q.

Sterowanie pokazuje komunikat o błędach, jeśli chcemy dokonywać zapisu w zablokowanej lub niedostępnej kolumnie tabeli.

Jeśli zapis ma być dokonywany w polu tekstu (np. typ kolumny **UPTXT**), to należy pracować z parametrami QS. W polach liczbowych należy dokonywać zapisu z Q, QL lub parametrami QR.

Przykład

W wierszu 5 otwartej chwilowo tabeli dokonać wpisu w kolumny promień, głębokość i D. Wartości, które mają zostać zapisane do tabeli, muszą zostać zachowane w Q-parametrach **Q5**, **Q6** oraz **Q7**.

53 Q5 = 3,75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7.5

56 FN 27: TABWRITE 5/"PROMIEN,GLEBOKOSC,D" = Q5

FN 28: TABREAD – Dowolnie definiowalną tabelę czytać

Przy pomocy funkcji **FN 28: TABREAD** czytamy z tabeli, którą uprzednio otwarto z **FN 26: TABOPEN**.

Można definiować kilka nazw kolumn w jednym **TABREAD**-wierszu, tzn. czytać. Nazwy kolumn muszą znajdować się między apostrofami i być rozdzielone przecinkiem. Numer Q-parametru, do którego sterowanie ma zapisywać pierwszą przeczytaną wartość, proszę zdefiniować w **FN 28**-wierszu.



Jeśli odczyt odbywa się w kilku kolumnach w jednym bloku NC, to sterowanie zachowuje wówczas odczytane wartości w następujących po sobie parametrach Q tego samego typu, np. **QL1**, **QL2** i **QL3**.

Jeśli odczyt ma być dokonywany w polu tekstu, to należy pracować z parametrami QS. W polach liczbowych należy dokonywać odczytu z Q, QL lub parametrami QR.

Przykład

Z wiersza 6 aktualnie otwartej tabeli odczytać wartości kolumn **X**, **Y** i **D**. Zachować pierwszą wartość w parametrze **Q Q10** (drugą wartość w **Q11**, trzecią wartość w **Q12**).

Z tego samego wiersza zachować kolumnę **DOC** w **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 / NC-PGM DOPASOWAC** zmienia ostatecznie format wszystkich tablic. Sterowanie nie przeprowadza automatycznego zabezpieczenia istniejących danych przed zmianą formatu. W ten sposób dane są na stałe zmienione i niekiedy nie są więcej wykorzystywalne.

- Używać funkcji wyłączenie po uzgodnieniu z producentem obrabiarek

Softkey

Funkcja

TABELE /
NC-PGM
DOPASOWAC

Format dostępnych tabel po zmianie wersji 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.

10.4 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 zapisu P-TIME definiujemy okres trwania jednego drgania (długość okresu), a z wartością SCALE zmianę prędkości obrotowej w procentach. Prędkość obrotowa wrzeczona zmienia się sinusoidalnie wokół wartości zadanej.

Sposób postępowania

Przykład

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION
SPINDLE

- ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć

SPINDLE-
PULSE

- ▶ Softkey **SPINDLE-PULSE** nacisnąć
- ▶ Długość okresu P-TIME zdefiniować
- ▶ Zmianę prędkości obrotowej SCALE zdefiniować

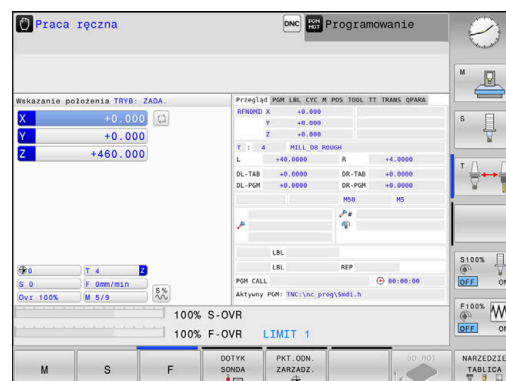


Sterowanie nigdy nie przekracza zaprogramowanego limitu prędkości obrotowej. Prędkość obrotowa jest utrzymywana, aż sinusoida funkcji **FUNCTION S-PULSE** znajdzie się poniżej maksymalnej prędkości obrotowej.

Symbole

We wskazaniu statusu symbole pokazują stan pulsujących obrotów:

Symbol	Funkcja
S % 	Pulsujące obroty aktywne



Resetowanie pulsujących obrotów

Przykład

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Za pomocą funkcji **FUNCTION S-PULSE RESET** resetujemy pulsującą prędkość obrotową.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

- ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi
- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć
- ▶ Softkey **FUNCTION SPINDLE** nacisnąć
- ▶ Softkey **RESET SPINDLE-PULSE** nacisnąć

10.5 Czas zatrzymania FUNCTION FEED

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi obrabiarki!
Należy kierować się opisem funkcjonalności producenta obrabiarek.
Przestrzegać wskazówek odnośnie bezpieczeństwa

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL** programujemy powtarzający się czas przebywania w sekundach, np. aby wymusić łamanie wióra. 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, wrzeczono obraca się przy tym dalej. Takie zachowanie prowadzi przy wytwarzaniu gwintów do powstawania wybrakowanych detali. Poza tym istnieje podczas odpracowywania zagrożenie złamania narzędzia!

- Funkcję **FUNCTION FEED DWELL** dezaktywować przed wytwarzaniem gwintu

Sposób postępowania

Przykład

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC
FCT

- Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION
FEED

- Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

FEED
DWELL

- Softkey **FEED DWELL** nacisnąć
- Zdefiniować czas interwału zatrzymania D-TIME
- Zdefiniować czas interwału skrawania F-TIME

Zresetować czas zatrzymania



Proszę zresetować czas zatrzymania bezpośrednio po przeprowadzonej obróbce z łamaniem wióra.

Przykład

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FEED DWELL RESET** resetujemy powtarzający się czas zatrzymania.

Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

FUNCTION
FEED

- ▶ Softkey **FUNCTION FEED** nacisnąć

RESET
FEED
DWELL

- ▶ Softkey **RESET FEED DWELL** nacisnąć



Można resetować czas zatrzymania także zapisując D-TIME 0.

Sterowanie resetuje funkcję **FUNCTION FEED DWELL** automatycznie przy końcu programu.

10.6 Funkcje pliku

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION FILE** można z programu NC wykonywać operacje z plikami jak kopiowanie, przesuwanie i usuwanie.



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**.

Definiowanie operacji z plikami

SPEC
FCT

- Wybór funkcji specjalnych

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- Wybór funkcji programu

FUNCTION
FILE

- Wybrać operację z plikami
- Sterowanie pokazuje dostępne funkcje.

Softkey	Funkcja	Znaczenie
FILE COPY	FILE COPY	Plik kopiować: podać nazwę ścieżki kopiowanego pliku i nazwę pliku docelowego.
FILE MOVE	FILE MOVE	Plik przesunąć: podać nazwę ścieżki przesuwanego w inne miejsce pliku i nazwę ścieżki pliku docelowego
FILE DELETE	FILE DELETE	Usuwanie pliku: podać nazwę ścieżki usuwanego pliku

Jeśli chcemy kopiować plik, który nie istnieje, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

FILE DELETE wydaje komunikat o błędach, jeśli przewidziany do usunięcia plik nie jest dostępny.

10.7 Definiowanie transformacji współrzędnych

Przegląd

Alternatywnie do cyklu przekształcania współrzędnych 7 **PRZESUNIĘCIE PUNKTU ZEROWEGO**, można używać funkcji testu otwartego **TRANS DATUM**. Podobnie jak w cyklu 7 można przy pomocy **TRANS DATUM** bezpośrednio programować wartości przesunięcia lub aktywować wiersz z wybieralnej tabeli punktów zerowych. Dodatkowo dostępna jest funkcja **TRANS DATUM RESET**, przy pomocy której można w prosty sposób zresetować aktywne przesunięcie punktu zerowego.

TRANS DATUM AXIS

Przykład

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM AXIS** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez zapis wartości w odpowiedniej osi. W jednym bloku NC można definiować do dziewięciu współrzędnych, dane przyrostowe są również możliwe. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

- | | |
|---|---|
|  | ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
|  | ▶ Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć |
|  | ▶ Wybrać przekształcenia |
|  | ▶ Przesunięcie punktu zerowego TRANS DATUM wybrać |
|  | ▶ Softkey dla zapisu wartości wybrać |
| | ▶ Zapisać przesunięcie punktu zerowego na żądanej osi, za każdym razem klawiszem ENT potwierdzić |



Zapisane absolutne wartości odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu, określonego poprzez wyznaczenie punktu odniesienia lub poprzez punkt odniesienia z tabeli.

Wartości inkrementalne odnoszą się zawsze do ostatnio obowiązującego punktu zerowego - ten może być już przesunięty.

TRANS DATUM TABLE

Przykład

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM TABLE** definiujemy przesunięcie punktu zerowego poprzez wybór numeru punktu zerowego z tabeli punktów zerowych. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Softkey FUNKCJE PROGRAMOWE nacisnąć |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wybrać przekształcenia |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Przesunięcie punktu zerowego TRANS DATUM wybrać |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Przesunięcie punktu zerowego TRANS DATUM TABLE wybrać ▶ Zapisać numer wiersza, który powinno aktywować sterowanie, klawiszem ENT potwierdzić ▶ Jeśli to jest wymagane, zapisać nazwę tabeli punktów zerowych, z której chcemy aktywować dany numer punktu zerowego, klawiszem ENT potwierdzić. Jeśli nie chcemy definiować tabeli punktów zerowych, klawiszem NO ENT potwierdzić |



Jeśli w wierszu **TRANS DATUM TABLE** nie zdefiniowano tabeli punktów zerowych, to sterowanie wykorzystuje wówczas wybraną uprzednio z **SEL TABLE** tabelę punktów zerowych w programie NC lub w trybie pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** lub **Wykonanie programu, automatycz.** wybraną tabelę punktów zerowych (status **M**).

TRANS DATUM RESET

Przykład

13 TRANS DATUM RESET

Przy pomocy funkcji **TRANS DATUM RESET** resetujemy przesunięcie punktu zerowego. Przy tym jest niezbyt istotne, jak zdefiniowano uprzednio punkt zerowy. Proszę postąpić przy definiowaniu w następujący sposób:

SPEC
FCT

- ▶ Wyświetlić pasek softkey z funkcjami specjalnymi

FUNKCJE
PROGRAMOWE

- ▶ Softkey **FUNKCJE PROGRAMOWE** nacisnąć

TRANSFORM
CORRDATA

- ▶ Wybrać przekształcenia

TRANS
DATUM

- ▶ Przesunięcie punktu zerowego **TRANS DATUM** wybrać

PRZESUN.
PKTU ZER.
ANULOWAC

- ▶ Softkey **PRZESUN. PKTU ZER. ANULOWAC** wybrać

10.8 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 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 / SŁOWO 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

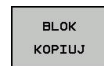
Można bloki tekstu dowolnej wielkości kopiować, usuwać i w innym miejscu znowu wstawiać. W każdym razie proszę najpierw zaznaczyć żądany blok tekstu:

- ▶ Zaznaczanie bloku tekstowego: Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu.



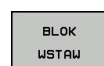
- ▶ Softkey **BLOK ZAZNACZ** nacisnąć
- ▶ Kursor przesunąć na znak, na którym ma kończyć się zaznaczenie tekstu. Jeśli przesuwamy kursor przy pomocy klawiszy ze strzałką bezpośrednio do góry lub w dół, to leżące pomiędzy wiersze zostaną kompletnie zaznaczone, tekst zostanie wyróżniony kolorem

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

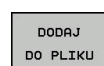


- ▶ Softkey **BLOK WSTAW** nacisnąć: tekst zostaje wstawiony

Dopóki tekst znajduje się w pamięci przejściowej, można go dowolnie często wstawiać.

Przenieść zaznaczony blok do innego pliku

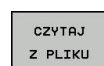
- ▶ Blok tekstu zaznaczyć jak wyżej opisano



- ▶ Softkey **PRZYŁACZ DO PLIKU** nacisnąć.
- ▶ Sterowanie pokazuje dialog **nazwa pliku**
- ▶ Ścieżkę i nazwę pliku docelowego wprowadzić.
- ▶ Sterowanie dołącza zaznaczony blok tekstu do pliku docelowego. .

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 SŁOWO ZNAJDZ** nacisnąć
- ▶ Szukanie słowa: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- ▶ Opuścić funkcję szukania: softkey **KONIEC** nacisnąć

Znajdowanie dowolnego tekstu

- ▶ Wybrać funkcję szukania: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć. Sterowanie pokazuje dialog **Znajdź tekst** :
- ▶ Wprowadzić poszukiwany tekst
- ▶ Szukanie tekstu: softkey **ZNAJDZ** nacisnąć
- ▶ Opuścić funkcję szukania: Softkey **KONIEC** nacisnąć

10.9 Menedżer systemu montażu narzędzi

Podstawy

Przy pomocy menedżera montażu narzędzi można generować uchwyt narzędziowy i administrować jego funkcjami. Sterowanie uwzględnia obliczeniowo uchwyt narzędziowy.

Uchwyty z prostokątnymi głowicami kątowymi wspomagają na 3-osiowych maszynach obróbkę na osiach narzędzi X i Y, ponieważ sterowanie uwzględnia wymiary głowic kątowych.

Aby sterowanie uwzględniało obliczeniowo uchwyty narzędziowe, należy wykonać następujące kroki robocze:

- Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci
- Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować
- Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Szablony uchwytów narzędziowych zachować w pamięci

Wiele uchwytów narzędziowych różni się tylko wymiarami, ich forma geometryczna jest identyczna. Aby nie wszystkie uchwyty narzędziowe trzeba było samodzielnie konstruować, firma HEIDENHAIN oferuje gotowe szablony uchwytów narzędziowych. Szablony uchwytów narzędziowych to określone geometrycznie, ale co do wymiarów zmienialne modele 3D.

Szablony uchwytów narzędziowych muszą być zachowane pod **TNC:\system\Toolkinematics** oraz posiadać rozszerzenie **.cft**.



Jeśli szablony uchwytów narzędziowych nie są dostępne na danym sterowaniu, to proszę pobrać wymagane dane:

<http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/en>



Jeśli konieczne są dalsze szablony uchwytów narzędziowych, to proszę skontaktować się z producentem maszyn lub innym dostawcą.



Szablony uchwytów narzędziowych mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

Proszę używać tylko kompletnych szablonów uchwytów narzędziowych!

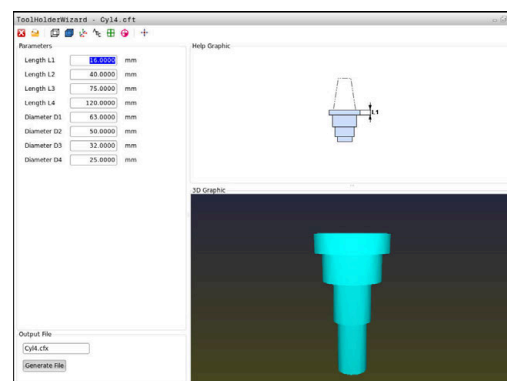
Szablony uchwytów narzędziowych parametryzować

Zanim sterowanie uwzględni uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy opatrzyć szablony uchwytów rzeczywistymi wymiarami. Tego parametryzowania dokonujemy w narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard**.

Parametryzowane uchwyty narzędziowe o rozszerzeniu **.cfx** zachowujemy pod **TNC:\system\Toolkinematics**.

Narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** obsługujemy myszką. Przy pomocy myszy można nastawić wymagany układ ekranu, przesuwać linie rozdzielające pomiędzy zakresami **Parametry**, **Rysunek pomocniczy** i **3D-Grafika** naciśniętym lewym klawiszem myszy.

W narzędziu dodatkowym **ToolHolderWizard** dostępne są następujące ikony:



Ikona	Funkcja
	Zamknąć narzędzie dodatkowe
	Otworzyć plik
	Przełączenie pomiędzy modelem siatkowym i objętościowym
	Przełączenie pomiędzy widokiem cieniowanym i widokiem transparentnym
	Wyświetlanie i skrywanie wektorów transformacji
	Nazwy obiektów kolizji wyświetlić lub skryć
	Wyświetlanie i skrywanie punktów kontrolnych
	Wyświetlanie i skrywanie punktów pomiarowych
	Odtworzenie widoku wyjściowego modelu 3D



Jeśli szablon uchwytu narzędziowego nie zawiera wektorów transformacji, nazw, punktów kontrolnych i punktów pomiarowych, to narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** nie wykonuje żadnej funkcji przy naciśnięciu odpowiedniej ikony.

Parametryzowanie szablonu uchwytu narzędziowego w trybie pracy Praca ręczna .

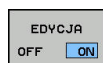
Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Klawisz **Praca ręczna** nacisnąć



- ▶ Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- ▶ Kursor pozycjonować w kolumnie **KINEMATIC**



- ▶ Softkey **WYBOR** nacisnąć



- ▶ Softkey **TOOL HOLDER WIZARD** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** w oknie napływowym.



- ▶ Ikonę **OTWÓRZ PLIK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera okno wyskakujące
- ▶ Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany szablon uchwytu narzędziowego
- ▶ Klawisz **OK** nacisnąć
- > Sterowanie otwiera wybrany szablon uchwytu narzędziowego.
- > Kursor znajduje się na pierwszej parametryzowalnej wartości.
- ▶ Dopasować wartości
- ▶ W segmencie **Plik wyjściowy** zapisać nazwę dla parametryzowanego uchwytu narzędziowego
- ▶ Przycisk **GENERUJ PLIK** nacisnąć
- ▶ Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania



- ▶ Ikonę **ZAMKNIJ** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

Parametryzowanie szablonu uchwytu narzędziowego w trybie pracy Programowanie .

Aby parametryzować oraz zachować w pamięci szablon uchwytu narzędziowego należy postąpić w następujący sposób:



- ▶ Klawisz **Programowanie** nacisnąć



- ▶ Klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Ścieżkę **TNC:\system\Toolkinematics** wybrać
- ▶ Wybrać szablon uchwytu narzędziowego
- > Sterowanie otwiera narzędzie dodatkowe **ToolHolderWizard** z szablonem uchwytu narzędziowego.
- > Kursor znajduje się na pierwszej parametryzowalnej wartości.
- ▶ Dopasować wartości
- ▶ W segmencie **Plik wyjściowy** zapisać nazwę dla parametryzowanego uchwytu narzędziowego
- ▶ Przycisk **GENERUJ PLIK** nacisnąć
- ▶ Ewentualnie reagować na meldunek zwrotny sterowania



- ▶ Ikonę **ZAMKNIJ** nacisnąć
- > Sterowanie zamyka narzędzie dodatkowe

Parametryzowane uchwyty narzędziowe przypisać

Aby sterowanie uwzględniło sparametryzowany uchwyt narzędziowy obliczeniowo, należy przypisać uchwyt do narzędzia i ponownie wywołać narzędzie.



Parametryzowane uchwyty narzędziowe mogą składać się z kilku osobnych plików. Jeżeli te sub-pliki są niekompletne, to sterowanie pokazuje meldunek o błędach.

Proszę używać tylko kompletnych parametryzowanych uchwytów narzędziowych!

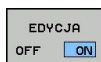
Aby przypisać sparametryzowany uchwyt do narzędzia, należy:



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć



- ▶ Softkey **NARZEDZIE TABLICA** nacisnąć



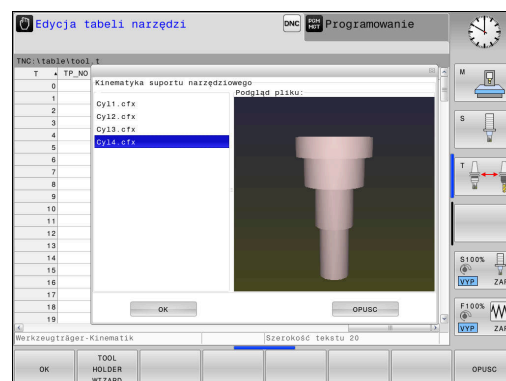
- ▶ Softkey **EDYCJA** nacisnąć



- ▶ Pozycjonować kursor w kolumnie **KINEMATIC** wymaganego narzędzia



- ▶ Softkey **WYBOR** nacisnąć
- ▶ Sterowanie otwiera okno napływowe z parametryzowanymi uchwytami narzędziowymi
- ▶ Za pomocą obrazu podglądu wybrać wymagany uchwyt narzędziowy
- ▶ Softkey **OK** nacisnąć
- ▶ Sterowanie przejmuje nazwę wybranego uchwytu narzędziowego do kolumny **KINEMATIC**
- ▶ Zamknąć tabelę narzędzi



10.10 Czas zatrzymania FUNCTION DWELL

Programowanie czasu zatrzymania

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **FUNCTION DWELL** programujemy czas zatrzymania w sekundach lub definiujemy liczbę obrotów wrzeciona przy postoju.

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 |

11

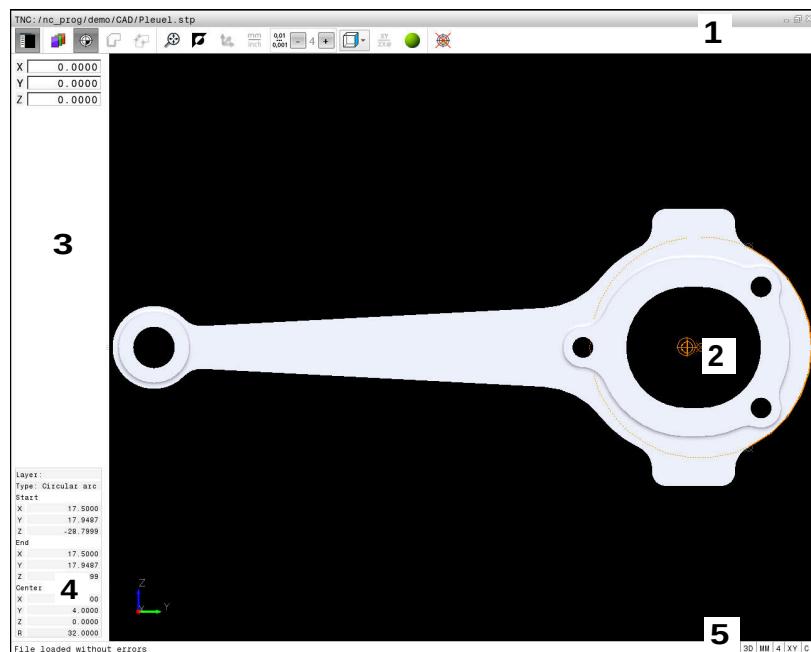
**Przejęcie danych z
plików CAD**

11.1 Układ ekranu CAD-Viewer

Podstawowe informacje do CAD-viewer

Wskazania na ekranie monitora

Jeśli otwiera się **CAD-Viewer**, dostępne są następujące układy ekranu:



- 1 Pasek menu
- 2 Okno Grafika
- 3 Okno Widok listy
- 4 Okno Informacja o elemencie
- 5 Pasek stanu

Formaty plików

Przy pomocy **CAD-Viewer** można otwierać standaryzowane formaty danych CAD bezpośrednio na sterowaniu.

Sterowanie pokazuje następujące formaty danych:

Plik	Typ	Format
Step	.STP i .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS i .IGES	■ Wersja 5.3
DXF	.DXF	■ R10 do 2015

11.2 CAD-viewer

Zastosowanie

Wybór następuje po prostu poprzez menedżera plików sterowania, tak samo jak wybieramy programy NC. W ten sposób można szybko i skutecznie sprawdzać niejasności w modelu.

Na modelu można dowolnie pozycjonować punkt odniesienia. Wychodząc z tego punktu odniesienia można wyświetlać informacje o elemencie, jak np. punkty środkowe okręgów. Sterowanie nie może ich jednakże odpracowywać.

Dostępne są następujące ikony:

Ikona	Nastawienie
	Wyświetlanie lub skrywanie okna widoku listy dla powiększenia okna grafiki
	Wyświetlanie różnych warstw
 	Wyznaczenie punktu odniesienia lub skasowanie wyznaczonego punktu odniesienia
	Zoom ustawić na największą możliwą prezentację całej grafiki
	Przełączenie koloru tła (czarny lub biały)
	Ustawienie rozdzielczości: rozdzielczość określa, z iloma miejscami po przecinku sterowanie ma generować program konturu. Ustawienie podstawowe: 4 miejsca po przecinku dla mm oraz 5 miejsc po przecinku dla inch
	Przełączenie pomiędzy różnymi podglądami modelu np. Z góry



Można selekcjonować przy pomocy ikon kontury oraz pozycje wiercenia, ale sterowanie nie może tych elementów odpracować.

12

**Podstawy /
Przegląd informacji**

12.1 Wstęp

Powtarzające się często rodzaje obróbki, które obejmują kilka etapów obróbki, są wprowadzone do pamięci sterowania w postaci cykli. Także przeliczenia współrzędnych i niektóre funkcje specjalne są oddane do dyspozycji w postaci cykli. Większość cykli obróbki wykorzystuje parametry Q jako parametry przejściowe.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Cykle przeprowadzają bardzo kompleksowe zabiegi obróbkowe. Niebezpieczeństwo kolizji!

- Należy przeprowadzić graficzny test programu przed odpracowaniem



Jeżeli w przypadku cykli obróbki z numerami większymi niż 200 używamy pośredniego przypisania parametrów (np. **Q210 = Q1**), to zmiana przypisanego parametru (np. **Q1**) nie działa po definicji cyklu. Należy w takich przypadkach zdefiniować parametr cyklu (np. **Q210**) bezpośrednio.

Jeśli w cyklach obróbki z numerami większymi od 200 definiujemy parametr posuwu, to można poprzez softkey zamiast wartości liczbowej również przyporządkować w **TOOL CALL**-bloku zdefiniowany posuw (softkey **FAUTO**). W zależności od danego cyklu i od funkcji parametru posuwu, do dyspozycji znajdują się alternatywnie posuwu **FMAX** (posuw szybki), **FZ** (posuw na ząb) i **FU** (posuw na obrót).

Należy uwzględnić, iż zmiana posuwu **FAUTO** po definicji cyklu nie posiada żadnego oddziaływania, ponieważ sterowanie przy przetwarzaniu definicji cyklu przypisuje wewnętrznie posuw z bloku **TOOL CALL**.

Jeżeli ma być skasowany cykl z kilkoma subblokami, to sterowanie wydaje wskazówkę, czy ma zostać usunięty cały cykl.

12.2 Dostępne grupy cykli

Przegląd cykli obróbkowych



- Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

Softkey	Grupa cykli	Strona
	Cykle dla wiercenia głębokiego, rozwiercania otworu, wytaczania, gwintowania i pogłębiania	310
	Cykle do frezowania , czopów, rowków i do frezowania planowego wybrań oraz czopów prostokątnych	360
	Cykle dla przeliczania współrzędnych, przy pomocy których dowolne kontury zostają przesunięte, obrócone, odbite w lustrze, powiększone lub pomniejszone	386
	Cykle do wytwarzania wzorów punktowych	299
	Cykle specjalne Czas przebywania, Wywołanie programu, Orientacja wrzeciona,	400



- W razie potrzeby można przełączyć na specyficzne maszynowe cykle obróbki. Takie cykle obróbkowe mogą być zaimplementowane przez producenta maszyn

12.3 Praca z cyklami obróbki

Specyficzne cykle maszynowe

Na wielu obrabiarkach dostępne są cykle. Te cykle są zaimplementowane przez producenta obrabiarki dodatkowo do cykli zainstalowanych przez firmę HEIDENHAIN na sterowaniu. Dla nich dostępna jest oddzielna grupa numerów cykli:

- Cykle 300 do 399
Cykle specyficzne dla maszyny, które należy definiować przy pomocy klawisza **CYCLE DEF**.
- Cykle 500 do 599
specyficzne dla maszyny cykle sondy pomiarowej, które należy definiować przy pomocy klawisza **CYCL DEF**.



Proszę uwzględnić odpowiedni opis funkcji w instrukcji obsługi maszyny.

W niektórych przypadkach zostają używane w cyklach specyficznych dla obrabiarki także parametry przekazu, wykorzystane przez HEIDENHAIN w cyklach standardowych. Aby unikać przy jednoczesnym korzystaniu z DEF-aktywnych cykli (cykle, które sterowanie odpracowuje automatycznie przy definicji cyklu) i CALL-aktywnych cykli (cykle, które muszą zostać wywołane dla odpracowania)

Dalsze informacje: "Wywołanie cykli", Strona 286

problemów odnośnie nadpisywania wielokrotnie wykorzystywanych parametrów przekazu. Należy uwzględnić następujący sposób postępowania:

- ▶ Zadanie: programować DEF-aktywne cykle przed CALL-aktywnymi cyklami
- ▶ Pomiędzy definicją CALL-aktywnego cyklu i odpowiednim wywołaniem tylko wówczas programować DEF-aktywny cykl, jeśli nie występuje skrzyżowanie parametrów przekazu tych obydwu cykli

Definiowanie cyklu przy pomocy softkeys

CYCL
DEF

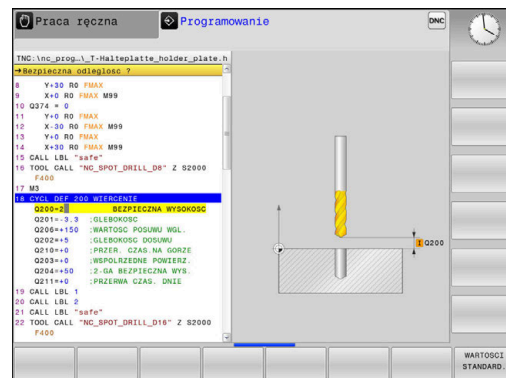
- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

WIERCENIE
GWINT

- ▶ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia

262

- ▶ Wybrać cykl, np. **WIERCENIE**. Sterowanie otwiera dialog i odpytuje wszystkie konieczne wartości. Jednocześnie sterowanie wyświetla na prawej połowie ekranu grafikę.
- ▶ Należy podać wszystkie wymagane przez sterowanie parametry. Każdy zapis należy potwierdzić klawiszem **ENT**.
- ▶ Sterowanie zamyka dialog po wprowadzeniu wszystkich koniecznych danych



Definiowanie cyklu przy pomocy funkcji GOTO (IDZ DO)

CYCL
DEF

- ▶ Pasek softkey pokazuje różne grupy cykli

GOTO

- ▶ Sterowanie pokazuje w oknie wyskakującym przegląd cykli
- ▶ Należy wybrać przy pomocy klawiszy ze strzałką pożądaný cykl lub
- ▶ podać numer cyklu. Za każdym razem klawiszem **ENT** potwierdzić. Sterowanie otwiera dialog cyklu jak uprzednio opisano

Przykład

7 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=3	;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=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

Wywołanie cykli



Warunki

Przed wywołaniem cyklu należy programować w każdym przypadku:

- **BLK FORM** dla prezentacji graficznej (konieczna tylko dla grafiki testowej)
- Wywołanie narzędzia
- Kierunek obrotu wrzeciona (funkcja dodatkowa M3/M4)
- Definicję cyklu (CYCL DEF)

Proszę zwrócić uwagę na dalsze warunki, które zostały przedstawione w następnych opisach cykli.

Następujące cykle działają od ich zdefiniowania w programie NC. Te cykle nie mogą i nie powinny być wywoływane:

- cykl 220 wzory punktów na okręgu i 221 wzory punktów na liniach
- Cykle dla przeliczania współrzędnych
- cykl 9 CZAS PRZERWY
- Wszystkie cykle sondy dotykowej

Wszystkie pozostałe cykle można wywołać przy pomocy opisanych poniżej funkcji.

Wywołanie cyklu z CYCL CALL

Funkcja **CYCL CALL** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. Punktem startu cyklu jest ostatnia zaprogramowana przed **CYCL CALL**-wierszem pozycja.

CYCL
CALL

- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL** .
- ▶ Zapisać wywołanie cyklu: nacisnąć softkey **CYCL CALL M**
- ▶ W razie konieczności podać funkcję dodatkową M (np. **M3**, aby włączyć wrzeciono) lub klawiszem **END** zakończyć dialog

Wywołanie cyklu z CYCL CALL PAT

Funkcja **CYCL CALL PAT** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na wszystkich pozycjach, które zostały zdefiniowane w definicji wzorca **PATTERN DEF** lub w tabeli punktów .

Dalsze informacje: "Definiowanie szablonów **PATTERN DEF**", Strona 292

Dalsze informacje: "Tabele punktów", Strona 304

Wywołanie cyklu z M99/M89

Działająca blokami funkcja **M99** wywołuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki jeden raz. **M99** można zaprogramować na końcu bloku pozycjonowania, sterowanie przemieszcza wówczas na tę pozycję, wywołuje następnie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeżeli sterowanie ma wykonywać cykl po każdym bloku pozycjonowania automatycznie, to proszę zaprogramować pierwsze wywołanie cyklu z **M89**.

Aby anulować działanie **M89** , proszę zaprogramować.

- **M99** w tym wierszu pozycjonowania, w którym najeżdżamy punkt startu, lub
- Przy pomocy **CYCL DEF** definiujemy nowy cykl obróbki



Sterowanie nie obsługuje M89 w kombinacji z FK!

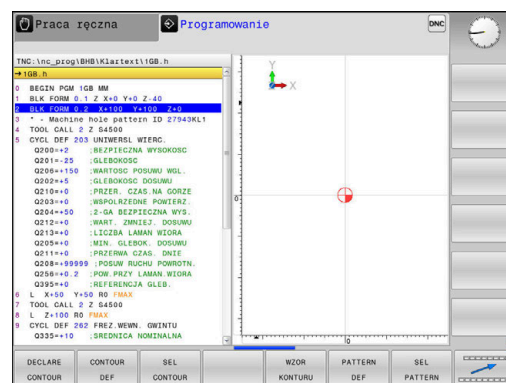
12.4 Warunki dla zastosowania cykli w programie

Przegląd

Wszystkie cykle większymi od 200, wykorzystują zawsze identyczne parametry cyklu, jak np. bezpieczną wysokość **Q200**, którą należy podać przy każdym definiowaniu cyklu. Poprzez funkcję **GLOBAL DEF** istnieje możliwość centralnego definiowania tych parametrów cyklu na początku programu, tak iż działają one globalnie dla wszystkich używanych w programie NC cykli obróbki. W odpowiednim cyklu obróbki robi się tylko odnośnik do wartości, zdefiniowanej na początku programu.

Następujące funkcje **GLOBAL DEF** znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
100 GLOBAL DEF OGOLNIE	GLOBAL DEF OGOLNIE Definiowanie obowiązujących ogólnie parametrów cykli	290
105 GLOBAL DEF WIERCENIE	GLOBAL DEF WIERCENIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli wiercenia	290
110 GLOBAL DEF FREZ. KIESZ	GLOBAL DEF FREZOWANIE KIESZENI Definiowanie specjalnych parametrów cykli frezowania kieszeni	290
111 GLOBAL DEF FREZ. KONT.	GLOBAL DEF FREZOWANIE KONTURU Definiowanie specjalnych parametrów frezowania konturu	290
125 GLOBAL DEF POZYCJON.	GLOBAL DEF POZYCJONOWANIE Definiowanie zachowania przy pozycjonowaniu dla CYCL CALL PAT	291
120 GLOBAL DEF DIGITAL.	GLOBAL DEF PRÓBKOWANIE Definiowanie specjalnych parametrów cykli układu pomiarowego	291



GLOBAL DEF zapis



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



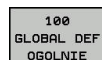
- ▶ Wybrać funkcje specjalne: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



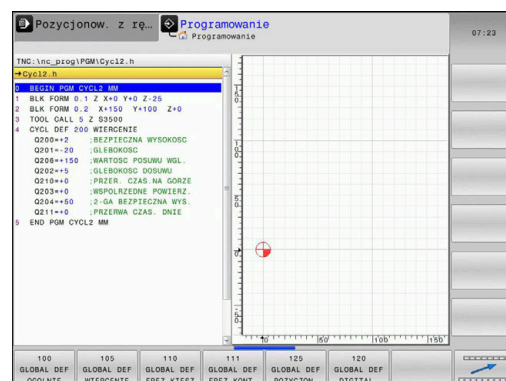
- ▶ Wybór funkcji dla zadawania parametrów programu



- ▶ Softkey **GLOBAL DEF** nacisnąć



- ▶ Wybrać pożądaną funkcję GLOBAL-DEF, np. softkey **GLOBAL DEF OGÓLNE** nacisnąć
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza **ENT**.



Wykorzystywanie danych GLOBAL DEF

Jeśli na początku programu zapisano odpowiednie funkcje GLOBAL DEF, to można przy definiowaniu dowolnego cyklu obróbki odwoływać się do tych globalnie obowiązujących wartości.

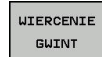
Proszę postąpić przy tym w następujący sposób:



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



- ▶ Wybór cykli obróbki: klawisz **CYCLE DEF** nacisnąć



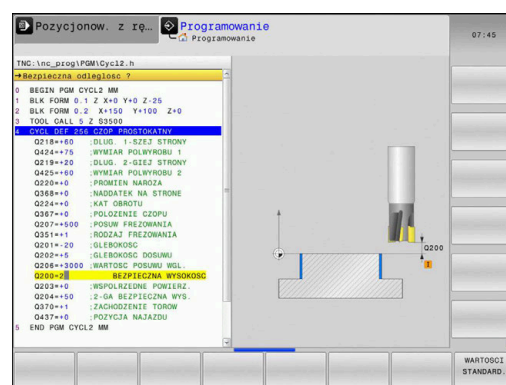
- ▶ Wybrać pożądaną grupę cykli, np. cykle wiercenia



- ▶ Wybrać pożądaną cykl, np. **wiercenie**
- ▶ Jeśli dostępne są do nich globalne parametry, to sterowanie wyświetla softkey **WARTOSCI STANDARD.**



- ▶ Softkey **WARTOSCI STANDARD.** nacisnąć: sterowanie zapisuje słowo **PREDEF** (w j.angielskim: predefiniowany) do definicji cyklu. W ten sposób przeprowadzono powiązanie z odpowiednim **GLOBAL DEF**-parametrem, który zdefiniowano na początku programu



WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli zmienia się później ustawienia programowe z **GLOBAL DEF**, to te zmiany oddziałują na cały program NC. Tym samym może zmienić się całkowicie przebieg obróbki.

- ▶ **GLOBAL DEF** stosować docelowo. Należy przeprowadzić graficzny test programu przed odpracowaniem
- ▶ W cyklach obróbki podać stałą wartość, wówczas **GLOBAL DEF** nie zmienia wartości

Ogólnie obowiązujące dane

- ▶ **Odstęp bezpieczeństwa:** odstęp pomiędzy powierzchnią czołową narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu przy automatycznym najeździe na pozycję startu cyklu na osi narzędzi
- ▶ **2. bezpieczny odstęp:** pozycja, na którą sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu etapu obróbki. Na tej wysokości zostaje wykonany najazd na następną pozycję obróbki na płaszczyźnie obróbki
- ▶ **F pozycjonowania:** posuw, z którym sterowanie przemieszcza narzędzie w obrębie cyklu
- ▶ **F powrotu:** posuw, z którym sterowanie pozycjonuje powrotnie narzędzie



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbkowych 2xx.

Globalne dane dla obróbki wierceniem

- ▶ **Powrót łamanie wióra:** wartość, o jaką sterowanie odsuwa narzędzie przy łamaniu wióra
- ▶ **Czas zatrzymania na dole:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu
- ▶ **Czas przebywania na górze:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na bezpiecznej wysokości



Parametry obowiązują dla cykli wiercenia, gwintowania i frezowania gwintów 200 do 209, 240 i 241.

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami kieszeni 25x

- ▶ **Współczynnik nałożenia:** promień narzędzia x nałożenie torów kształtowych daje boczne wcięcie
- ▶ **Rodzaj frezowania:** współbieżne/przeciwbieżne
- ▶ **Rodzaj wcięcia w materiał:** po linii śrubowej, ruchem wahadłowym lub prostopadłe wejście w materiał



Parametry obowiązują dla cykli frezowania 251 do 257.

Globalne dane dla obróbki frezowaniem z cyklami konturu



Softkey **GLOBAL DEF FREZ.KONTURU** jest w przypadku sterowania odcinkowego TNC 128 bez funkcji. Ten softkey został dołączony ze względów kompatybilności.

Globalne dane dla zachowania przy pozycjonowaniu

- ▶ **Zachowanie przy pozycjonowaniu:** powrót w osi narzędzia przy końcu etapu obróbki: odsunięcie na 2-gą bezpieczną wysokość lub na pozycję początku unit



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli obróbki, jeśli wywołuje się dany cykl przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT** .

Globalne dane dla funkcji próbkowania

- ▶ **Bezpieczny odstęp:** odstęp pomiędzy trzpieniem sondy i powierzchnią obrabianego detalu przy automatycznym dosuwie na pozycję próbkowania.
- ▶ **Bezpieczna wysokość:** współrzędna na osi układu impulsowego, na której sterowanie przemieszcza sondę pomiędzy punktami pomiaru, o ile została aktywowana opcja **Przejazd na bezpieczną wysokość**
- ▶ **Przejazd na bezpieczną wysokość:** wybrać, czy sterowanie ma przemieszczać pomiędzy punktami pomiarowymi na bezpieczny odstęp czy też na bezpieczną wysokość



Parametry obowiązują dla wszystkich cykli układu impulsowego 4xx.

12.5 Definiowanie szablonów PATTERN DEF

Zastosowanie

Przy pomocy funkcji **PATTERN DEF** definiujemy w prosty sposób regularne wzorce obróbki, które można wywołać przy pomocy funkcji **CYCL CALL PAT**. Jak i w definicjach cykli, dostępne są także dla definicji wzorców grafiki pomocnicze, uwydatniające odpowiednie parametry zapisu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Funkcja **PATTERN DEF** oblicza współrzędne obróbki w osiach X i Y. Dla wszystkich osi narzędzia poza Z istnieje niebezpieczeństwo kolizji podczas następnych zabiegów obróbkowych!

- **PATTERN DEF** stosować wyłącznie z osią narzędzia Z.

Następujące wzorce obróbkowe znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Wzorce obróbkowe	Strona
	PUNKT Definiowanie do 9 dowolnych pozycji obróbki	294
	RZAD Definiowanie pojedynczego rzędu, prostego lub skręconego	294
	WZORZEC Definiowanie pojedynczego szablonu, prostego, skręconego lub zniekształconego	295
	RAMKA Definiowanie pojedynczej ramki, prostej, skręconej lub zniekształconej	296
	OKREG Definiowanie koła pełnego	297
	Wycinek koła Definiowanie wycinka koła	298

PATTERN DEF zapis



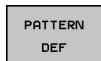
- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



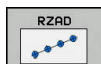
- ▶ Wybrać funkcje specjalne: klawisz **SPEC FCT** nacisnąć



- ▶ Wybrać funkcje obróbki konturu i punktów



- ▶ Softkey **PATTERN DEF** nacisnąć



- ▶ Wybrać wymagany szablon obróbki, np. softkey pojedynczego rzędu nacisnąć
- ▶ Wprowadzić konieczne definicje, potwierdzić za każdym razem przy pomocy klawisza **ENT**

Wykorzystywanie PATTERN DEF

Kiedy tylko zostanie wprowadzona definicja szablonu, można ją wywołać poprzez funkcję **CYCL CALL PAT**.

Dalsze informacje: "Wywołanie cykli", Strona 286

Sterowanie wykonuje wówczas ostatnio zdefiniowany cykl obróbki na zdefiniowanym przez użytkownika szablonie obróbki.



Wzorzec obróbki pozostaje tak długo aktywny, aż zostanie zdefiniowany nowy albo zostanie wybrana poprzez funkcję **SEL PATTERN** tablica punktów.

Przy pomocy funkcji szukania bloku można wybrać punkt, z którego można rozpoczynać lub kontynuować obróbkę

Dalsze informacje: instrukcja obsługi dla użytkownika Konfigurowanie, testowanie i odpracowanie programu NC

Sterowanie odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu z powrotem na bezpieczną wysokość. Jako bezpieczną wysokość wykorzystuje sterowanie albo współrzędną osi wrzeciona przy wywołaniu cyklu albo wartość z parametru cyklu Q204, w zależności od tego, która wartość jest większa.

Jeśli powierzchnia współrzędnych w PATTERN DEF jest większa niż w cyklu, to obliczany jest 2. bezpieczny odstęp na powierzchnię współrzędnych PATTERN DEF.

Jeśli powierzchnia współrzędnych cyklu jest większa niż w PATTERN DEF, to obliczany jest bezpieczny odstęp na sumę obydwu powierzchni współrzędnych.

Przed **CYCL CALL PAT** można zastosować funkcję **GLOBAL DEF 125** (znajduje się pod **SPEC FCT**/wytyczne programu) z Q352=1. Wówczas sterowanie pozycjonuje między odwiertami zawsze na 2. bezpieczny odstęp, zdefiniowany w cyklu.

Definiowanie pojedynczych pozycji obróbkowych



Można zapisać maksymalnie 9 pozycji obróbkowych, zapis potwierdzić każdorazowo klawiszem **ENT**.

POS1 musi być programowana ze współrzędnymi absolutnymi. POS2 do POS9 może być programowana absolutnie i/lub inkrementalnie.

Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



- ▶ **POS1: X-wspł. pozycji obróbki** (absolutna): podać współrzędną X
- ▶ **POS1: Y-wspł. pozycji obróbki** (absolutna): podać współrzędną Y
- ▶ **POS1: Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): podać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka
- ▶ **POS2: X-wspł. pozycji obróbki** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną X
- ▶ **POS2: Y-wspł. pozycji obróbki** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną Y
- ▶ **POS2: Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna lub inkrementalna): podać współrzędną Z

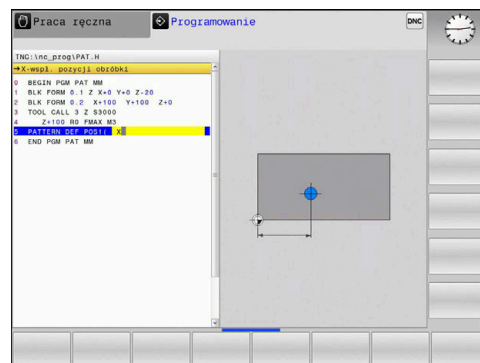
Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

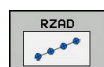
POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)



Definiowanie pojedynczego rzędu



Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.



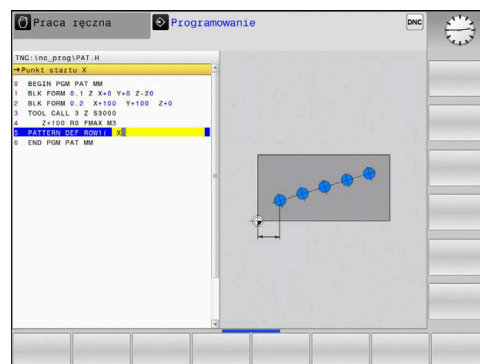
- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu rzędu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba pozycji obróbkowych
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** (absolutne): kąt obrotu wokół podanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): podać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)



Definiowanie pojedynczego wzorca



Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** oraz **Poł.po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położ.po obrocie całego wzorca**.

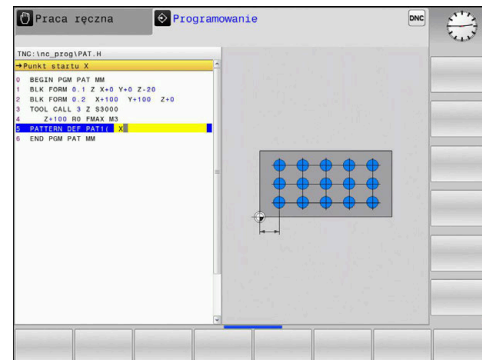


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu szablonu na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu szablonu na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbki Y** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba kolumn**: ogólna liczba kolumn szablonu
- ▶ **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy szablonu
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Położenie po obrocie osi głównej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Poł.po obrocie osi pomocniczej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): zapisać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5
DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0
ROTX+0 ROTY+0 Z+0)

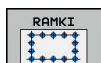


Definiowanie pojedynczej ramki



Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

Parametry **Położenie po obrocie osi głównej** oraz **Poł.po obrocie osi pomocniczej** działają addytywnie do wykonanego uprzednio **Położ.po obrocie całego wzorca**.

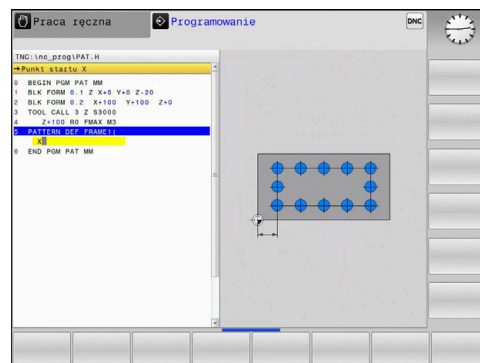


- ▶ **Punkt startu X** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi X
- ▶ **Punkt startu Y** (absolutny): współrzędna punktu startu ramki na osi Y
- ▶ **Odległość pozycji obróbki X** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku X. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Odległość pozycji obróbki Y** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy pozycjami obróbki w kierunku Y. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba kolumn**: ogólna liczba kolumn szablonu
- ▶ **Liczba wierszy**: ogólna liczba wierszy szablonu
- ▶ **Położ.po obrocie całego wzorca** kąt obrotu, o który zostaje obrócony cały wzór wokół zapisanego punktu startu. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Położenie po obrocie osi głównej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś główna płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Poł.po obrocie osi pomocniczej**: kąt obrotu, o który wyłącznie oś pomocnicza płaszczyzny obróbki zostaje zniekształcona w odniesieniu do podanego punktu startu. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna.
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): podać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

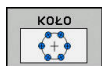
11 PATTERN DEF FRAME1
(X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5
NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z
+0)



Definiowanie koła pełnego



Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

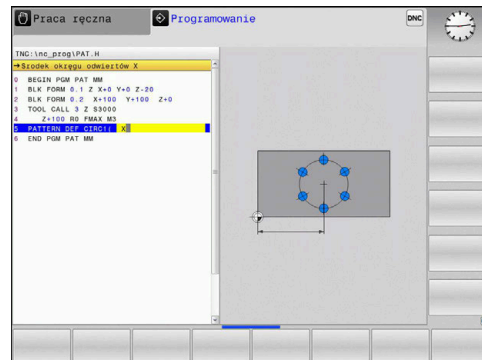


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Liczba zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba zabiegów obróbkowych na okręgu
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): podać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

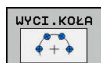
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



Definiowanie wycinka koła



Jeśli **Powierzchnia przedmiotu w Z** zostanie zdefiniowana nierówna 0, to ta wartość działa dodatkowo do wartości powierzchni obrabianego detalu **Q203**, zdefiniowanej w cyklu obróbki.

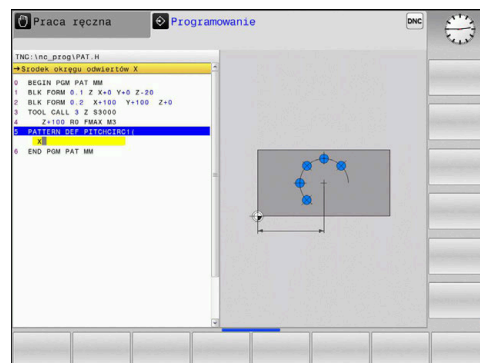


- ▶ **Srodek okręgu odwiertów X** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi X
- ▶ **Srodek okręgu odwiertów Y** (absolutny): współrzędna środka okręgu na osi Y
- ▶ **Srednica okręgu odwiertów**: średnica okręgu odwiertów
- ▶ **Kąt startu**: kąt biegunowy pierwszej pozycji obróbki. Oś odniesienia: oś główna aktywnej płaszczyzny obróbki (np. X dla osi narzędzia Z). Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna
- ▶ **Krok kąta/Kąt końcowy**: inkrementalny kąt biegunowy pomiędzy dwoma pozycjami obróbki. Możliwa do wprowadzenia wartość pozytywna lub negatywna. Alternatywnie można zapisać kąt końcowy (przełączyć z softkey)
- ▶ **Liczba zabiegów obróbkowych**: ogólna liczba zabiegów obróbkowych na okręgu
- ▶ **Współ.powierz.obrab.przedmiotu** (absolutna): podać współrzędną Z, z której ma rozpocząć się obróbka

Przykład

10 Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



12.6 WZORY PUNKTOWE NA OKRĘGU (cykl 220)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki.
Kolejność:
 - najazd na 2. bezpieczną wysokość (oś wrzeczona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - Przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego detalu (oś wrzeczona)
- 2 Od tej pozycji sterowanie wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie ruchem po prostej na punkt startu następnej obróbki. Narzędzie znajduje się przy tym w bezpiecznym odstępnie (lub 2. bezpiecznym odstępnie)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie operacje obróbki zostaną wykonane

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 220 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 220 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

Jeśli jeden z cykli obróbki 200 do 207 i 251,253 oraz 256 z cyklem 220 lub z cyklem 221, to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego detalu i 2-ga bezpieczna wysokość z cyklu 220 bądź 221.

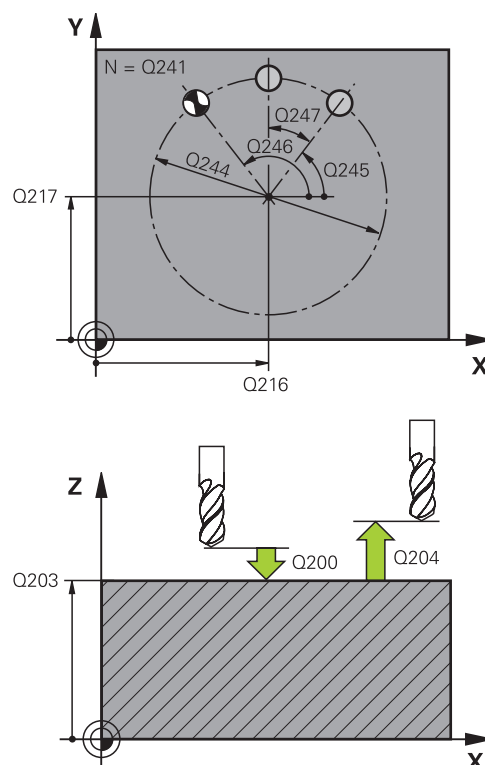
To obowiązuje w obrębie programu NC tak długo, aż odpowiednie parametry zostaną nadpisane. Przykład: jeśli w programie NC definiowany jest cykl 200 z Q203=0 a następnie programowany jest cykl 220 z Q203=-5, to w następnych wywołaniach CYCL CALL i M99 wykorzystywany jest Q203=-5. Cykle 220 i 221 nadpisują nazwane powyżej parametry CALL-aktywnych cykli obróbki (jeśli w obydwu cyklach występują te same parametry wejściowe).

Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

Parametry cyklu



- ▶ **Q216 Środek w 1-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q217 Środek w 2-szej osi ?** (absolutny): punkt środkowy wycinka koła na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q244 Koło podziałowe-średnica ?**: średnica wycinka koła. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q245 Kąt startu ?** (absolutny): kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu pierwszej obróbki na wycinku koła. Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q246 Kąt końcowy ?** kąt pomiędzy osią główną płaszczyzny obróbki i punktem startu ostatniej obróbki na wycinku koła (nie obowiązuje dla koła pełnego); wprowadzić kąt końcowy nie równy kątowi startu; jeśli wprowadzono kąt końcowy większym niż kąt startu, to obróbka w ruchu przeciwnym do RWZ, w innych przypadkach zgodnie z RWZ Zakres wprowadzenia -360.000 bis 360.000
- ▶ **Q247 Katowy przyrost-krok ?** (inkrementalnie): kąt pomiędzy dwoma obróbkami na wyniku koła; jeśli krok kąta jest równy zeru, to sterowanie oblicza krok kąta z kąta startu, kąta końcowego i liczby operacji obróbki; jeśli wprowadzono krok kąta to sterowanie nie uwzględnia kąta końcowego; znak liczby kroku kąta określa kierunek obróbki (– = zgodnie z ruchem wskazówek zegara) Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000
- ▶ **Q241 Liczba powtórzeń?**: liczba zabiegów obróbkowych na wycinku koła. Zakres wprowadzenia 1 do 99999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

53 CYCL DEF 220 SZABLON KOŁOWY	
Q216=+50	;SRODEK W 1-SZEJ OSI
Q217=+50	;SRODEK W 2-SZEJ OSI
Q244=80	;SREDNICA PODZ.OKREGU
Q245=+0	;KAT POCZATKOWY
Q246=+360	;KAT KONCOWY
Q247=+0	;KATOWY PRZYROST-KROK
Q241=8	;LICZBA POWTORZEN
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.

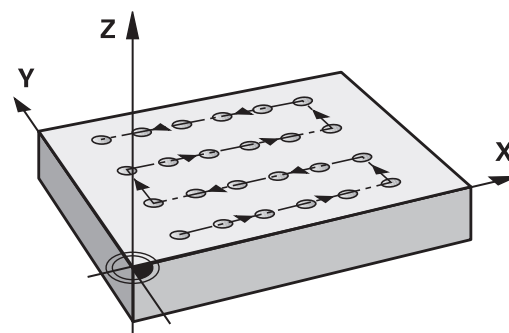
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?**
(absolutna): współrzędna powierzchni detalu.
Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie
może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i
obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres
wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić,
jak narzędzie ma przemieszczać się między
zabiegami obróbkowymi:
0: między zabiegami obróbkowymi
przemieszczenie na bezpieczny odstęp
1: między zabiegami obróbkowymi
przemieszczenie na 2.bezpieczny odstęp

Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

12.7 WZORY PUNKTOWE NA LINIACH (cykl 221)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie od aktualnej pozycji do punktu startu pierwszej obróbki
Kolejność:
 - Najazd na 2. bezpieczną wysokość (oś wrzeciona)
 - najazd punktu startu na płaszczyźnie obróbki
 - Przemieszczenie na bezpieczną wysokość nad powierzchnią obrabianego detalu (oś wrzeciona)
- 2 Od tej pozycji sterowanie wykonuje ostatnio zdefiniowany cykl obróbki
- 3 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie w kierunku ujemnym osi głównej do punktu startu następnej obróbki. Narzędzie znajduje się przy tym w bezpiecznym odstępie (lub 2. bezpiecznym odstępie)
- 4 Ta operacja (1 do 3) powtarza się, aż wszystkie zabiegi obróbkowe pierwszego wiersza zostaną wykonane. Narzędzie znajduje się na ostatnim punkcie pierwszego wiersza
- 5 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie do ostatniego punktu drugiego wiersza i wykonuje tam obróbkę
- 6 Stąd sterowanie pozycjonuje narzędzie w kierunku ujemnym osi głównej do punktu startu następnej obróbki
- 7 Ta operacja (6) powtarza się, aż wszystkie powtórzenia obróbki drugiego wiersza zostaną wykonane
- 8 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie do punktu startu następnego wiersza
- 9 Ruchem wahadłowym zostają odpracowane wszystkie dalsze wiersze



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Cykl 221 jest DEF-aktywny, to znaczy cykl 221 wywołuje automatycznie ostatnio zdefiniowany cykl obróbki.

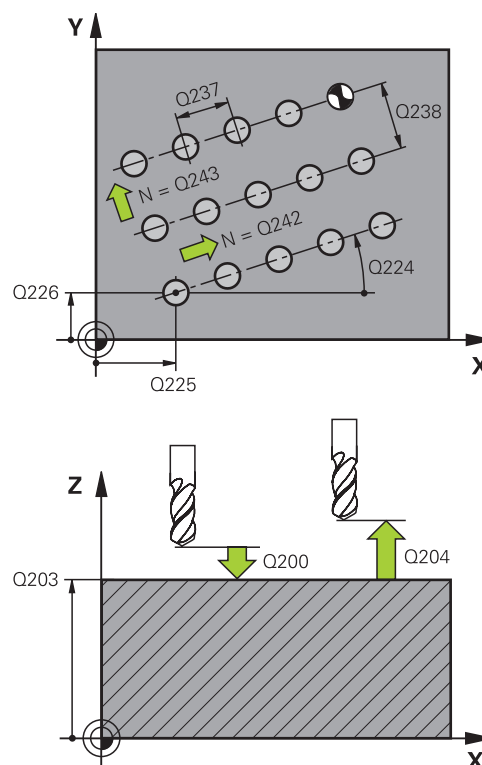
Jeśli jeden z cykli obróbki 200 do 207 i 251,253 oraz 256 z cyklem 221, to zadziałają: bezpieczna wysokość, powierzchnia obrabianego przedmiotu i 2-ga bezpieczna wysokość i położenie obrotowe z cyklu 221.

Jeśli odpracowujemy ten cykl w trybie pojedynczych wierszy, to sterowanie zatrzymuje się między punktami wzoru punktowego.

Parametry cyklu



- ▶ **Q225 Punkt startu 1-szej osi ?** (absolutnie): współrzędna punktu startu w osi głównej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Q226 Punkt startu 2-giej osi ?** (absolutna): współrzędna punktu startu w osi pomocniczej płaszczyzny obróbki
- ▶ **Q237 Odstęp w 1-szej osi ?** (inkrementalnie): odstęp pojedynczych punktów w wierszu
- ▶ **Q238 Odstęp w 2-giej osi ?** (inkrementalnie): odstęp wierszy od siebie
- ▶ **Q242 Liczba kolumn ?**: liczba zabiegów obróbkowych na wierszu
- ▶ **Q243 Liczba wierszy ?**: liczba wierszy
- ▶ **Q224 Kat obrotu ?** (absolutny): kąt, o jaki zostaje obrócony cały rysunek układu; środek rotacji leży w punkcie startu
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q301 Odjazd na bezpiecz. wys. (0/1)?**: określić, jak narzędzie ma przemieszczać się między zabiegami obróbkowymi:
 0: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na bezpieczny odstęp
 1: między zabiegami obróbkowymi przemieszczenie na 2.bezpieczny odstęp



Przykład

54 CYCL DEF 221 SZABLON LINIOWY	
Q225=+15	;PKT.STARTU 1SZEJ OSI
Q226=+15	;PKT.STARTU 2GIEJ OSI
Q237=+10	;ODSTEP W 1-SZEJ OSI
Q237=+8	;ODSTEP W 2-GIEJ OSI
Q240=6	;LICZBA KOLUMN
Q240=4	;LICZBA WIERZHY
Q224=+15	;KAT OBROTU
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+30	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q301=1	;ODJAZD NA BEZP.WYS.

12.8 Tabele punktów

Zastosowanie

Jeśli chcemy odpracować cykl lub kilka cykli jeden po drugim, na nieregularnym wzorcu punktowym, to należy utworzyć tabele punktów.

Jeżeli używa się cykli wiercenia, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu środkowego odwiertu. Jeżeli używane są cykle frezowania, to współrzędne płaszczyzny obróbki w tabeli punktów odpowiadają współrzędnym punktu startu odpowiedniego cyklu. Współrzędne w osi wrzeciona odpowiadają współrzędnej powierzchni obrabianego detalu.

Wprowadzenie tabeli punktów



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Programowanie** nacisnąć



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

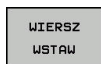
NAZWA PLIKU?



- ▶ Podać nazwę i typ pliku tabeli punktów. Potwierdzić wybór klawiszem **ENT**



- ▶ Wybrać jednostkę miary: softkey **MM** lub **CALE** nacisnąć. Sterowanie przechodzi do okna programu i wyświetla pustą tabelę punktów



- ▶ Z softkey **WIERSZ WSTAW** dołączyć nowy wiersz w tabeli. Podać współrzędne pożądanego miejsca obróbki

Powtórzyć tę operację, aż wszystkie żądane współrzędne zostaną wprowadzone.



Nazwa tabeli punktów musi rozpoczynać się z litery .
Z softkey **KOLUMNY SORTOWAC/ WYGASIC** (czwarty pasek softkey) można określić, jakie współrzędne mają być podawane w tabeli punktów.

Wygaszenie pojedynczych punktów dla obróbki

W tabeli punktów można w kolumnie **FADE** tak oznaczyć zdefiniowany w odpowiednim wierszu punkt, iż zostanie on opcjonalnie skrywany dla obróbki.



- ▶ Wybrać punkt w tabeli, który ma być skryty



- ▶ Kolumnę **FADE** wybrać



- ▶ Aktywować skrywanie lub



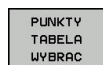
- ▶ Dezaktywować wygaszanie

wybrać tabelę punktów w programie NC

W trybie pracy **Programowanie** wybrać program NC , dla którego aktywowana jest tabela punktów:



- ▶ Wywołać funkcję dla wyboru tabeli punktów: nacisnąć klawisz **PGM CALL** .



- ▶ Softkey **PUNKTY TABELA WYBRAC** nacisnąć



- ▶ Softkey **PLIK WYBRAC** nacisnąć

- ▶ Wybrać tabelę punktów i z softkey **OK** potwierdzić

Jeśli tabela punktów nie jest zachowana w tym samym folderze jak program NC, to należy wprowadzić kompletną nazwę ścieżki.

Przykład

```
7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"
```

Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelami punktów

Jeżeli sterowanie wywoła ostatnio zdefiniowany cykl obróbki w punktach, które zdefiniowane są w tabeli punktów, to proszę zaprogramować wywołanie cyklu przy pomocy **CYCL CALL PAT**:



- ▶ Programowanie wywołania cyklu: nacisnąć klawisz **CYCL CALL**.
- ▶ Wywołanie tabeli punktów: softkey **CYCL CALL PAT** nacisnąć
- ▶ Podać posuw, z którym sterowanie przemieszcza między punktami lub softkey **F MAX** (bez wpisu: przemieszczenie z ostatnio zaprogramowanym posuwem)
- ▶ W razie potrzeby wprowadzić funkcję dodatkową **M**. Klawiszem **END** potwierdzić

Sterowanie odsuwa narzędzie pomiędzy punktami startu z powrotem na bezpieczną wysokość. Jako bezpieczną wysokość sterowanie wykorzystuje albo współrzędną osi wrzeciona przy wywołaniu cyklu albo wartość z parametru cyklu Q204, w zależności od tego, która wartość jest większa.

Przed **CYCL CALL PAT** można zastosować funkcję **GLOBAL DEF 125** (znajduje się pod **SPEC FCT**/wytyczne programu) z Q352=1. Wówczas sterowanie pozycjonuje między odwiertami zawsze na 2. bezpieczny odstęp, zdefiniowany w cyklu.

Jeżeli przy pozycjonowaniu wstępnym w osi wrzeciona chcemy dokonać przemieszczenia ze zredukowanym posuwem, to proszę korzystać z funkcji dodatkowej M103.

Sposób działania tabeli punktów z cyklami 200 do 207

Sterowanie interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu środkowego odwiertu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego detalu (Q203) zdefiniować z wartością 0.

Sposób działania tabeli punktów z cyklami 251, 253 i 256

Sterowanie interpretuje punkty płaszczyzny obróbki jako współrzędne punktu startu cyklu. Jeśli chcemy wykorzystać zdefiniowaną w tabeli punktów współrzędną w osi wrzeciona jako współrzędną punktu startu, należy krawędź górną obrabianego detalu (Q203) zdefiniować z wartością 0.



Sterowanie odpracowuje z **CYCL CALL PAT** tabelę punktów, która była ostatnio zdefiniowana. Nawet jeśli tabela punktów była definiowana w pakietowanym z **CALL PGM** programie NC.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli w tabeli punktów programowana jest bezpieczna wysokość dla dowolnych punktów, to sterowanie ignoruje dla **wszystkich** punktów 2. bezpieczny odstęp cyklu obróbki!

- ▶ Należy programować uprzednio GLOBAL DEF 125 POZYCJONOWANIE i sterowanie uwzględnia tylko przy odpowiednim punkcie bezpieczną wysokość z tabeli punktów.

13

**Cykle: cykle
wiercenia / cykle
gwintowania**

13.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące cykle dla najróżniejszych zabiegów obróbki wierceniem i gwintowaniem :

Softkey	Cykl	Strona
	240 CENTROWANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, do wyboru wprowadzenie średnicy nakielkowania/głębokości nakielkowania	311
	200 WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	313
	201 ROZWIERCANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	315
	202 WYTACZANIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga Bezpieczna wysokość	317
	203 UNIWERSALNE WIERCENIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, łamanie wióra, degresja	320
	204 POGŁĘBIANIE WSTECZNE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2-ga bezpieczna wysokość	326
	205 UNIWERSALNE WIERCENIE GŁĘBOKIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym, 2. bezpieczna wysokość, łamanie wióra, odstęp rezerwowy	330
	206 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównującym, 2. bezpieczna wysokość, czas przerwy	349
	207 GWINT. GS z głębokością gwintu, skokiem gwintu	352
	241 WIERCENIE DZIAŁOWE GŁĘBOKIE z automatycznym pozycjonowaniem wstępnym na zagłębiony punkt startu, definiowanie prędkości obrotowej i chłodziwa	338

13.2 CENTROWANIE (cykl 240)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie dokonuje nakiełkowania z zaprogramowanym posuwem **F** aż do zapisanej średnicy nakiełkowania lub na wprowadzoną głębokość nakiełkowania
- 3 Jeżeli zdefiniowano, narzędzie przebywa pewien czas na dnie nakiełkowania
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczny odstęp lub na 2. bezpieczny odstęp. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu **Q344** (średnica), lub **Q201** (głębokość) określa kierunek pracy. Jeśli zaprogramowana jest średnica lub głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

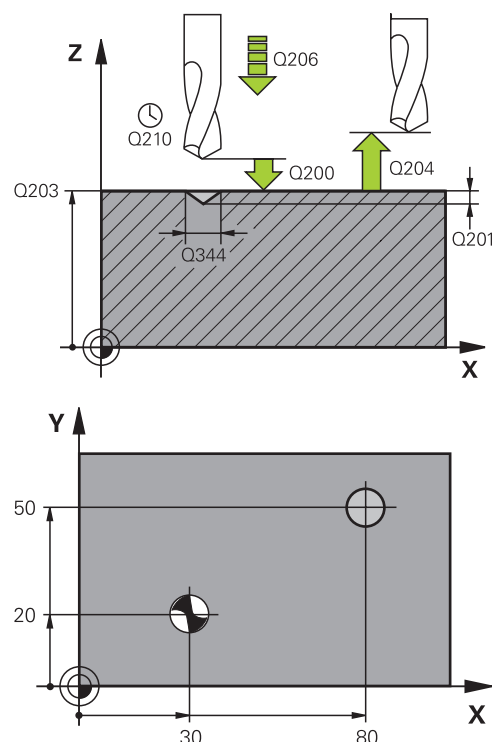
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q343 Wybór średnica/głębokość (1/0):** Q343: wybrać, czy należy nakiełkować na wprowadzoną głębokość czy też na średnicę. Jeżeli sterowanie ma centrować na wprowadzoną średnicę, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-Angle** tabeli narzędzi TOOL.T.
0: centrowanie na zapisaną głębokość
1: centrowanie na zapisaną średnicę
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno nakiełkowania (wierzchołek stożka nakiełkowania) Działa tylko, jeśli Q343=0 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q344 Średnica pogłębiania** (znak liczby): średnica nakiełkowania. Działa tylko, jeśli Q343=1 zdefiniowano. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczania narzędzia przy centrowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dzień ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

11 CYCL DEF 240 NAKIELKOWANIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q343=1	;WYBOR SRED./GLEBOK.
Q201=+0	;GLEBOKOSC
Q344=-9	;SREDNICA
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.1	;PRZERWA CZAS. DNI
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
12 X+30 R0 FMAX	
13 Y+20 R0 FMAX M3 M99	
14 X+80 R0 FMAX	
15 Y+50 R0 FMAX M99	

13.3 WIERCENIE (cykl 200)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie wierci z zaprogramowanym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 3 Sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na bezpieczny odstęp, przebywa tam - jeśli wprowadzono - i przejeżdża następnie ponownie z **FMAX** na bezpieczną wysokość nad pierwszą głębokością wcięcia
- 4 Następnie narzędzie wierci z wprowadzonym posuwem **F** o dalszą głębokość wejścia w materiał
- 5 Sterowanie powtarza tę operację (2 do 4), aż zostanie osiągnięta podana głębokość wiercenia (czas przebywania z Q211 działa przy każdym wcięciu)
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się od dna odwiertu z **FMAX** na bezpieczny odstęp lub na 2. bezpieczny odstęp. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy. Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli wiercenie być wykonywane bez łamania wióra, to należy zdefiniować w parametrze **Q202** większą wartość niż głębokość **Q201** plus obliczona głębokość z kąta wierzchołkowego. Przy tym można podać także znacznie większą wartość.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

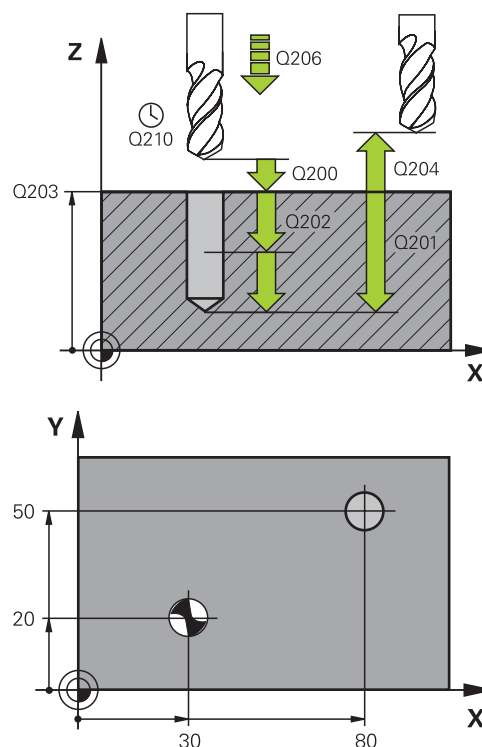
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – powierzchnia obrabianego detalu; wprowadzić wartość dodatnią. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia. Sterowanie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Q210 Przerwa czasowa na gorze ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez sterowanie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?**: do wyboru, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli sterowanie ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi TOOL.T.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia



Przykład

11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-15	;GLEBOKOSC
Q206=250	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q211=0.1	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX M99	

13.4 ROZWIERCANIE (cykl 201)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie rozwierca z wprowadzonym posuwem **F** do zaprogramowanej głębokości
- 3 Narzędzie przebywa na dnie odwiertu, jeśli to zostało wprowadzone
- 4 Następnie narzędzie przemieszcza narzędzie z posuwem **F** z powrotem na bezpieczny odstęp lub na 2. bezpieczny odstęp. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

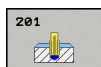
WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

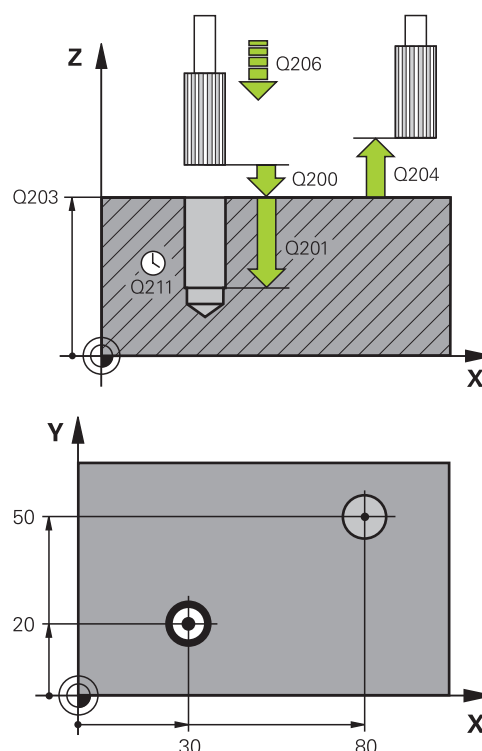
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy rozwiercaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli podajemy Q208 = 0, to obowiązuje posuw rozwiercania. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

11 CYCL DEF 201 ROZWIERCANIE	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-15	;GLEBOKOSC
Q206=100	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.5	;PRZERWA CZAS. DNie
Q208=250	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
12 X+30 FMAX	
13 Y+20 FMAX M3 M99	
14 X+80 FMAX	
15 Y+50 FMAX M9	

13.5 WYTACZANIE (cykl 202)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie wierci z posuwem wiercenia na głębokość
- 3 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa – jeśli to wprowadzono – z obracającym się wrzecionem do wyjścia z materiału
- 4 Następnie sterowanie przeprowadza orientację wrzeciona na tę pozycję, która zdefiniowana jest w parametrze **Q336**.
- 5 Jeśli została wybrane wyjście narzędzia z materiału, to sterowanie przemieszcza narzędzie w wprowadzonym kierunku 0,2 mm (wartość stała)
- 6 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzia z posuwem powrotu na bezpieczną wysokość lub stąd z **FMAX** na 2. bezpieczny odstęp. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**. Jeśli **Q214=0** to następuje odsunięcie przy ścianie odwiertu
- 7 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl ten można wykorzystywać na obrabiarkach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Po wykonaniu obróbki sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki. Tym samym można następnie przyrostowo dalej pozycjonować.

Jeśli przed wywołaniem cyklu funkcje M7 i M8 były aktywne, to sterowanie odtwarza ten stan ponownie przy końcu cyklu.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

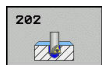
- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

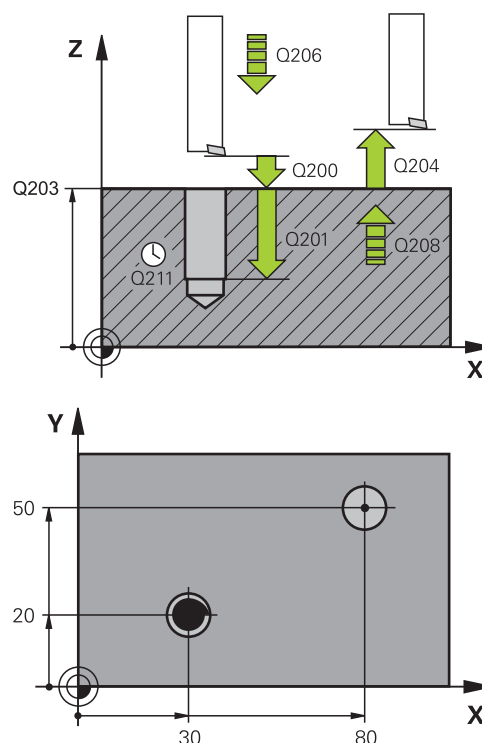
Jeśli wybierany jest niewłaściwy kierunek wyjścia z materiału, to istnieje zagrożenie kolizji. Ewentualne odbicie lustrzane na płaszczyźnie roboczej nie jest uwzględniane dla wyjścia z materiału. Jakkolwiek aktywne transformacje są uwzględniane przy wyjściu z materiału.

- ▶ Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który podawany jest w **Q336** (np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**). Przy tym żadna transformacja nie może być aktywna.
- ▶ Tak wybrać kąt, aby wierzchołek ostrza narzędzia leżał równoległe do kierunku wyjścia z materiału
- ▶ Tak wybrać kierunek wyjścia z materiału **Q214**, aby narzędzie odsunęło się od brzegu odwiertu

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wytaczaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli podajemy Q208 = 0, to obowiązuje posuw wcięcia na głębokość. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FMAX, FAUTO
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q214 Kier.odjazdu od mat.(0/1/2/3/4)?**: określić kierunek, w którym sterowanie odsuwa narzędzie na dnie odwiertu (po orientacji wrzeciona)
 - 0: nie odsuwać narzędzia od materiału
 - 1: narzędzie odsunąć w minus-kierunku osi głównej
 - 2: narzędzie odsunąć w minus-kierunku osi pomocniczej
 - 3: narzędzie odsunąć w plus-kierunku osi głównej
 - 4: narzędzie odsunąć w plus-kierunku osi pomocniczej
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutny): kąt, pod którym sterowanie pozycjonuje narzędzie przed wyjściem z materiału. Zakres wprowadzenia -360,000 bis 360,000



Przykład

10	Z+100 R0	FMAX
11	CYCL DEF 202	WYTACZANIE
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15	;GLEBOKOSC	
Q206=100	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0.5	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q208=250	;POSUW RUCHU POWROTN.	
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=100	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q214=1	;KIER. ODJ. OD MATER.	
Q336=0	;KAT WRZECIONA	
12	X+30	FMAX
13	Y+20	FMAX M3 M99
14	X+80	FMAX
14	Y+50	FMAX M99

13.6 WIERCENIE UNIWERSALNE (cykl 203)

Przebieg cyklu

Zachowanie bez łamania wióra, bez zdejmowania materiału:

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNA WYSOKOSCQ200** nad powierzchnią detalu
- 2 Narzędzie wykonuje wiercenie z podanym **WARTOSC POSUWU WGL. Q206** na pierwszą **GLEBOKOSC DOSUWU Q202**
- 3 Następnie sterowanie wysuwa narzędzie z odwiertu, na **BEZPIECZNA WYSOKOSCQ200**
- 4 Teraz sterowanie wchodzi na posuwie szybkim ponownie w odwiert i wierci następnie o wartość **GLEBOKOSC DOSUWUQ202 POSUW WGLĘBNYQ206WARTOSC POSUWU WGL. Q206**
- 5 Przy pracy bez łamania wióra sterowanie odsuwa narzędzia po każdym wcięciu z **POSUW RUCHU POWROTN. Q208** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** i czeka tam **PRZER. CZAS.NA GORZE Q210** .
- 6 Ta operacja jest tak długo powtarzana, aż zostanie osiągnięta **Głębokość Q201** .
- 7 Kiedy **GLEBOKOSC Q201** zostanie osiągnięta, to sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.** Parametr **2-GA BEZPIECZNA WYS. Q204** działa dopiero, kiedy zostanie on zaprogramowany o wartości większej niż **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**

Zachowanie z łamaniem wióra, bez zdejmowania materiału:

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeczona na biegu szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNA WYSOKOSCQ200** nad powierzchnią detalu
- 2 Narzędzie wykonuje wiercenie z podanym **WARTOSC POSUWU WGL. Q206** na pierwszą **GLEBOKOSC DOSUWU Q202**
- 3 Następnie sterowanie odsuwa narzędzie o wartość **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256** .
- 4 Teraz następuje ponownie wcięcie o wartość **GLEBOKOSC DOSUWU Q202** z **WARTOSC POSUWU WGL. Q206**
- 5 Sterowanie wcina w materiał ponownie tak długo, aż zostanie osiągnięta **LICZBA LAMAN WIORA Q213** , lub odwiert osiągnie pożądaną **GLEBOKOSC Q201** . Jeśli zdefiniowana liczba łamań wióra zostanie osiągnięta, ale odwiert nie ma jeszcze pożądaną **GLEBOKOSC Q201** , to sterowanie przemieszcza narzędzie z **POSUW RUCHU POWROTN. Q208** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**
- 6 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZER. CZAS.NA GORZE Q210** .
- 7 Następnie sterowanie wchodzi w materiał na posuwie szybkim, aż do wartości **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256** nad ostatnią głębokością wcięcia w materiał
- 8 Operacje 2 do 7 są tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta **GLEBOKOSC Q201** .
- 9 Kiedy **GLEBOKOSC Q201** zostanie osiągnięta, to sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.** Parametr **2-GA BEZPIECZNA WYS. Q204** działa dopiero, kiedy zostanie on zaprogramowany o wartości większej niż **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**

Zachowanie z łamaniem wióra, ze zdejmowaniem materiału:

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podaną **BEZPIECZNY ODSSTEPQ200** nad powierzchnią detalu
- 2 Narzędzie wykonuje wiercenie z podanym **WARTOSC POSUWU WGL. Q206** na pierwszą **GLEBOKOSC DOSUWU Q202**
- 3 Następnie sterowanie odsuwa narzędzie o wartość **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256**.
- 4 Teraz następuje ponownie wcięcie o wartość **GLEBOKOSC DOSUWU Q202** minus **WART. ZMNIEJ. DOSUWU Q212** w **WARTOSC POSUWU WGL. Q206**. Stale malejąca różnica z aktualizowanej wartości **GLEBOKOSC DOSUWU Q202** minus **WART. ZMNIEJ. DOSUWU Q212**, nie może być mniejsza niż **MIN. GLEBOK. DOSUWU Q205** (przykład: **Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3**: pierwsza głębokość wcięcia w materiał wynosi 5 mm, druga głębokość wcięcia wynosi $5 - 1 = 4$ mm, trzecia głębokość wcięcia wynosi $4 - 1 = 3$ mm, czwarta głębokość wcięcia wynosi także 3mm)
- 5 Sterowanie wcina w materiał ponownie tak długo, aż zostanie osiągnięta **LICZBA LAMAN WIORA Q213**, lub odwiert osiągnie pożądaną **GLEBOKOSC Q201**. Jeśli zdefiniowana liczba łamań wióra zostanie osiągnięta, ale odwiert nie ma jeszcze pożądaną **GLEBOKOSC Q201**, to sterowanie przemieszcza narzędzie z **POSUW RUCHU POWROTN. Q208** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**
- 6 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZER. CZAS.NA GORZE Q210**.
- 7 Następnie sterowanie wchodzi w materiał na posuwie szybkim, aż do wartości **POW.PRZY LAMAN.WIORA Q256** nad ostatnią głębokością wcięcia w materiał
- 8 Operacje 2 do 7 są tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta **GLEBOKOSC Q201**.
- 9 Jeśli podano sterowanie czeka **PRZERWA CZAS. DNIE Q211**
- 10 Kiedy **GLEBOKOSC Q201** zostanie osiągnięta, to sterowanie wysuwa narzędzie z **FMAX** z odwiertu na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** lub na **2-GA BEZPIECZNA WYS.** Parametr **2-GA BEZPIECZNA WYS. Q204** działa dopiero, kiedy zostanie on zaprogramowany o wartości większej niż **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

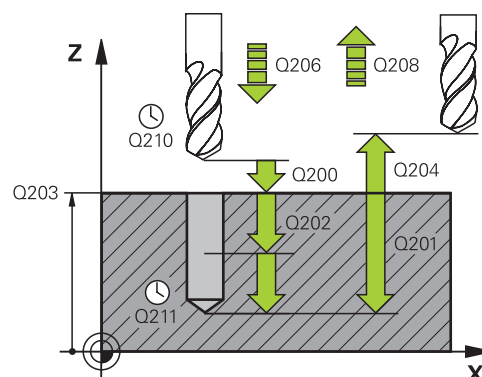
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego przedmiotu – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
 - Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia. Sterowanie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Q210 Przerwa czasowa na gorze ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na bezpiecznej wysokości, po tym kiedy zostało wysunięte przez sterowanie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza **Q202 Gł.dosuwu** po każdym wcięciu w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q213 Liczba łaman wiora przed wycof.?**: liczba operacji łamania wióra zanim sterowanie ma wysunąć narzędzie z odwiertu dla usunięcia wiórów. Dla łamania wióra sterowanie odsuwa każdorazowo narzędzie o wartość odcinka powrotnego **Q256**. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q205 Min. głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205**. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999



Przykład

11 CYCL DEF 203 UNIWERSL WIERC.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q212=0.2	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q213=3	;LICZBA LAMAN WIORA
Q205=3	;MIN. GLEBOK. DOSUWU
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q208=500	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

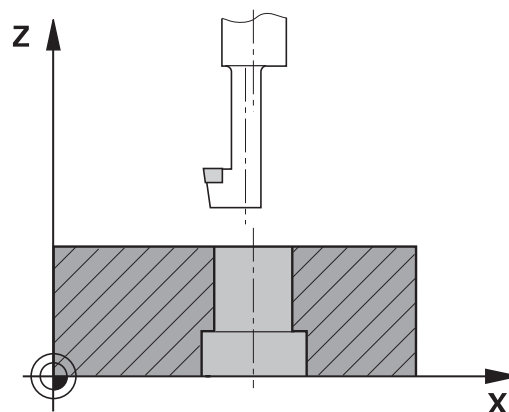
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dzień ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeżeli podany jest Q208=0, to sterowanie wysuwa narzędzie z posuwem **Q206** . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**
(inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?**: do wyboru, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli sterowanie ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi **TOOL.T**.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia

13.7 POGŁĘBIANIE WSTECZNE (cykl 204)

Przebieg cyklu

Przy pomocy tego cyklu wytwarza się pogłębienia, które znajdują się na dolnej stronie obrabianego detalu.

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Tam sterowanie przeprowadza orientację wrzeciona na 0°-pozycję i przesuw narzędzie o wymiar mimośrodowy
- 3 Następnie narzędzie wciną się z posuwem pozycjonowania wstępnego w rozwiercony odwiert, aż ostrze znajdzie się na bezpiecznej wysokości poniżej dolnej krawędzi obrabianego detalu
- 4 Sterowanie przemieszcza teraz narzędzie ponownie na środek odwiertu. Sterowanie włącza wrzeciono i jeśli zachodzi potrzeba chłodziwo oraz przemieszcza narzędzie z posuwem pogłębiania na zadaną głębokość pogłębiania
- 5 Jeżeli podano, narzędzie przebywa pewien czas na dnie nakiełkowania. Następnie narzędzie ponownie wysuwa się z odwiertu, wykonuje ruch ukierunkowania wrzeciona i ponownie przesuw się o wymiar mimośrodowy
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się z **FMAX** na bezpieczny odstęp lub na 2. bezpieczny odstęp. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**
- 7 Na koniec sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na środek odwiertu



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Obrabiarka i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta obrabiarek.

Cykl ten można wykorzystywać tylko na obrabiarkach z wyregulowanym wrzecionem.

Ten cykl pracuje tylko z tak zwanymi wytaczadłami wstecznymi.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Po wykonaniu obróbki sterowanie pozycjonuje narzędzie ponownie na punkt startu na płaszczyźnie obróbki.

Tym samym można następnie przyrostowo dalej pozycjonować.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy przy pogłębianiu. Uwaga: dodatni znak liczby pogłębia w kierunku dodatniej osi wrzeciona.

Podać tak długość narzędzia, aby dolna krawędź wytaczadła była wymiarowana, a nie ostrze.

Sterowanie uwzględnia przy obliczaniu punktu startu pogłębienia długość krawędzi ostrza wytaczadła i grubość materiału.

Jeśli przed wywołaniem cyklu funkcje M7 i M8 były aktywne, to sterowanie odtwarza ten stan ponownie przy końcu cyklu.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

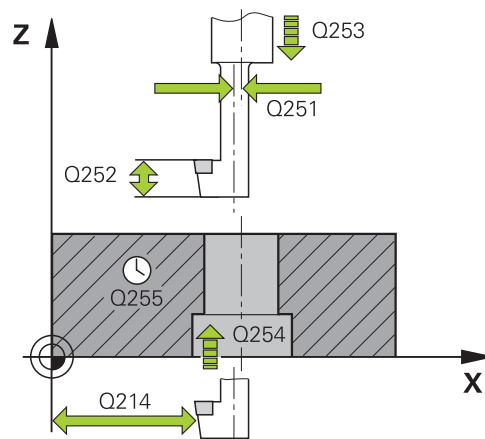
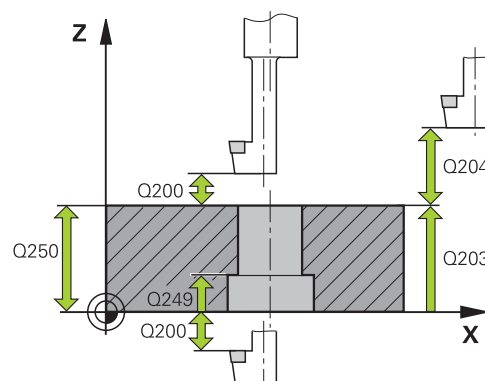
Jeśli wybierany jest niewłaściwy kierunek wyjścia z materiału, to istnieje zagrożenie kolizji. Ewentualne odbicie lustrzane na płaszczyźnie roboczej nie jest uwzględniane dla wyjścia z materiału. Jakkolwiek aktywne transformacje są uwzględniane przy wyjściu z materiału.

- ▶ Proszę sprawdzić, gdzie znajduje się ostrze narzędzia, jeśli zaprogramujemy orientację wrzeciona pod kątem, który podawany jest w **Q336** (np. w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.**). Przy tym żadna transformacja nie może być aktywna.
- ▶ Tak wybrać kąt, aby wierzchołek ostrza narzędzia leżał równoległe do kierunku wyjścia z materiału
- ▶ Tak wybrać kierunek wyjścia z materiału **Q214**, aby narzędzie odsunęło się od brzegu odwiertu

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q249 Głębokość pogłębiania?** (inkrementalnie): odstęp dolna krawędź detalu – dno pogłębiania. Dodatni znak liczby wytwarza pogłębienie w dodatnim kierunku osi wrzeciona. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q250 Grubość materiału?** (inkrementalnie): grubość obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q251 Rozmiar mimosrodu?** (inkrementalnie): wymiar mimosrodu wytaczadła; zaczerpnąć z listy danych narzędzi Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q252 Wys.ustawienia krawędzi skraw.?** (inkrementalnie): odstęp dolnej krawędzi wytaczadła – ostrze główne; zaczerpnąć z listy danych narzędzi Zakres wprowadzenia 0,0001 do 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w materiał obrabianego przedmiotu lub przy wysuwaniu narzędzia z materiału w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q254 Predkosc posuwu pogłębiania?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy zagłębianiu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q255 Przerwa czasowa w sekundach ?**: przerwa czasowa w sekundach na dnie zagłębienia. Zakres wprowadzenia 0 bis 3600,000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

11 CYCL DEF 204 WSTECZNE POGLEB.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q249=+5	;GLEBOK. POGLEBIANIA
Q250=20	;GRUBOSC MATERIALU
Q251=3.5	;ROZMIAR MIMOSRODU
Q252=15	;WYS. USTAWIENIA
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q254=200	;PREDK. POS. POGLEB.
Q255=0	;PRZERWA CZASOWA
Q203=+20	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.

- ▶ **Q214 Kier.odjazdu od mat.(0/1/2/3/4)?**: określić kierunek, w którym sterowanie ma przesunąć narzędzie o wymiar mimośrodowy (po orientacji wrzeciona); podanie 0 nie jest dozwolone
 - 1: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi głównej
 - 2: odsunąć narzędzie w ujemnym kierunku osi pomocniczej
 - 3: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi głównej
 - 4: odsunąć narzędzie w dodatnim kierunku osi pomocniczej
- ▶ **Q336 Kąt dla orientacji wrzeciona?** (absolutnie): kąt, pod którym sterowanie pozycjonuje narzędzie przed wcięciem w materiał i przed wyjściem z odwiertu. Zakres wprowadzenia -360,0000 do 360,0000

Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q214=1	;KIER. ODJ. OD MATER.
Q336=0	;KAT WRZECIONA

13.8 WIERCENIE GŁĘBOKIE UNIWERSALNE (cykl 205)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Jeśli wprowadzono punkt startu w zagłębieniu, to sterowanie przemieszcza się ze zdefiniowanym posuwem pozycjonowania na odstęp bezpieczeństwa nad tym punktem startu
- 3 Narzędzie wierci z podanym posuwem **F** do pierwszej głębokości wcięcia
- 4 Jeżeli wprowadzono łamanie wióra, to sterowanie przemieszcza narzędzie z powrotem, o wprowadzoną wartość ruchu powrotnego. Jeśli pracujemy bez łamania wióra, to sterowanie odsuwa narzędzie na biegu szybkim na bezpieczną wysokość i następnie znowu z **FMAX** na zapisany dystans postoju nad pierwszą głębokością wcięcia
- 5 Następnie narzędzie wierci z posuwem o dalszą wartość głębokości wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału – jeśli to wprowadzono
- 6 Sterowanie powtarza te operacje (2 do 4), aż zostanie osiągnięta głębokość odwiertu
- 7 Na dnie wiercenia narzędzie przebywa –jeśli wprowadzono – dla wysunięcia z materiału i zostaje odsunięte po tej przerwie czasowej z posuwem ruchu powrotnego na bezpieczną wysokość lub na 2.bezpieczną wysokość. 2. bezpieczny odstęp **Q204** działa dopiero, kiedy jest on programowany o wartości większej niż bezpieczny odstęp **Q200**

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korekcją promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Jeśli wprowadzimy te dystanse postoju **Q258** nierówne **Q259**, to sterowanie zmienia równomiernie dystans postoju pomiędzy pierwszym i ostatnim wcięciem.

Jeśli poprzez **Q379** wprowadzono pogrążony punkt startu, to sterowanie zmienia tylko punkt startu ruchu wejścia w materiał. Przemieszczenia powrotu nie zostają zmienione przez sterowanie, odnoszą się one do współrzędnej powierzchni obrabianego detalu.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

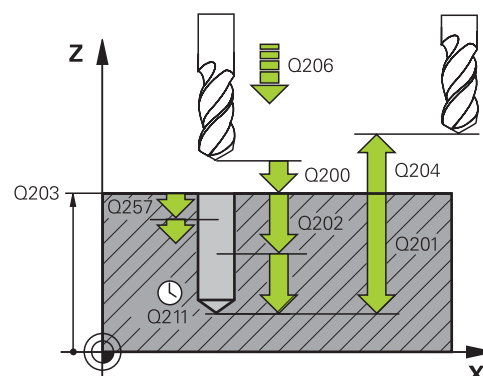
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno odwiertu (wierzchołek stożka wiercenia) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie każdorazowo wchodzi w materiał Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
Głębokość nie musi być wielokrotnością głębokości wcięcia. Sterowanie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość jeżeli:
 - głębokość wcięcia i głębokość są sobie równe
 - głębokość wcięcia jest większa niż głębokość
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza głębokość wcięcia **Q202**. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205**. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q258 Odstęp wyprzedzenia u góry?** (inkrementalnie): bezpieczna wysokość dla pozycjonowania na posuwie szybkim, jeśli sterowanie przemieszcza narzędzie po powrocie z odwiertu ponownie na aktualną głębokość wcięcia. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q259 Odstęp wyprzedzenia u dołu?** (inkrementalnie): bezpieczny odstęp dla pozycjonowania na posuwie szybkim, jeśli sterowanie przemieszcza narzędzie po wyjściu z odwiertu ponownie na aktualną głębokość wcięcia; wartość przy ostatnim wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999



Przykład

11 CYCL DEF 205 WIERCENIE GLEB.UNIW.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-80	;GLEBOKOSC
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q202=15	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q203=+100	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q212=0.5	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q205=3	;MIN. GLEBOK. DOSUWU
Q258=0.5	;ODSTEP WYPRZ.U GORY
Q259=1	;ODSTEP WYPRZ. U DOLU
Q257=5	;GLEB. LAMANIA WIORA
Q256=0.2	;POW.PRZY LAMAN.WIORA
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=9999	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.

- ▶ **Q257 Głęb.wiercenia do łamania wióra?**
(inkrementalnie): wcięcie, po którym sterowanie przeprowadza łamanie wióra. Nie następuje łamanie wióra, jeśli wprowadzono 0. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q256 Powrót przy łamaniu wióra?**
(inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie wysuwa narzędzie przy łamaniu wióra Zakres wprowadzenia 0,000 do 99999,999
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?:** czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q379 Punkt startu głębiej?** (inkrementalnie w odniesieniu do **Q203 WSPOLRZEDNE POWIERZ.**, uwzględnia **Q200**): punkt startu właściwej obróbki wierceniem. Sterowanie przemieszcza się z **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.** o wartość **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOSC** nad zagłębionym punktem startu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?:** definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na **Q201 GLEBOKOSC** po **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA**. Poza tym posuw ten działa, jeśli narzędzie jest pozycjonowane na **Q379 PUNKT STARTU** (nierówny 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z materiału po obróbce w mm/min. Jeśli podano **Q208=0**, to sterowanie wysuwa narzędzie z posuwem **Q206** . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q395 Referencja średnicy (0/1)?:** do wyboru, czy zapisana głębokość ma odnosić się do wierzchołka narzędzia czy też do cylindrycznej części narzędzia. Jeśli sterowanie ma przyjmować za bazę głębokość cylindrycznej części narzędzia, to należy zdefiniować kąt wierzchołkowy narzędzia w kolumnie **T-ANGLE** tabeli narzędzi **TOOL.T**.
0 = głębokość w odniesieniu do wierzchołka narzędzia
1 = głębokość w odniesieniu do cylindrycznej części narzędzia

Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379

Przed wszystkim przy pracy z bardzo długimi wiertłami jak np. wiertłami lufowymi lub wydłużonymi wiertłami spiralnymi należy uwzględnić wiele aspektów. W znacznej mierze decydującą jest pozycja, na której włączane jest wrzeciono. Jeśli brak koniecznego prowadzenia narzędzia, to w przypadku bardzo długich wiertel może dojść do złamania narzędzia.

Dlatego też zalecana jest praca z parametrem **PUNKT STARTU Q379**. Przy pomocy tego parametru można wpływać na pozycję, na której sterowanie włącza wrzeciono.

Początek wiercenia

Parametr **PUNKT STARTU Q379** uwzględnia przy tym **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203** i parametr **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**. Jaka zależność istnieje między tymi parametrami i jak obliczana jest pozycja startu, uwidacznia następujący przykład:

PUNKT STARTU Q379=0

- Sterowanie włącza wrzeciono na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Początek wiercenia znajduje się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu Q379. Ta wartość obliczana jest w następujący sposób: $0,2 \times Q379$. Jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż Q200, to ta wartość pozostaje zawsze równa Q200.

Przykład:

- **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203 =0**
- **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200 =2**
- **PUNKT STARTU Q379 =2**
- Początek wiercenia obliczany jest w następujący sposób:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; początek wiercenia leży 0,4 mm/cała nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie rozpoczyna operację wiercenia przy -1,6 mm.

W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczany jest początek wiercenia:

Początek wiercenia z zagłębionym punktem startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX	Współczynnik $0,2 * Q379$	Początek wiercenia
2	2	0	2	$0,2*2=0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2*5=1$	-4
2	10	0	2	$0,2*10=2$	-8
2	25	0	2	$0,2*25=5$ (Q200=2, $5>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2*100=20$ (Q200=2, $20>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2*2=0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2*5=1$	-4
5	10	0	5	$0,2*10=2$	-8
5	25	0	5	$0,2*25=5$	-20
5	100	0	5	$0,2*100=20$ (Q200=5, $20>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2*2=0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2*5=1$	-4
20	10	0	20	$0,2*10=2$	-8
20	25	0	20	$0,2*25=5$	-20
20	100	0	20	$0,2*100=20$	-80

Usuwanie wióra

Także ten punkt, w którym sterowanie przeprowadza usuwanie wióra odgrywa decydującą rolę przy pracy z wydłużonymi narzędziami. Pozycja powrotu przy usuwaniu wióra nie musi leżeć na pozycji początku wiercenia. Zdefiniowana pozycja dla usuwania wióra może zapewnić, iż wiertło pozostaje w prowadzeniu.

PUNKT STARTU Q379=0

- Usuwanie wióra następuje na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Usuwanie wióra odbywa się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu Q379. Ta wartość obliczana jest następująco: $0,8 \times Q379$. Jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż Q200, to ta wartość pozostaje zawsze równa Q200.

Przykład:

- **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203 =0**
- **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200 =2**
- **PUNKT STARTU Q379 =2**
- Pozycja usuwania wióra obliczana jest w następujący sposób: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; pozycja usuwania wióra leży 1,6 mm/cala nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie przemieszcza dla usuwania wióra na -0,4 mm.

W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczana jest pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania):

Pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania) przy zagłębionym punkcie startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX .	Współczynnik $0,8 * Q379$	Pozycja powrotu
2	2	0	2	$0,8*2=1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8*5=4$	-3
2	10	0	2	$0,8*10=8$ (Q200=2, $8>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8*25=20$ (Q200=2, $20>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8*100=80$ (Q200=2, $80>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8*2=1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8*5=4$	-1
5	10	0	5	$0,8*10=8$ (Q200=5, $8>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8*25=20$ (Q200=5, $20>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8*100=80$ (Q200=5, $80>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8*2=1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8*5=4$	-4
20	10	0	20	$0,8*10=8$	-8
20	25	0	20	$0,8*25=20$	-20
20	100	0	20	$0,8*100=80$ (Q200=20, $80>20$, dlatego też używana jest wartość 20.)	-80

13.9 WIERCENIE GŁĘBOKIE DZIAŁOWE (cykl 241)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi wrzeciona na biegu szybkim **FMAX** na podany **Odstęp bezpieczeństwa Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**
- 2 W zależności od "Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379", Strona 334 sterowanie włącza obroty wrzeciona albo na **Odstęp bezpieczeństwa Q200** albo na określonej wartości nad płaszczyzną współrzędnych. patrz Strona 334
- 3 Sterowanie wykonuje ruch wejściowy w zależności od zdefiniowanego w cyklu kierunku obrotu, prawoskrętnym, lewoskrętnym lub nieruchomym wrzecionem
- 4 Narzędzie wierci z posuwem **F** do wprowadzonej głębokości wiercenia lub, jeśli zdefiniowano mniejszą wartość wcięcia, na tę głębokość wcięcia. Głębokość wcięcia zmniejsza się z każdym wejściem w materiał o ilość zdejmowanego materiału. Jeśli wprowadzono głębokość zatrzymania, to sterowanie ogranicza posuw po osiągnięciu tej głębokości o współczynnik posuwu
- 5 Na dnie wierconego otworu narzędzie z pracującym wrzecionem przebywa - jeśli wprowadzono - do momentu wycofania narzędzia
- 6 Sterowanie powtarza te operacje (4 do 5), aż zostanie osiągnięta głębokość odwiertu
- 7 Po osiągnięciu tej pozycji przez sterowanie, wyłącza się chłodziwo. Jak i obroty na wartość, podaną w Q427 **OBROTY WEJ/WYJ.** .
- 8 Sterowanie pozycjonuje narzędzie z posuwem powrotu na pozycję powrotu. Jaką wartość posiada w danym przypadku pozycja wycofania, można zaczerpnąć z następującego dokumentu: patrz Strona 334
- 9 Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

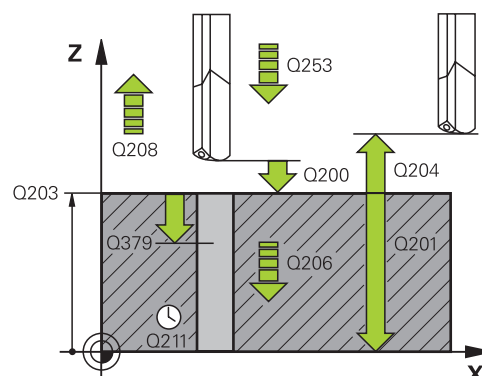
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie) odstęp wierzchołek ostrza narzędzia – **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.**. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.** – dno odwiertu. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wierceniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FAUTO, FU**
- ▶ **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: czas w sekundach, w którym narzędzie przebywa na dnie odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutnie): odstęp do punktu zerowego detalu. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999
- ▶ **Q379 Punkt startu głębiej?** (inkrementalnie w odniesieniu do **Q203 WSPÓLRZEDNE POWIERZ.**, uwzględnia **Q200**): punkt startu właściwej obróbki wierceniem. Sterowanie przemieszcza się z **Q253 PREDK. POS. ZAGLEB.** o wartość **Q200 BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ** nad zagłębionym punktem startu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: definiuje prędkość przemieszczenia narzędzia przy ponownym najeździe na **Q201 GŁĘBOKOŚĆ** po **Q256 POW.PRZY LAMAN.WIORA**. Poza tym posuw ten działa, jeśli narzędzie jest pozycjonowane na **Q379 PUNKT STARTU** (nierówny 0). Zapis w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q208 Posuw przy ruchu powrotnym ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy wyjściu z odwiertu w mm/min. Jeśli zostanie podany **Q208=0**, to sterowanie wysuwa wówczas narzędzie z **Q206 WARTOŚĆ POSUWU WGL.**. Zakres wprowadzenia 0 do 99999.999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**



Przykład

11 CYCL DEF 241 WIERC.GL.JEDNOKOL.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOŚĆ
Q201=-80	;GŁĘBOKOŚĆ
Q206=150	;WARTOŚĆ POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIĘ
Q203=+100	;WSPÓLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q379=7.5	;PUNKT STARTU
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q208=1000	;POSUW RUCHU POWROTN.
Q426=3	;KIER.OBR. WRZEC.
Q427=25	;OBROTOWY WEJ/WYJ.
Q428=500	;PRED.OBR. WIERCENIE
Q429=8	;CHŁODZENIE ON
Q430=9	;CHŁODZENIE OFF
Q435=0	;GŁĘBOKOŚĆ PRZEBYW.
Q401=100	;WSPÓLCZYNNIK POSUWU
Q202=9999	;MAX. GŁĘB. DOSUWU
Q212=0	;WART. ZMNIEJ. DOSUWU
Q205=0	;MIN. GŁĘBOK. DOSUWU

- ▶ **Q426 Kier.obr włącz./wyłącz. (3/4/5)?**: kierunek obrotu, w którym narzędzie ma się obracać przy wejściu do odwiertu i przy wyjściu z odwiertu.
Zapis:
3: wrzeciono obracać z M3
4: wrzeciono obracać z M4
5: przejazd ze stojącym wrzecionem
- ▶ **Q427 Obroty wrzeciona wej./wyj.?**: prędkość obrotowa, z którą narzędzie powinno wchodzić w odwiert i przy wychodząc z odwiertu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q428 Prędkość obr.wrzec.wiercenie?**: prędkość obrotowa, z którą narzędzie ma wykonać wiercenie. Zakres wprowadzenia 0 do 99999
- ▶ **Q429 M-funk. chłodziwo ON?**: funkcja dodatkowa M dla włączenia chłodziwa. Sterowanie włącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na **Q379 PUNKT STARTU** . Zakres wprowadzenia 0 bis 999
- ▶ **Q430 M-funk. chłodziwo OFF?**: funkcja dodatkowa M dla wyłączenia chłodziwa. Sterowanie wyłącza chłodziwo, jeśli narzędzie znajduje się w odwiercie na **Q201 GŁĘBOKOSC** . Zakres wprowadzenia 0 bis 999
- ▶ **Q435 Głębokość przebywania?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której narzędzie ma przebywać. Funkcja nie jest aktywna przy zapisie 0 (nastawienie standardowe). Zastosowanie: przy wytwarzaniu odwiertów przelotowych, niektóre narzędzia wymagają krótkiego czasu przerwy przed wyjściem od dna odwiertu, aby odtransportować wióry w górę. Wartość zdefiniować mniejszą niż **Q201 GŁĘBOKOSC** , zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q401 Współczynnik posuwu w %?**: współczynnik, o który sterowanie redukuje posuw po osiągnięciu **Q435 GŁĘBOKOSC PRZEBYW.** . Zakres wprowadzenia 0 do 100
- ▶ **Q202 Maksymalna głębokość dosuwu?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte **Q201 GŁĘBOKOSC** nie musi być wielokrotnością **Q202** . Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q212 Wartość zmniejszenia dosuwu ?** (inkrementalnie): wartość, o którą sterowanie zmniejsza **Q202 Gl.dosuwu** po każdym wcięciu w materiał. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q205 Min. głębokosc dosuwu ?** (inkrementalnie): jeśli **Q212 WART. ZMNIEJ. DOSUWU** podano, to sterowanie ogranicza wcięcie do **Q205** . Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999

Zachowanie pozycjonowania przy pracy z Q379

Przed wszystkim przy pracy z bardzo długimi wiertłami jak np. wiertłami lufowymi lub wydłużonymi wiertłami spiralnymi należy uwzględnić wiele aspektów. W znacznej mierze decydującą jest pozycja, na której włączane jest wrzeciono. Jeśli brak koniecznego prowadzenia narzędzia, to w przypadku bardzo długich wiertel może dojść do złamania narzędzia.

Dlatego też zalecana jest praca z parametrem **PUNKT STARTU Q379**. Przy pomocy tego parametru można wpływać na pozycję, na której sterowanie włącza wrzeciono.

Początek wiercenia

Parametr **PUNKT STARTU Q379** uwzględnia przy tym **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203** i parametr **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200**. Jaka zależność istnieje między tymi parametrami i jak obliczana jest pozycja startu, uwidacznia następujący przykład:

PUNKT STARTU Q379=0

- Sterowanie włącza wrzeciono na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Początek wiercenia znajduje się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu Q379. Ta wartość obliczana jest w następujący sposób: **$0,2 \times Q379$** . Jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż Q200, to ta wartość pozostaje zawsze równa Q200.

Przykład:

- **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203 =0**
- **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200 =2**
- **PUNKT STARTU Q379 =2**
- Początek wiercenia obliczany jest w następujący sposób:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; początek wiercenia leży 0,4 mm/cała nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie rozpoczyna operację wiercenia przy -1,6 mm.

W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczany jest początek wiercenia:

Początek wiercenia z zagłębionym punktem startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX	Współczynnik $0,2 * Q379$	Początek wiercenia
2	2	0	2	$0,2*2=0,4$	-1,6
2	5	0	2	$0,2*5=1$	-4
2	10	0	2	$0,2*10=2$	-8
2	25	0	2	$0,2*25=5$ (Q200=2, $5>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	$0,2*100=20$ (Q200=2, $20>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-98
5	2	0	5	$0,2*2=0,4$	-1,6
5	5	0	5	$0,2*5=1$	-4
5	10	0	5	$0,2*10=2$	-8
5	25	0	5	$0,2*25=5$	-20
5	100	0	5	$0,2*100=20$ (Q200=5, $20>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-95
20	2	0	20	$0,2*2=0,4$	-1,6
20	5	0	20	$0,2*5=1$	-4
20	10	0	20	$0,2*10=2$	-8
20	25	0	20	$0,2*25=5$	-20
20	100	0	20	$0,2*100=20$	-80

Usuwanie wióra

Także ten punkt, w którym sterowanie przeprowadza usuwanie wióra odgrywa decydującą rolę przy pracy z wydłużonymi narzędziami. Pozycja powrotu przy usuwaniu wióra nie musi leżeć na pozycji początku wiercenia. Zdefiniowana pozycja dla usuwania wióra może zapewnić, iż wiertło pozostaje w prowadzeniu.

PUNKT STARTU Q379=0

- Usuwanie wióra następuje na **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200** nad **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203**.

PUNKT STARTU Q379>0

Usuwanie wióra odbywa się na określonej wartości nad zagłębionym punktem startu Q379. Ta wartość obliczana jest następująco: $0,8 \times Q379$. Jeśli wynik tego obliczenia miałby być większym niż Q200, to ta wartość pozostaje zawsze równa Q200.

Przykład:

- **WSPÓLRZEDNE POWIERZ. Q203 =0**
- **BEZPIECZNA WYSOKOSC Q200 =2**
- **PUNKT STARTU Q379 =2**
- Pozycja usuwania wióra obliczana jest w następujący sposób: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; pozycja usuwania wióra leży 1,6 mm/cala nad zagłębionym punktem startu. Czyli jeśli zagłębiony punkt startu leży na -2, to sterowanie przemieszcza dla usuwania wióra na -0,4 mm.

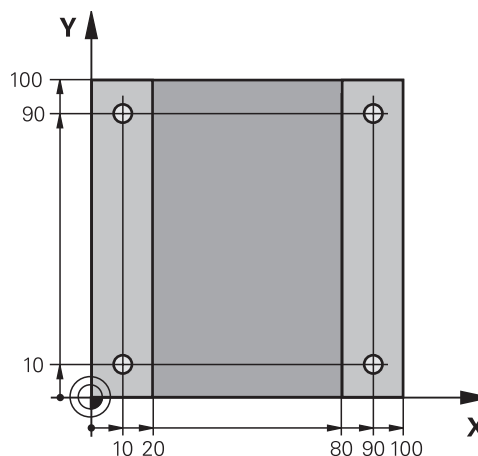
W poniższej tabeli przedstawione są różne przykłady, jak obliczana jest pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania):

Pozycja dla usuwania wióra (pozycja wycofania) przy zagłębionym punkcie startu

Q200	Q379	Q203	Pozycja, na którą pozycjonuje się wstępnie z FMAX .	Współczynnik $0,8 * Q379$	Pozycja powrotu
2	2	0	2	$0,8*2=1,6$	-0,4
2	5	0	2	$0,8*5=4$	-3
2	10	0	2	$0,8*10=8$ (Q200=2, $8>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8*25=20$ (Q200=2, $20>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8*100=80$ (Q200=2, $80>2$, dlatego też używana jest wartość 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8*2=1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8*5=4$	-1
5	10	0	5	$0,8*10=8$ (Q200=5, $8>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8*25=20$ (Q200=5, $20>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8*100=80$ (Q200=5, $80>5$, dlatego też używana jest wartość 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8*2=1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8*5=4$	-4
20	10	0	20	$0,8*10=8$	-8
20	25	0	20	$0,8*25=20$	-20
20	100	0	20	$0,8*100=80$ (Q200=20, $80>20$, dlatego też używana jest wartość 20.)	-80

13.10 Przykłady programowania

Przykład: cykle wiercenia



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Wywołanie narzędzia (promień narzędzia 3)
4 Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definiowanie cyklu
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-15 ;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.	
6 X+10 R0 FMAX M3	Dosunąć narzędzie do wiercenia 1, włączyć wrzeciono
7 Y+10 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 1, wywołanie cyklu
8 X+90 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 2, wywołanie cyklu
9 Y+90 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 3, wywołanie cyklu
10 X+10 R0 FMAX M99	Najazd odwiertu 4, wywołanie cyklu
11 Z+250 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
12 END PGM C200 MM	

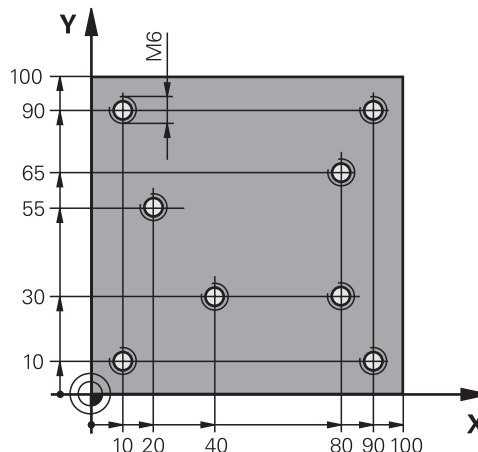
Przykład: cykle wiercenia w połączeniu z PATTERN DEF

Współrzędne odwiertu zachowane są w definicji wzoru PATTERN DEF POS. Współrzędne odwiertu są wywołane przez sterowanie z CYCL CALL PAT.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centrowanie (promień narzędzia 4)
 - Wiercenie (promień narzędzia 2,4)
 - Gwintowanie (promień narzędzia 3)
- Dalsze informacje:** "Podstawy", Strona 310



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia nakiełek (promień 4)
4 Z+50 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
5 PATTERN DEF	Definiowanie wszystkich pozycji wiercenia w szablonie punktowym
POS1(X+10 Y+10 Z+0)	
POS2(X+40 Y+30 Z+0)	
POS3(X+20 Y+55 Z+0)	
POS4(X+10 Y+90 Z+0)	
POS5(X+90 Y+90 Z+0)	
POS6(X+80 Y+65 Z+0)	
POS7(X+80 Y+30 Z+0)	
POS8(X+90 Y+10 Z+0)	
6 CYCL DEF 240 NAKIELKOWANIE	Definicja cyklu Centrowanie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q343=0 ;WYBOR SRED./GLEBOK.	
Q201=-2 ;GLEBOKOSC	
Q344=-10 ;SREDNICA	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNI	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
7 GLOBAL DEF 125 POZYCJONOWANIE	Przy pomocy tej funkcji sterowanie pozycjonuje w przypadku CYCL CALL PAT między punktami na 2. bezpieczny odstęp. Funkcja ta działa do M30.
Q345=+1 ;WYBOR WYSOK.POZYCJ.	

7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
8 Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia wiertło (promień 2,4)
10 Z+50 R0 F5000	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
11 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0 ;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q211=0.2 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0 ;REFERENCJA GLEB.	
12 CYCL CALL PAT F500 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
13 Z+100 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
14 TOOL CALL Z S200	Wywołanie narzędzia gwintownik (promień 3)
15 Z+50 R0 FMAX	Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
16 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE	Definicja cyklu Gwintowanie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC GWINTU	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=10 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Wywołanie cyklu w połączeniu z szablonem punktów
18 Z+100 R0 FMAX M2	Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
19 END PGM 1 MM	

13.11 GWINTOWANIE z uchwytem wyrównawczym (cykl 206)

Przebieg cyklu

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie po przerwie czasowej odsunięte na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości kierunek obrotu wrzeciona zostaje ponownie odwrócony

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Narzędzie musi być zamocowane w uchwycie wyrównawczym długości. Uchwyt wyrównawczy długości kompensuje wartości tolerancji posuwu i liczby obrotów w czasie obróbki.

Dla prawoskrętnych gwintów uaktywnić wrzeciono przy pomocy **M3**, dla lewoskrętnych gwintów przy pomocy **M4**.

Istnieje możliwość ustawienia poprzez parametr **CfgThreadSpindle** (nr 113600) następujących opcji:

- **sourceOverride** (nr 113603): potencjometr wrzeciona (regulowanie posuwu nie jest aktywne) i FeedPotentiometer (regulowanie obrotów nie jest aktywne). Sterowanie dopasowuje następnie odpowiednio prędkość obrotową.
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest odczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zsotaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu

Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona nie jest aktywny.

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisujemy skok gwintu gwintownika, to sterowanie porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. Sterowanie wydaje również komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są zgodne. W cyklu 206 sterowanie oblicza skok gwintu na podstawie programowanych obrotów i zdefiniowanego w cyklu posuwu.

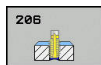
WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

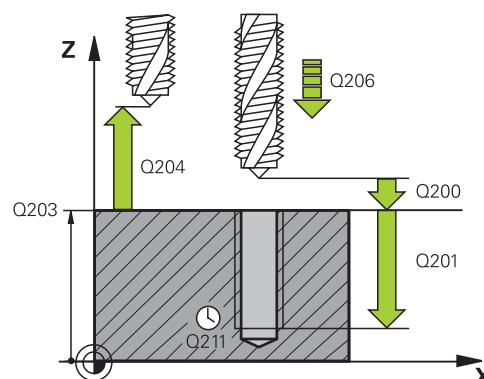
Parametry cyklu



- **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Wartość orientacyjna: 4x skok gwintu.

- **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q206 Wart.posuwu wglębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy gwintowaniu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO**
- **Q211 Przerwa czasowa na dnie ?**: podać wartość pomiędzy 0 i 0,5 sekund, aby uniknąć zaklinowania narzędzia przy powrocie. Zakres wprowadzenia 0 do 3600,0000
- **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

25 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE NEU	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q211=0.25	;PRZERWA CZAS. DNIE
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

Określić posuw: $F = S \times p$

F: Posuw mm/min)

S: prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min)

p: Skok gwintu (mm)

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Jeśli podczas gwintowania zostanie naciśnięty klawisz **NC-stop**, to sterowanie pokazuje softkey, przy pomocy którego można wysunąć narzędzie z materiału.

13.12 GWINTOWANIE bez uchwytu wyrównawczego GS (cykl 207)

Przebieg cyklu

Sterowanie nacina gwint albo jednym albo kilkoma chodami roboczymi bez uchwytu wyrównawczego.

- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie w osi wrzeciona na posuwie szybkim **FMAX** na podany bezpieczny odstęp nad powierzchnią obrabianego detalu
- 2 Narzędzie dojeżdża jednym chodem roboczym na głębokość wiercenia
- 3 Następnie zostaje odwrócony kierunek obrotu wrzeciona i narzędzie zostaje wysuwane z odwiertu na bezpieczną wysokość. Jeśli wprowadzono 2-gą bezpieczną wysokość, sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** na tę wysokość
- 4 Na bezpiecznej wysokości sterowanie zatrzymuje wrzeciono

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Cykl można wykorzystywać na maszynach z wyregulowanym wrzecionem.



Zaprogramować wiersz pozycjonowania w punkcie startu (środek odwiertu) płaszczyzny obróbki z korektą promienia **R0**.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Istnieje możliwość ustawienia poprzez parametr **CfgThreadSpindle** (nr 113600) następujących opcji:

- **sourceOverride**(nr 113603): potencjometr wrzeciona (regulowanie posuwu nie jest aktywne) i FeedPotentiometer (regulowanie obrotów nie jest aktywne). Sterowanie dopasowuje następnie odpowiednio prędkość obrotową.
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest oczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zostaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): ograniczenie obrotów wrzeciona
True: (dla niewielkich głębokości gwintu obroty wrzeciona są tak ograniczone, iż wrzeciono pracuje ok. 1/3 czasu ze stałą prędkością obrotową)
False: (bez ograniczenia)

Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona nie jest aktywny.

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono obraca się po zakończeniu cyklu (programowana w wierszu TOOL-CALL prędkość obrotowa).

Jeśli programujemy przed cyklem M3 (albo M4), to wrzeciono zatrzymuje się po zakończeniu cyklu. Przed następną obróbką należy ponownie włączyć wrzeciono przy pomocy M3 (lub M4).

Jeśli w tabeli narzędzi w kolumnie **Pitch** zapisywany jest skok gwintu gwintownika, to sterowanie porównuje skok gwintu z tabeli narzędzi ze zdefiniowanym w cyklu skokiem gwintu. Sterowanie wydaje również komunikat o błędach, kiedy wartości te nie są zgodne.

Przy gwintowaniu wrzeciono i oś narzędzia są ze sobą synchronizowane. Synchronizacja może następować przy obracającym się bądź także przy stojącym wrzecionie.

Jeśli żaden z parametrów dynamiki (np. bezpieczny odstęp, obroty wrzeciona,...) nie zostanie zmieniony, to możliwe jest później wiercenie gwintu głębiej. Bezpieczny odstęp **Q200** powinien być jednakże wybrany tak dużym, aby oś narzędzia mogła opuścić odcinek przyspieszenia w obrębie tego zakresu.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

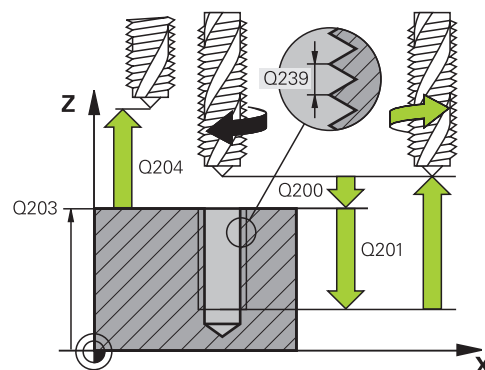
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy wierzchołkiem ostrza narzędzia i powierzchnią obrabianego detalu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość gwintu?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy powierzchnią obrabianego przedmiotu i dnem gwintu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q239 Skok gwintu ?**: skok gwintu. Znak liczby określa gwint prawoskrętny lub lewoskrętny:
 + = gwint prawoskrętny
 - = gwint lewoskrętny
 Zakres wprowadzenia -99,9999 bis +99,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999



Przykład

26 CYCL DEF 207 GWINTOWANIE GS NEU	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q201=-20	;GLEBOKOSC GWINTU
Q239=+1	;SKOK GWINTU
Q203=+25	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.

Wysunięcie narzędzia z materiału przy przerwaniu programu

Wyjście z materiału w trybie manualnym

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. Na dolnym pasku z softkey pojawia się klawisz dla wycofania z gwintu. Jeśli naciśniemy ten softkey i klawisz NC-start, to narzędzie wysuwa się z odwiertu z powrotem do punktu startu obróbki. Wrzeciono zatrzymuje się automatycznie i sterowanie wydaje komunikat.

Wyjście z materiału w trybie pracy Przebieg programu sekwencją wierszy, pojedynczy wiersz

Jeśli chcemy przerwać operację nacinania gwintu, to naciskamy klawisz NC-stop. Sterowanie pokazuje softkey **RECZNA OBSŁUGA**. Po naciśnięciu **RECZNA OBSŁUGA**, można odsunąć narzędzie na aktywnej osi wrzeciona. Jeśli chcemy po przerwie kontynuować obróbkę, to należy nacisnąć softkey **POZYCJA URUCHOM.** i NC-start. Sterowanie przemieszcza narzędzie ponownie na pozycję przed NC-stop.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli przy wyjściu z materiału przemieszcza się narzędzie zamiast np. w dodatnim kierunku w kierunku ujemnym, to istnieje zagrożenie kolizji.

- ▶ Przy wyjściu z materiału możliwe jest przemieszczenie narzędzia w dodatnim jak i w ujemnym kierunku osi narzędzia
- ▶ Proszę upewnić się, w jakim kierunku narzędzie wysuwane jest z odwiertu

13.13 Przykłady programowania

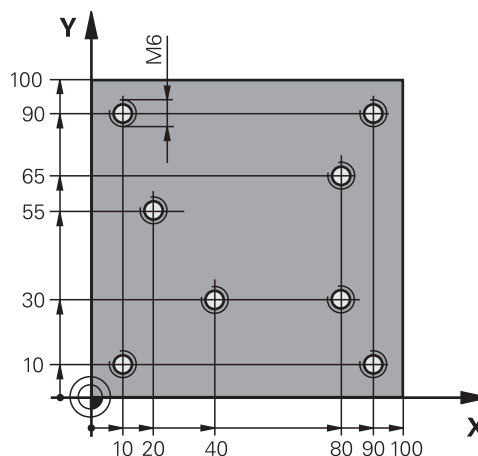
Przykład: gwintowanie

Współrzędne odwiertu zachowane są w tablicy punktów TAB1. PNT i są wywoływane przez sterowanie z **Cycl Call Pat**.

Promienie narzędzi są tak wybrane, iż wszystkie kroki robocze można zobaczyć w grafice testowej.

Przebieg programu

- Centrowanie
- Wiercenie
- Gwintowanie



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicja detalu
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Wywołanie narzędzia, nawiertak (do nakiełków)
4 Z+10 R0 F5000	Narzędzie przenieść na bezpieczną wysokość (programować F z wartością), sterowanie pozycjonuje po każdym cyklu na bezpieczną wysokość
5 SEL PATTERN "TAB1"	Konfigurowanie tabeli punktów
6 CYCL DEF 240 NAKIELKOWANIE	Definicja cyklu Centrowanie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q343=1 ;WYBOR SRED./GLEBOK.	
Q201=-3.5 ;GLEBOKOSC	
Q344=-7 ;SREDNICA	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q11=0 ;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT, posuw pomiędzy punktami: 5000 mm/min
11 Z+100 R0 FMAX M6	Wyjście narzędzia z materiału
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Wywołanie narzędzia, wiertło
13 Z+10 R0 F5000	Przenieść narzędzie na bezpieczną wysokość (F zaprogramować z wartością)
14 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu Wiercenie
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25 ;GLEBOKOSC	
Q206=150 ;WARTOSC POSUWU WGL.	

Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q210=0	;PRZER. CZAS.NA GORZE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q211=0.2	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q395=0	;REFERENCJA GLEB.	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT
16 Z+100 R0 FMAX M6		Wyjście narzędzia z materiału
17 TOOL CALL 3 Z S200		Wywołanie narzędzia, gwintownik
18 Z+50 R0 FMAX		Przemieszczenie narzędzia na bezpieczną wysokość
19 CYCL DEF 206 GWINTOWANIE		Definicja cyklu Gwintowanie
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q201=-25	;GLEBOKOSC GWINTU	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q211=0	;PRZERWA CZAS. DNIE	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
Q204=0	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	Podać koniecznie 0, działa z tabeli punktów
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Wywołanie cyklu w połączeniu z tabelą punktów TAB1.PNT
21 Z+100 R0 FMAX M2		Przenieść narzędzie poza materiałem, koniec programu
22 END PGM 1 MM		

Tabela punktów TAB1. PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

14

**Cykle obróbkowe:
frezowanie
kieszeni /
frezowanie
czopów /
frezowanie rowków**

14.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie udostępnia następujące cykle dla obróbki wybrań, czopów i rowków:

Softkey	Cykl	Strona
	251 WYBRANIE PROSTOKĄTNE cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki	361
	253 FREZOWANIE ROWKOW Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z wyborem zakresu obróbki	366
	256 CZOP PROSTOKATNY Cykl obróbki zgrubnej/wykańczającej z bocznym wcięciem, jeśli konieczne wielokrotne przejście po obwodzie	370
	233 FREZOWANIE PLANOWE obróbka powierzchni płaskiej z 3 limitami włącznie	374

14.2 KIESZEN PROSTOKATNA (cykl 251)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu wybrania prostokątnego 251 można dokonywać pełnej obróbki wybrania prostokątnego. W zależności od parametrów cyklu dostępne są następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca dna, obróbka wykańczająca boku
- tylko obróbka zgrubna
- Tylko obróbka wykańczająca dna i obróbka wykańczająca boku
- Tylko obróbka wykańczająca dna
- Tylko obróbka na gotowo boku

Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie zagłębia się na środku kieszeni w materiał obrabianego przedmiotu i przesuwają się na pierwszą głębokość wcięcia.
- 2 Sterowanie obrabia wybranie od wewnątrz na zewnątrz przy uwzględnieniu współczynnika nałożenia torów (parametr Q370) i naddatków na obróbkę wykańczającą (parametry Q368 i Q369)
- 3 Przy końcu operacji usuwania materiału sterowanie odsuwa narzędzie od ścianki wybrania, przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa nad aktualną głębokość wcięcia. Stamtąd na posuwie szybkim z powrotem na środek wybrania
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Obróbka wykańczająca

- 5 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to sterowanie wchodzi w materiał i dosuwa do konturu. Sterowanie obrabia najpierw na gotowo ścianki wybrania, jeżeli wprowadzono w kilku wcięciach.
- 6 Następnie sterowanie obrabia na gotowo dno wybrania od wewnątrz do zewnątrz.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Należy uwzględnić, jeśli **Q224** położenie przy rotacji nie jest równe 0, to należy definiować wymiary detalu dostatecznie duże.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**. Uwzględnić parametr **Q367** (położenie).

Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Sterowanie pozycjonuje narzędzie na końcu cyklu ponownie na pozycji startu.

Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu operacji usuwania materiału na posuwie szybkim z powrotem na środek wybrania. Narzędzie znajduje się przy tym w odstępie bezpieczeństwa nad aktualną głębokością wcięcia. Tak wprowadzić odstęp bezpieczeństwa, iż narzędzie przy przemieszczeniu nie zostanie zakleszczone przez zeskrwane wióry.

Przy końcu cyklu sterowanie przemieszcza narzędzie na posuwie szybkim na bezpieczną wysokość, jeśli podano na 2. bezpieczny odstęp.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

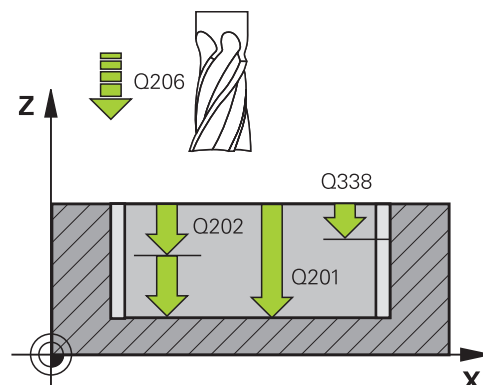
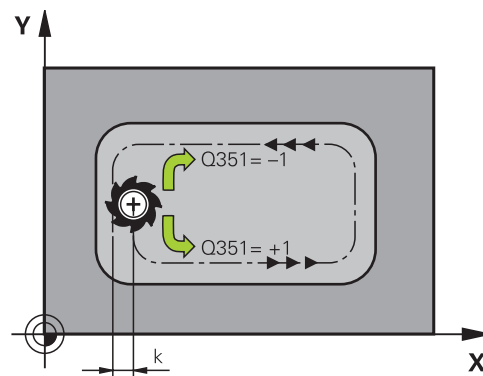
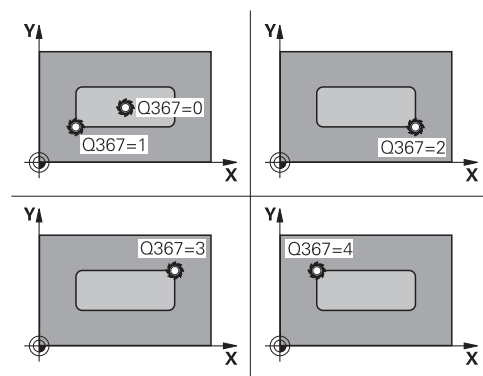
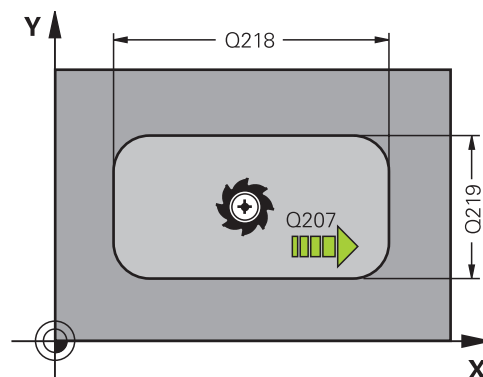
Jeśli wywołujemy cykl z zakresem obróbki 2 (tylko obróbka na gotowo), to następuje pozycjonowanie wstępne na pierwszą głębokość wcięcia + bezpieczny odstęp na biegu szybkim. Podczas pozycjonowania na biegu szybkim istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ Upřednio wykonać obróbkę zgrubną
- ▶ Zapewnić, aby sterowanie mogło wypozytionować wstępnie narzędzie na posuwie szybkim, bez kolidowania z obrabianym detalem

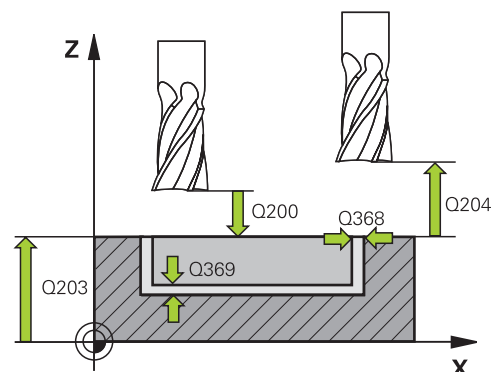
Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?**
 (inkrementalnie): długość wybrania, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie):
 długość wybrania, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchni obrabianego przedmiotu – dno wybrania. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q367 Położenie kieszeni (0/1/2/3/4)?**: położenie wybrania odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
0: pozycja narzędzia = środek wybrania
1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie):
 wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0
 Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**:
 prędkość przemieszczania narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q206 Wart. posuwu wglębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie FAUTO, FU, FZ
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykon.-bok ?**
 (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q369 Naddatek na obr. wykon. na dnie ?**
 (inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą dla głębokości. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999



- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1:** rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zakres wprowadzenia 0,0001 do 1,9999



Przykład

8 CYCL DEF 251 KIESZEN PROSTOKATNA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBK
Q218=80	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=60	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q367=0	;POLOZENIE KIESZENI
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
9 X+50 R0 FMAX	
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

14.3 FREZOWANIE ROWKOW (cykl 253)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu 253 można dokonywać pełnej obróbki rowka na sterowaniu odcinkowym. W zależności od parametrów cyklu dostępne są następujące alternatywy obróbki:

- Pełna obróbka: obróbka zgrubna, obróbka wykańczająca
- Tylko obróbka zgrubna
- tylko obróbka wykańczająca

Obróbka zgrubna

- 1 Narzędzie wchodzi w materiał z POSUW WCIECIA W MATERIAŁ Q206 na pierwszą głębokość wcięcia Q202. Rowek, powstający w ten sposób, odpowiada przy obróbce zgrubnej dokładnie średnicy narzędzia. Przy obróbce zgrubnej TNC przemieszcza narzędzie tylko na osi narzędzia i wzdłuż DŁUGOSCI ROWKA Q218 - jeśli SZEROKOSC ROWKA jest większa niż średnica narzędzia, to należy następnie zaprogramować operację obróbki wykańczającej.
- 2 TNC dokonuje przeciągania rowka przy uwzględnieniu parametrów Q351 RODZAJ FREZOWANIA i Q352 POZYCJA WCIECIA.
- 3 W zależności od parametru Q352 POZYCJA WCIECIA następuje wcięcie w materiał wahadłowo (dwukierunkowo) lub zawsze z tej samej strony (jednokierunkowo).
 - Dwukierunkowo: następuje przejście skrawaniem a następnie wcięcie w materiał z tej strony, z której znajduje się narzędzie w tym momencie.
 - Jednokierunkowo: następuje przejście skrawaniem, następnie sterowanie odsuwa narzędzie o odstęp bezpieczny Q200 z powrotem i pozycjonuje ponownie na pozycję startu, gdzie następuje następne wcięcie w materiał. To wcięcie zostaje wykonane zawsze z tej samej strony.
- 4 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta programowana głębokość rowka
- 5 Na koniec sterowanie odsuwa narzędzie na bezpieczny odstęp Q200, przemieszcza je na środek rowka i a następnie na 2. bezpieczny odstęp Q204.

Obróbka wykańczająca

- 6 O ile zdefiniowano naddatki na obróbkę wykańczającą, to TNC obrabia na gotowo najpierw ścianki rowka, jeśli wprowadzono kilkoma wcięciami. Ścianka rowka zostaje przy tym najechana tangencjalnie w lewym okręgu rowka
- 7 Następnie sterowanie obrabia na gotowo dno rowka od wewnątrz do zewnątrz.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą promienia **R0**.

Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli położenie rowka zdefiniowano nierównym 0, to sterowanie pozycjonuje narzędzie tylko w osi narzędzia na 2. bezpieczny odstęp. To oznacza, że pozycja przy końcu cyklu nie musi być zgodna z pozycją na początku cyklu!

- ▶ Nie należy programować po cyklu **żadnych** wymiarów inkrementalnych
- ▶ Należy zaprogramować po cyklu absolutną pozycję w wszystkich osiach głównych

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

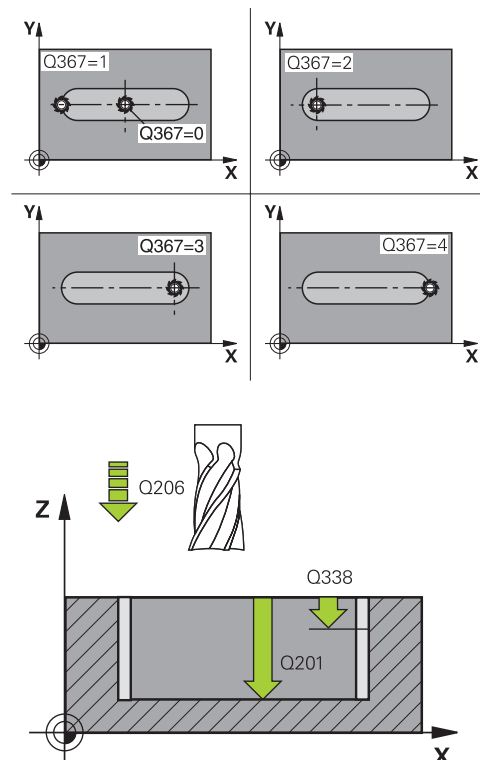
Po operacji obróbki zgrubnej rowek posiada szerokość średnicy narzędzia, niezależnie od parametru Q219!

- ▶ Jeśli wykorzystuje się niewielkie narzędzie do obróbki zgrubnej, to dla wykańczaka pozostaje bardzo dużo materiału do skrawania - należy to uwzględnić przy wyborze narzędzia!

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
0: obróbka zgrubna i wykańczająca
1: tylko obróbka zgrubna
2: tylko obróbka wykańczająca
- ▶ **Q218 Długość rowka?** (wartość równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki): wprowadzić dłuższą krawędź boczną rowka. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q219 Szerokość rowka?** (wartość równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki): podać szerokość rowka, po operacji obróbki zgrubnej rowek posiada tylko szerokość średnicy narzędzia, niezależnie od parametru Q219! Maksymalna szerokość rowka przy obróbce wykańczającej: podwójna średnica narzędzia. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno rowka. Zakres wprowadzenia -99999.9999 do 99999.9999
- ▶ **Q374 Kierunek rowka?**: należy podać, czy rowek jest obracany pod 90 stopni (zapis: 1) lub pod 0 stopni (zapis 0). Środek obrotu leży na środku.
- ▶ **Q367 Położenie rowka (0/1/2/3/4)?**: położenie rowka odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
0: pozycja narzędzia = środek rowka
1: pozycja narzędzia = lewy koniec rowka
2: pozycja narzędzia = centrum lewego okręgu rowka
3: pozycja narzędzia = centrum prawego okręgu rowka
4: pozycja narzędzia = prawy koniec rowka
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999



Przykład

8 CYCL DEF 253 FREZOWANIE KANAŁKA	
Q215=0	;RODZAJ OBROBK
Q218=80	;DLUGOSC ROWKA
Q219=12	;SZEROKOSC ROWKA
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q374=+0	;KIERUNEK ROWKA
Q367=0	;POLOZENIE ROWKA
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU

- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wglebnego ?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?:** prędkość przemieszczenia narzędzia przy obróbce wykańczającej boku i głębokości w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1:** rodzaj obróbki frezowaniem przy M3:
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne
PREDEF: sterowanie wykorzystuje wartość z bloku GLOBAL DEF (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q352 Pozycja wcięcia?:** określić, na jakiej pozycji wzdłuż osi głównej narzędzie ma wejść w materiał:
 +1: pozycja wcięcia zawsze na prawym końcu rowka
 -1: pozycja wcięcia zawsze na lewym końcu rowka
 0: wcięcie wahadłowo

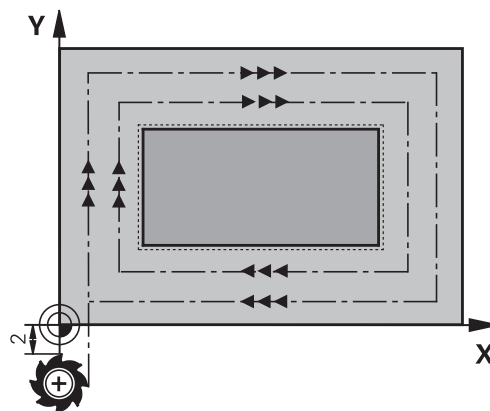
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q351=1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q352=0	;POZYCJA WCIECIA
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

14.4 CZOP PROSTOKATNY (cykl 256)

Przebieg cyklu

Przy pomocy cyklu czopu prostokątnego 256 można dokonywać obróbki czopu. Jeśli wymiary detalu są większe niż maksymalnie możliwe boczne wcięcie, to sterowanie przeprowadza kilka bocznych wcięć aż do osiągnięcia przewidzianego wymiaru końcowego.

- 1 Narzędzie przemieszcza się z pozycji startu cyklu (środek czopu) w ujemnym kierunku X do pozycji startu obróbki czopu. Pozycja startu leży o odstęp bezpieczeństwa + promień narzędzia przesunięta z lewej obok półwyrobu czopu
- 2 Jeśli narzędzie znajduje się na 2-giej bezpiecznej wysokości, to sterowanie przemieszcza się na posuwie szybkim **FMAX** na bezpieczny odstęp i stąd z posuwem wcięcia na głębokość na pierwszą głębokość wcięcia
- 3 Następnie narzędzia przemieszcza się linearnie do konturu czopu i frezuje potem po obwodzie
- 4 Jeśli wymiar gotowy nie może być osiągnięty jednym przejściem po obwodzie, to sterowanie wcina narzędziem od aktualnej głębokości bocznie i frezuje ponownie po obwodzie. Sterowanie uwzględnia przy tym wymiary detalu, wymiar gotowy i dozwolone boczne wcięcie. Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięty zdefiniowany gotowy wymiar.
- 5 Jeśli dalsze wcięcia na głębokości są konieczne, to narzędzie przemieszcza się od konturu z powrotem do punktu startu obróbki czopu
- 6 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie na następną głębokość wcięcia i obrabia czop na tej głębokości
- 7 Ta operacja powtarza się, aż zostanie osiągnięta głębokość czopu



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korekcją promienia **R0**.

Uwzględnić parametr Q367 (położenie).

Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość określa kierunek pracy (obróbki). Jeśli zaprogramujemy głębokość = 0, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu.

Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy LCUTS, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia Q202.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

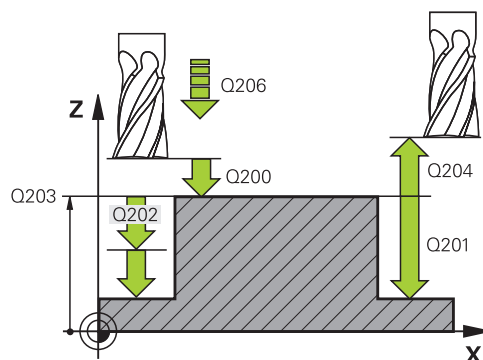
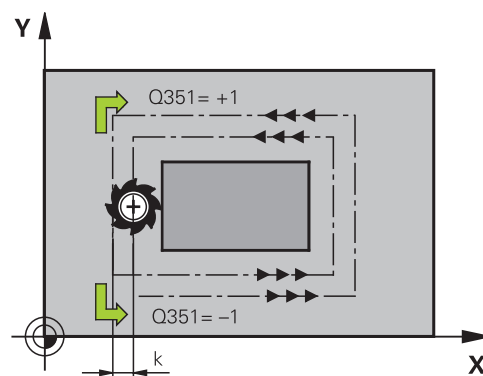
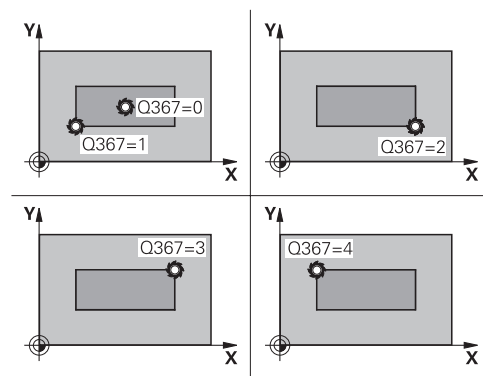
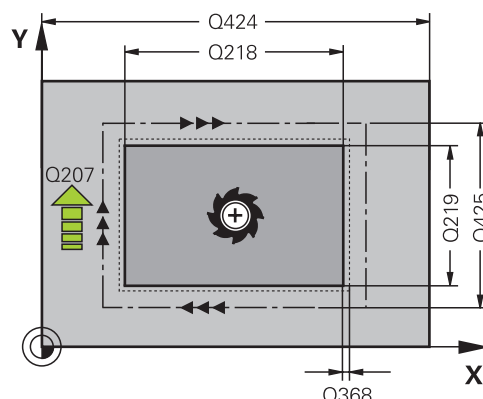
Jeśli miejsce dla najazdu nie jest wystarczające obok czopu, to istnieje niebezpieczeństwo kolizji.

- ▶ W zależności od pozycji najazdu Q439, sterowanie wymaga dostatecznego miejsca dla najazdu
- ▶ Obok czopu należy pozostawić dostatecznie dużo miejsca dla ruchu najazdowego
- ▶ Minimalnie średnica narzędzia + 2mm
- ▶ Sterowanie pozycjonuje narzędzie przy końcu z powrotem na bezpieczny odstęp, jeśli podano to na drugi bezpieczny odstęp. Pozycja końcowa narzędzia po cyklu nie jest zgodna z pozycją startu.

Parametry cyklu



- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?**: długość czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q424 Wymiary półwyrobu dług.boku 1?**: długość półwyrobu czopu, równoległe do osi głównej płaszczyzny obróbki. **Wymiar detalu długość boku 1** większy od **1. długości boku** podać. Sterowanie wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem detalu 1 i wymiarem gotowym 1 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nałożenie torów **Q370**). Sterowanie oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?**: długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. **Wymiar półwyrobu długość boku 2** większy od **2. długości boku** podać. Sterowanie wykonuje kilka bocznych wcięć, jeśli różnica pomiędzy wymiarem detalu 2 i wymiarem gotowym 2 jest większa niż dozwolone wcięcie boczne (promień narzędzia razy nałożenie torów **Q370**). Sterowanie oblicza zawsze stałe boczne wcięcie. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q425 Wymiary półwyrobu dług.boku 2?**: długość czopu, równoległe do osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q201 Głębokość ?** (inkrementalnie): odstęp powierzchnia obrabianego detalu – dno czopu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q367 Położenie czopu (0/1/2/3/4)?**: położenie czopu odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
 - 0: pozycja narzędzia = środek czopu
 - 1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
 - 2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
 - 3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
 - 4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże
- ▶ **Q202 Głębokość dosuwu ?** (inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje każdorazowo dosunięte, wprowadzić wartość większą od 0 Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- ▶ **Q206 Wart.posuwu wgłębnego ?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy przejeździe na głębokość w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**



- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?** (inkrementalnie): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki, pozostawiany przez sterowanie przy skrawaniu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999,9999
- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie): odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q203 Współrzędne powierzchni detalu ?** (absolutna): współrzędna powierzchni detalu. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie): współrzędna osi wrzeczona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q351 Rodzaj frez.? wsp.=+1, przec.=-1:** rodzaj obróbki frezowaniem przy M3
 +1 = frezowanie współbieżne
 -1 = frezowanie przeciwbieżne (Jeśli podaje się 0, to następuje obróbka ruchem współbieżnym)
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?:** Q370 x promień narzędzia daje boczny dosuw k. Zachodzenie jest traktowane jako maksymalne zachodzenie. Aby uniknąć sytuacji, kiedy na narożach pozostaje reszta materiału, może następować redukcja zachodzenia. Zakres wprowadzenia 0,1 do 1,9999

Przykład

8 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKATNY	
Q215=0	;RODZAJ OBROBKI
Q218=60	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q424=74	;WYMIAR POLWYROBU 1
Q219=40	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q424=60	;WYMIAR POLWYROBU 2
Q201=-20	;GLEBOKOSC
Q367=0	;POLOZENIE CZOPU
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
9 X+50 R0 FMAX	
10 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

14.5 FREZOWANIE PLANOWE (cykl 233)

Przebieg cyklu

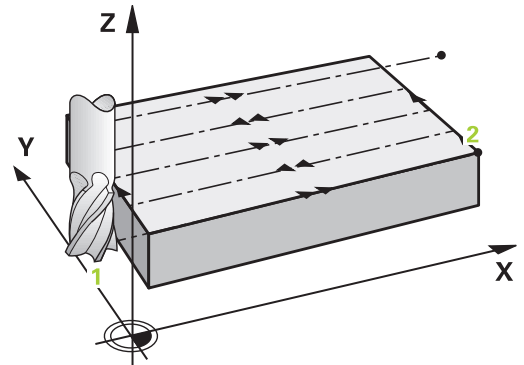
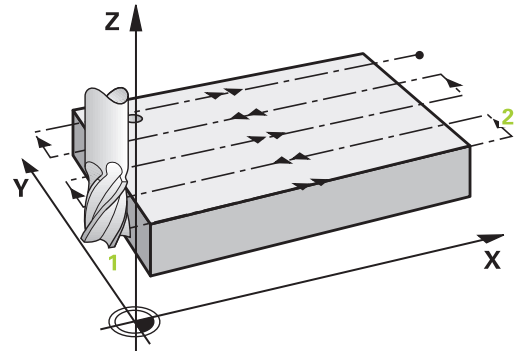
Przy pomocy cyklu 233 można frezować równą powierzchnię kilkoma wcięciami i przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą. Dodatkowo można w cyklu definiować także ścianki boczne, które zostają uwzględniane przy obróbce powierzchni planowej. W cyklu dostępne są różne strategie obróbki:

- **Strategia Q389=0:** obróbka meandrowa, boczny dosuw poza obrabianą powierzchnią
 - **Strategia Q389=1:** obróbka meandrowa, boczne wcięcie na krawędzi obrabianej powierzchni
 - **Strategia Q389=2:** obróbka wierszami z wybiegiem, boczne wcięcie po powrocie na biegu szybkim
 - **Strategia Q389=3:** obróbka wierszami bez wybiegu, boczne wcięcie po powrocie na biegu szybkim
 - **Strategia Q389=4:** obróbka spiralnie z zewnątrz do wewnątrz
- 1 Sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z aktualnej pozycji na płaszczyźnie obróbki do punktu startu
1: punkt startu na płaszczyźnie obróbki leży z przesunięciem o promień narzędzia i boczny bezpieczny odstęp obok obrabianego detalu
 - 2 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** w osi wrzeciona na bezpieczny odstęp
 - 3 Następnie narzędzie przemieszcza się z posuwem frezowania Q207 na osi wrzeciona na obliczoną przez sterowanie pierwszą głębokość wcięcia

Strategie Q389=0 oraz Q389=1

Strategie Q389=0 oraz Q389=1 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=0 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=1 na krawędzi powierzchni. Sterowanie oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=0 sterowanie przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

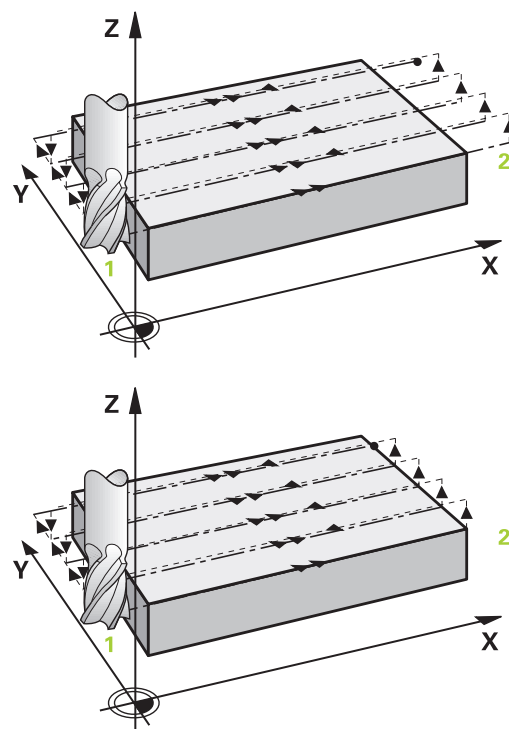
- 4 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **2**.
- 5 A potem sterowanie przesuwa narzędzie z posuwem pozycjonowania wstępnego poprzecznie do punktu startu następnego bloku; sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem frezowania w kierunku przeciwnym z powrotem
- 7 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona.
- 8 Następnie sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 9 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 10 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko podany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 11 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczny odstęp



Strategie Q389=2 oraz Q389=3

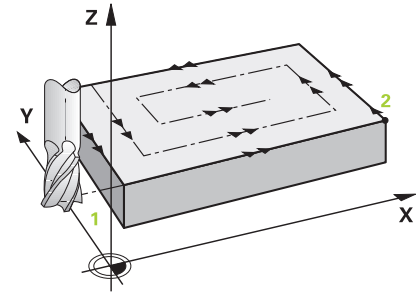
Strategie Q389=2 oraz Q389=3 różnią się wybiegiem przy frezowaniu planowym. Dla Q389=2 punkt końcowy leży poza powierzchnią, dla Q389=3 na krawędzi powierzchni. Sterowanie oblicza punkt końcowy **2** z długości bocznej i bocznej bezpiecznej odległości. W przypadku strategii Q389=2 sterowanie przemieszcza narzędzie dodatkowo o promień narzędzia poza powierzchnię planową.

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym posuwem frezowania do punktu końcowego **dwa**.
- 5 Sterowanie przemieszcza narzędzie na osi wrzeciona na bezpieczną wysokość nad aktualną głębokość wcięcia oraz z **FMAX** równoległe do osi z powrotem do punktu startu następnego wiersza. Sterowanie oblicza dyslokację z zaprogramowanej szerokości, promienia narzędzia i maksymalnego współczynnika nakładania się torów kształtowych oraz bocznej bezpiecznej odległości
- 6 Następnie narzędzie przemieszcza się na aktualną głębokość wcięcia i potem ponownie w kierunku punktu końcowego **2**
- 7 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Na końcu ostatniego toru sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 8 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 9 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko podany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 10 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na 2. bezpieczny odstęp



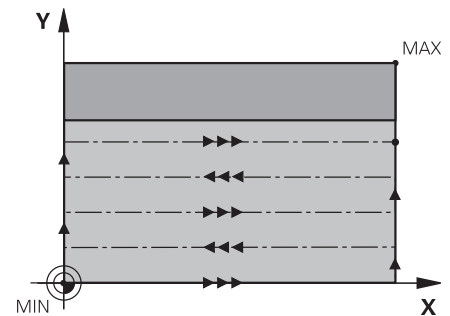
Strategia Q389=4

- 4 Następnie narzędzie przemieszcza się z zaprogramowanym **Posuw frezowania** ruchem linearnym tangencjalnym do punktu początkowego toru frezowania
- 5 Sterowanie obrabia powierzchnię planową z posuwem frezowania z zewnątrz do wewnątrz z coraz krótszymi torami frezowania. Poprzez stałe boczne wcięcie narzędzie jest stale w ruchu wcinania
- 6 Operacja ta powtarza się, aż wprowadzona powierzchnia zostanie w pełni obrobiona. Na końcu ostatniego toru sterowanie pozycjonuje narzędzie na posuwie szybkim **FMAX** z powrotem do punktu startu **1**
- 7 Jeśli koniecznych jest kilka wcięć, to sterowanie przemieszcza narzędzie z posuwem pozycjonowania na osi wrzeciona na następną głębokość wcięcia
- 8 Operacja powtarza się, aż wszystkie wcięcia zostaną wykonane. Przy ostatnim wcięciu zostaje wyfrezowany tylko podany naddatek na obróbkę wykańczającą z posuwem obróbki na gotowo
- 9 Na koniec sterowanie przemieszcza narzędzie z **FMAX** z powrotem na **2. odstęp bezpieczny**



Limit

Przy pomocy limitów można dokonać ograniczenia w obróbce powierzchni planowej, aby na przykład uwzględnić ścianki boczne lub stopnie przy obróbce. Zdefiniowana przy pomocy limitowania ścianka boczna zostaje obrabiana na wymiar, wynikający z punktu startu i długości bocznych powierzchni planowej. Przy obróbce zgrubnej sterowanie uwzględnia naddatek z boku - przy obróbce wykańczającej naddatek dla pozycjonowania wstępnego narzędzia.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Wypozycjonować wstępnie narzędzie na pozycję startu na płaszczyźnie obróbki z korektą promienia **R0**.

Uwzględnić kierunek obróbki.

Sterowanie pozycjonuje narzędzie na osi narzędzi automatycznie. **Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS.** uwzględnić.

Q204 2-GA BEZPIECZNA WYS. tak zapisać, aby nie mogło dojść do kolizji z detalem lub mocowadłami.

Jeśli **Q227 PKT.STARTU 3CIEJ OSI** oraz **Q386 PUNKT KONCOWY 3. OSI** są podane takie same, to sterowanie nie wykonuje tego cyklu (głębokość = 0 zaprogramowana).

Sterowanie redukuje głębokość wcięcia na zdefiniowaną w tabeli narzędzi długość ostrzy **LCUTS**, jeśli długość ostrza jest mniejsza niż zapisana w cyklu głębokość wcięcia **Q202**.

Jeśli **Q370 ZACHODZENIE TOROW >1** definiujemy, to już od pierwszego toru obróbki zostaje uwzględniany zaprogramowany współczynnik zachodzenia.

Cykl 233 monitoruje wpis długości narzędzia/ostrza **LCUTS** w tablicy narzędzi. Jeśli długość narzędzia bądź ostrzy nie jest wystarczająca dla obróbki wykańczającej, to sterowanie dzieli obróbkę na kilka zabiegów obróbkowych.

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

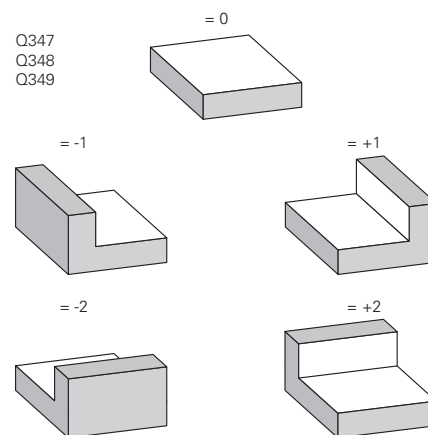
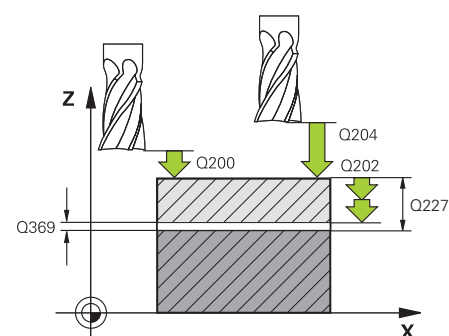
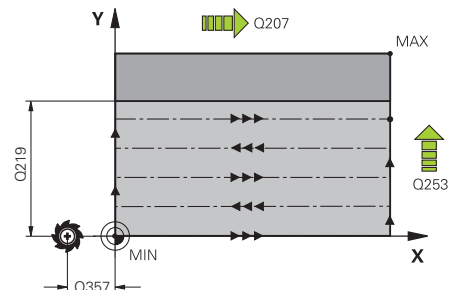
Jeśli podaje się w cyklu głębokość o wartości dodatniej, to sterowanie odwraca znak liczby obliczenia pozycjonowania wstępnego. Narzędzie przemieszcza się na osi narzędzia na posuwie szybkim na odstęp bezpieczeństwa **poniżej** powierzchni obrabianego przedmiotu!

- ▶ Wprowadzić głębokość ze znakiem ujemnym
- ▶ Przy pomocy parametru maszynowego **displayDepthErr** (nr 201003) nastawić, czy sterowanie ma wydawać komunikat o błędach przy podaniu dodatniej głębokości (on) czy też nie (off)

Parametry cyklu



- ▶ **Q215 Zakres obróbki (0/1/2) ?**: określić zakres obróbki:
 - 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
 - 1: tylko obróbka zgrubna
 - 2: tylko obróbka wykańczająca
 obróbka zgrubna boku i obróbka wykańczająca głębokości są tylko wykonywane, jeśli zdefiniowano odpowiedni naddatek na obróbkę wykańczającą (Q368, Q369)
- ▶ **Q389 Strategia obróbki (0-4) ?**: określić, jak TNC ma obrabiać powierzchnię:
 - 0: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 1: obróbka meandrowa, boczne wcięcie z posuwem frezowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 2: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania poza obrabianą powierzchnią
 - 3: obróbka wierszami, powrót i boczne wcięcie z posuwem pozycjonowania na krawędzi obrabianej powierzchni
 - 4: obróbka spiralna, równomierne wcięcie od zewnątrz do wewnątrz
- ▶ **Q350 Kierunek frezowania ?**: oś płaszczyzny obróbki, według której ma być zorientowana obróbka:
 - 1: oś główna = kierunek obróbki
 - 2: oś pomocnicza = kierunek obróbki
- ▶ **Q218 Długość pierwszego boku ?** (inkrementalnie): długość powierzchni w osi głównej płaszczyzny obróbki, odniesiona do punktu startu 1. osi. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q219 Długość drugiego boku ?** (inkrementalnie): długość obrabianej powierzchni na osi pomocniczej płaszczyzny obróbki. Poprzez znak liczby można określić kierunek pierwszego wcięcia poprzecznego odnośnie PKT.STARTU 2GIEJ OSI . Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q227 Punkt startu w 3-ciej osi ?** (absolutna): współrzędna powierzchni obrabianego przedmiotu, wychodząc z której ma zostać obliczone wcięcie. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Q386 Punkt końcowy 3-ciej osi ?** (absolutna): współrzędna na osi wrzeczona, na której powierzchnia ma być frezowana Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

8 CYCL DEF 233 FREZOW.PLANOWE	
Q215=0	;RODZAJ OBROBK
Q389=2	;STRATEGIA FREZOWANIA
Q350=1	;KIERUNEK FREZOWANIA
Q218=120	;DLUG. 1-SZEJ STRONY
Q219=80	;DLUG. 2-GIEJ STRONY
Q227=0	;PKT.STARTU 3CIEJ OSI

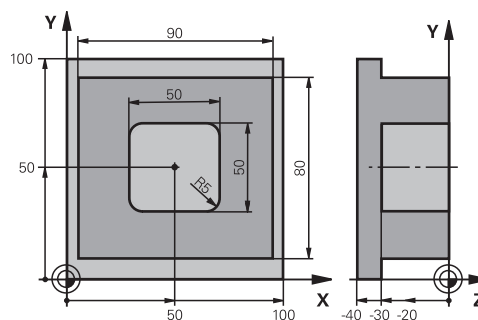
- ▶ **Q369 Naddatek na obr.wykan.na dnie ?**
(inkrementalna): wartość, z którą należy wykonać ostatni dosuw Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q202 MAX. GLEB. DOSUWU** (inkrementalnie):
wymiar, o jaki narzędzie jest wcinane za każdym razem w materiał, podać wartość większą od 0. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q370 Współczynnik zachodzenia ?**: maksymalne boczne wcięcie k. Sterowanie oblicza rzeczywiste boczne wcięcie z 2. długości boku (Q219) oraz promień narzędzia tak, iż każdorazowo obróbka następuje ze stałym bocznym wcięciem. Zakres zapisu: 0,1 do 1,9999.
- ▶ **Q207 Wartość posuwu przy frezowaniu ?**:
prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q385 Posuw obróbki wykańczającej?**:
prędkość przemieszczenia narzędzia przy frezowaniu ostatniego wcięcia w mm/min. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FAUTO, FU, FZ**
- ▶ **Q253 Posuw przy pozycj. wstępnym?**: prędkość przemieszczenia narzędzia przy najeździe na pozycję startu i przy przemieszczeniu na następny wiersz w mm/min; jeśli przemieszczenie diagonalne w materiale (Q389=1), to sterowanie wykonuje wcięcie poprzeczne z posuwem frezowania Q207. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999 alternatywnie **FMAX, FAUTO**
- ▶ **Q357 Odstęp bezpieczeństwa z boku?**
(inkrementalnie) parametr Q357 ma wpływ na następujące sytuacje:
najeźdź na pierwszą głębokość wcięcia: Q357 to boczny odstęp narzędzia od detalu
Obróbka zgrubna ze strategiami frezowania
Q389=0-3: przewidziana do obróbki powierzchnia zostaje powiększona w **Q350 KIERUNEK FREZOWANIA** o wartość z Q357, o ile w tym kierunku nie określono ograniczenia
Obróbka wykańczająca boku: tory zostają wydłużone o Q357 w **Q350 KIERUNEK FREZOWANIA** ;
zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999

Q386=-6	;PUNKT KONCOWY 3. OSI
Q369=0.2	;NADDATEK NA DNIE
Q202=3	;MAX. GLEB. DOSUWU
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA
Q385=500	;POSUW OBR.WYKAN.
Q253=750	;PREDK. POS. ZAGLEB.
Q357=2	;ODST. BEZP. Z BOKU
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.
Q347=0	;1.LIMIT
Q348=0	;2.LIMIT
Q349=0	;3.LIMIT
Q368=0	;NADDATEK NA STRONE
Q338=0	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.
Q367=-1	;POŁOŻ.POWIERZ. (-1/0/1/2/3/4)?
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99	

- ▶ **Q200 Bezpieczna wysokość ?** (inkrementalnie):
odstęp pomiędzy ostrzem narzędzia i powierzchnią obrabianego przedmiotu. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q204 2. bezpieczna odległość?** (inkrementalnie):
współrzędna osi wrzeciona, na której nie może dojść do kolizji pomiędzy narzędziem i obrabianym przedmiotem (mocowadłem). Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q347 1.limit?:** wybrać bok detalu, z którego powierzchnia planowa zostaje ograniczona ścianką. W zależności od położenia ścianki bocznej sterowanie ogranicza obróbkę powierzchni planowej do odpowiedniej współrzędnej punktu startu lub długości bocznej: :
zapis **0**: brak limitowania
zapis **-1**: limitowanie po stronie ujemnej osi głównej
zapis **+1**: limitowanie po stronie dodatniej osi głównej
zapis **-2**: limitowanie po stronie ujemnej osi pomocniczej
zapis **+2**: limitowanie po stronie dodatniej osi pomocniczej
- ▶ **Q348 2.limit?:** patrz parametr 1. limitu Q347
- ▶ **Q348 3.limit?:** patrz parametr 1. limitu Q347
- ▶ **Q368 Naddatek na obr. wykan.-bok ?**
(inkrementalny): naddatek na obróbkę wykańczającą na płaszczyźnie obróbki. Zakres wprowadzenia 0 do 99999,9999
- ▶ **Q338 Dosuw obróbka wykańczająca?**
(inkrementalnie): wymiar, o jaki narzędzie zostaje dosunięte w osi wrzeciona przy obróbce wykańczającej. Q338=0: Obróbka wykańczająca przy jednym wcięciu. Zakres wprowadzenia 0 bis 99999.9999
- ▶ **Q367 Położ.powierz. (-1/0/1/2/3/4)?:** położenie powierzchni odnośnie pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu:
-1: pozycja narzędzia = aktualna pozycja
0: pozycja narzędzia = środek czopu
1: pozycja narzędzia = lewe dolne naroże
2: pozycja narzędzia = prawe dolne naroże
3: pozycja narzędzia = prawe górne naroże
4: pozycja narzędzia = lewe górne naroże

14.6 Przykłady programowania

Przykład: wybranie, czopy frezować



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicja części nieobrobionej
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Wywołanie narzędzia obróbka zgrubna/wykańczająca
4 Z+250 R0 FMAX	Wyjście narzędzia z materiału
5 CYCL DEF 256 CZOP PROSTOKATNY	Definicja cyklu Obróbka zewnętrzna
Q218=90 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	
Q424=100 ;WYMIAR POLWYROBU 1	
Q219=80 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	
Q425=100 ;WYMIAR POLWYROBU 2	
Q201=-30 ;GLEBOKOSC	
Q367=0 ;POLOZENIE CZOPU	
Q202=5 ;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q207=250 ;POSUW FREZOWANIA	
Q206=250 ;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q385=750 ;POSUW OBR.WYKAN.	
Q368=0 ;NADDATEK NA STRONE	
Q369=0.1 ;NADDATEK NA DNIE	
Q338=5 ;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0 ;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=20 ;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q351=+1 ;RODZAJ FREZOWANIA	
Q370=1 ;ZACHODZENIE TOROW	
6 X+50 R0	Obróbka zewnętrzna
7 Y+50 R0 M3 M99	Wywołanie cyklu Obróbka zewnętrzna
8 CYCL DEF 252 KIESZEN PROSTOKATNA	Definicja cyklu Wybranie prostokątne
Q215=0 ;RODZAJ OBROBK	
Q218=50 ;DLUG. 1-SZEJ STRONY	
Q219=50 ;DLUG. 2-GIEJ STRONY	

Q201=-30	;GLEBOKOSC	
Q367=+0	;POLOZENIE KIESZENI	
Q202=5	;GLEBOKOSC DOSUWU	
Q207=500	;POSUW FREZOWANIA	
Q206=150	;WARTOSC POSUWU WGL.	
Q385=750	;POSUW OBR.WYKAN.	
Q368=0.2	;NADDATEK NA STRONE	
Q369=0.1	;NADDATEK NA DNIE	
Q338=5	;DOSUW - OBR.WYKONCZ.	
Q200=2	;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q203=+0	;WSPOLRZEDNE POWIERZ.	
Q204=50	;2-GA BEZPIECZNA WYS.	
Q351=+1	;RODZAJ FREZOWANIA	
Q370=1	;ZACHODZENIE TOROW	
9 X+50 R0 FMAX		
10 Y+50 R0 FMAX M99		Wywołanie cyklu
11 Z+250 R0 FMAX M30		
12 END PGM C210 MM		

15

**Cykle:
przekształcenia
współrzędnych**

15.1 Podstawy

Przegląd

Przy pomocy funkcji przeliczania współrzędnych sterowanie może wykonać raz zaprogramowany kontur w różnych miejscach obrabianego detalu ze zmienionym położeniem i wielkością. Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle przeliczania współrzędnych:

Softkey	Cykl	Strona
	7 PUNKT ZEROWY Przesuwanie konturów bezpośrednio w programie NC lub z tablicy punktów zerowych	387
	247 Wyznaczanie punktu odniesienia Określanie punktu odniesienia podczas przebiegu programu	393
	8 ODBICIE LUSTRZANE Odbicie lustrzane konturów	394
	11 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów	395
	26 SPECYFICZNY OSIOWY WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA Zmniejszanie lub powiększanie konturów z poosiowymi współczynnikami skalowania	396

Skuteczność działania przeliczania współrzędnych

Początek działania: przeliczanie współrzędnych zadziała od jego definicji – to znaczy nie zostaje wywołane. Działa ono tak długo, aż zostanie wycofane lub na nowo zdefiniowane.

Zresetować przeliczanie współrzędnych:

- Na nowo zdefiniować cykl z wartościami dla funkcjonowania podstawowego, np. współczynnik skalowania 1.0
- Wykonać funkcje dodatkowe M2, M30 lub blok NC END PGM (te funkcje M są zależne od parametrów maszynowych).
- Wybór nowego programu NC

15.2 PUNKT BAZOWY-przesunięcie (cykl 7)

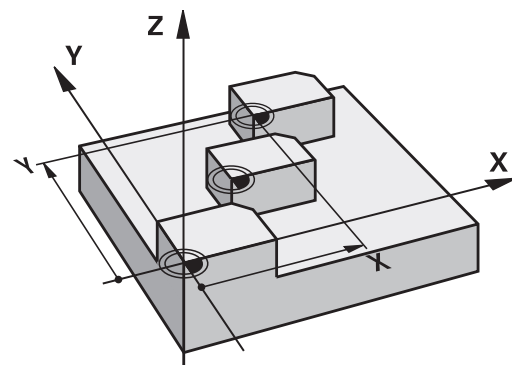
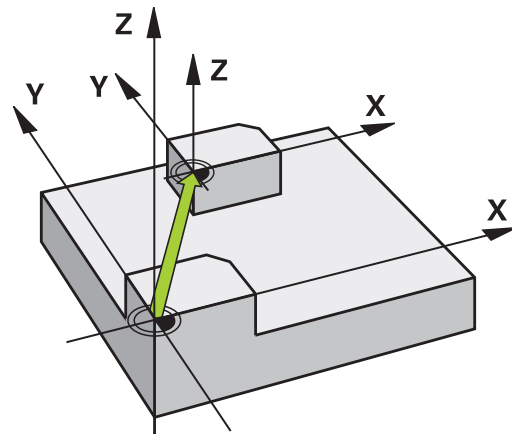
Działanie

Przy pomocy przesunięcia punktu zerowego można powtarzać przejścia obróbkowe w dowolnych miejscach przedmiotu.

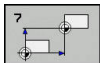
Po zdefiniowaniu cyklu Przesunięcie punktu zerowego wszystkie wprowadzane dane o współrzędnych odnoszą się do nowego punktu zerowego. Przesunięcie w każdej osi sterowanie pokazuje w dodatkowym odczycie statusu. Wprowadzenie osi obrotu jest tu także dozwolone.

Zresetować

- Przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 itd. programować poprzez ponowne definiowanie cyklu
- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych X=0; Y=0 etc



Parametry cyklu



- **Przesuniecie.:** wprowadzić współrzędne nowego punktu zerowego; wartości absolutne odnoszą się do punktu zerowego obrabianego detalu, który jest określony poprzez naznaczenie punktu odniesienia; wartości przyrostowe odnoszą się zawsze do ostatniego obowiązującego punktu zerowego – a ten może być już przesuniętym. Zakres wprowadzenia do 6 osi NC włącznie, dla każdej od -99999,9999 do 99999,9999

Przykład

13	CYCL DEF 7.0	PUNKT BAZOWY
14	CYCL DEF 7.1	X+60
15	CYCL DEF 7.2	Y+40
16	CYKL DEF 7.3	Z-5

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny! Przeliczenie przesunięcia punktu zerowego w osiach obrotu określa producent obrabiarek w parametrze **presetToAlignAxis** (nr 300203).

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

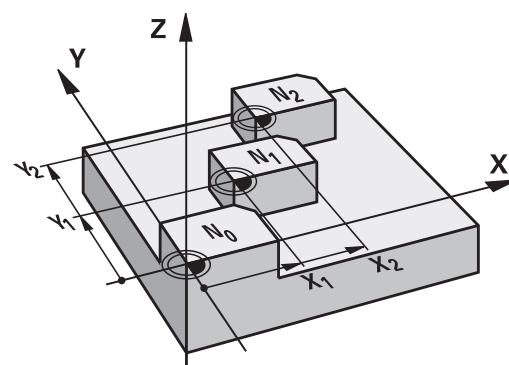
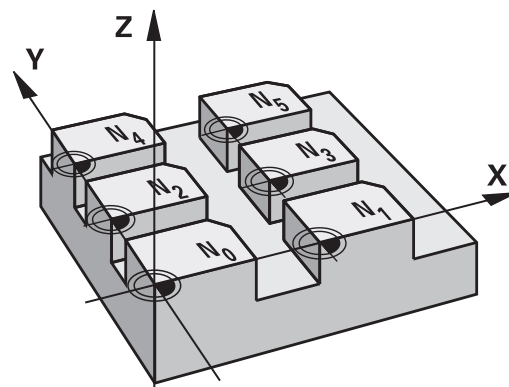
15.3 PUNKT BAZOWY-przesunięcie w tablicach punktów zerowych (cykl 7)

Działanie

Tabeli punktów zerowych używa się np. przy

- często powtarzających się zabiegach obróbkowych na różnych pozycjach detalu lub
- częstym użyciu tych samych przesunięć punktów zerowych

W obrębie programu NC można zaprogramować punkty zerowe bezpośrednio w definicji cyklu a także wywoływać je z tabeli punktów zerowych.



Zresetować

- Z tabeli punktów zerowych wywołać przesunięcie do współrzędnych $X=0$; $Y=0$ etc
- Przesunięcie do współrzędnych $X=0$; $Y=0$ itd. wywołać bezpośrednio przy pomocy definicji cyklu

Odczyty statusu

W dodatkowym odczycie statusu zostają pokazane następujące dane z tabeli punktów zerowych:

- Nazwa i ścieżka aktywnej tabeli punktów zerowych
- Aktywny numer punktu zerowego
- Komentarz ze szpalty DOC aktywnego numeru punktu zerowego

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

Punkty zerowe tablicy punktów zerowych odnoszą się **zawsze i wyłącznie** do aktualnego punktu odniesienia.

Jeżeli stosujemy przesunięcia punktów zerowych przy pomocy tabeli punktów zerowych, to proszę korzystać z funkcji **SEL TABLE**, dla aktywowania żądanej tabeli punktów zerowych z programu NC.

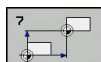
Przy pomocy opcjonalnego parametru maszynowego **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) można decydować, w jakim układzie współrzędnych wskazanie statusu pokazuje aktywne przesunięcie punktu zerowego.

Jeśli pracujemy bez **SEL TABLE**, to należy aktywować pożądaną tabelę punktów zerowych przed testem programu lub przebiegiem programu (to obowiązuje także dla grafiki programowania):

- Wybrać pożądaną tabelę dla testu programu w trybie pracy **Test programu** poprzez menedżera plików: tablica otrzymuje status S
- Pożądaną tabelę dla przebiegu programu wybrać w trybach pracy **Wykonanie progr., pojedynczy blok** i **Wykonanie programu, automatycz.** poprzez menedżera plików: tabela otrzymuje status M

Wartości współrzędnych z tabeli punktów zerowych działają wyłącznie w postaci wartości absolutnych.

Jeśli tworzy się tabele punktów zerowych, to nazwa pliku musi rozpoczynać się z litery.

Parametry cyklu

- **Przesuniecie.:** wprowadzić numer punktu zerowego z tabeli punktów zerowych lub parametr ; jeśli wprowadzimy parametr Q, to sterowanie aktywuje numer punktu zerowego, który znajduje się w tym parametrze Q. Zakres wprowadzenia 0 do 9999

Przykład

77 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY

78 CYCL DEF 7.1 #5

Wybrać tabelę punktów zerowych w NC-programie

Przy pomocy funkcji **SEL TABLE** wybierana jest tabela punktów zerowych, z której to sterowanie zaczerpnie punkty zerowe:

PGM
CALL

- ▶ Wybrać funkcję dla wywołania programu: nacisnąć klawisz **PGM CALL**.

PKT.ZEROW
TABELA

- ▶ Softkey **PKT.ZEROW TABELA** nacisnąć
- ▶ Podać pełną nazwę ścieżki tabeli punktów zerowych lub wybrać plik przy pomocy softkey **WYBOR**. Klawiszem **END** potwierdzić



SEL TABLE-blok przed cyklem 7 Przesunięcie punktu zerowego zaprogramować.

Wybrana przy pomocy **SEL TABLE** tabela punktów zerowych pozostaje tak długo aktywną, aż wybierzemy przy pomocy **SEL TABLE** lub przez **PGM MGT** inną tabelę punktów zerowych.

Tabelę punktów zerowych edytujemy w rodzaju pracy Programowanie



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 wybieramy w rodzaju pracy
Programowanie

PGM
MGT

- ▶ Wybrać menedżera plików: klawisz **PGM MGT** nacisnąć
- ▶ Wyświetlenie tabeli punktów zerowych: softkeys **TYP WYBIERZ** i **POKAŻ .D** nacisnąć
- ▶ Wybrać żadaną tabelę lub wprowadzić nową nazwę pliku
- ▶ Edycja pliku. Pasek z softkey pokazuje do tego następujące funkcje:

Softkey	Funkcja
	Wybrać początek tabeli
	Wybrać koniec tabeli
	Kartkować strona po stronie w górę
	Przewracać strona po stronie w dół
	Wstawić wiersz
	Wymazać wiersz
	Szukanie
	Kursor do początku wiersza
	Kursor do końca wiersza
	Kopiowanie aktualnej wartości
	Wstawienie skopiowanej wartości
	Wprowadzalną liczbę wierszy (punktów zerowych)wstawić na końcu tabeli

Konfigurowanie tabeli punktów zerowych

Jeśli nie chcemy definiować punktu zerowego dla aktywnej osi, to proszę nacisnąć klawisza **CE**. Sterowanie kasuje wówczas tę wartość liczbową z odpowiedniego pola wprowadzenia.



Można dokonywać zmian właściwości tabel. W tym celu proszę zapisać w menu MOD kod liczbowy 555343. Sterowanie udostępnia wówczas softkey **FORMAT EDYCJA**, jeśli tabela jest wybrana. Jeśli naciśniemy ten softkey, to sterowanie otwiera okno, w którym pokazywane są kolumny wybranej tabeli z odpowiednimi właściwościami. Zmiany zadziałają tylko dla otwartej tabeli.

D	X	Y	Z	A	B	C
0	100.324	50.002	0	0.0	0.0	0.0
1	200.524	50.007	0	0.0	0.0	0.0
2	300.881	49.998	0	0.0	0.0	0.0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Opuszczenie tabeli punktów zerowych

W menedżerze plików wyświetlić inny typ pliku. Wybrać pożądany plik.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Sterowanie uwzględnia zmiany w tablicy punktów zerowych dopiero, kiedy wartości zostaną zapisane w pamięci.

- Zmiany w tablicy potwierdzić natychmiast klawiszem **ENT**.
- Program NC ostrożnie rozpocząć po dokonaniu zmian w tablicy punktów zerowych

Odczyty statusu

W dodatkowym odczycie statusu sterowanie pokazuje wartości aktywnego przesunięcia punktu zerowego.

15.4 USTAWIENIE PKT.BAZ (cykl 247)

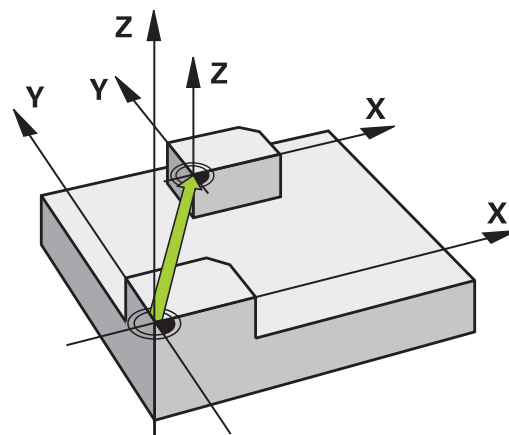
Działanie

Przy pomocy cyklu Wyznaczanie punktu odniesienia można aktywować zdefiniowany w tabeli punktów odniesienia punkt jako nowy punkt odniesienia.

Po definicji cyklu Wyznaczanie punktu odniesienia wszystkie wprowadzone dane o współrzędnych i przesunięcia punktów zerowych (absolutne i inkrementalne) odnoszą się do nowego punktu odniesienia.

Wskazanie statusu

W odczycie statusu sterowanie pokazuje aktywny numer punktu odniesienia za symbolem punktu odniesienia.



Proszę uwzględnić przed programowaniem!



Przy aktywowaniu punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia sterowanie resetuje przesunięcie punktu zerowego, odbicie lustrzane, współczynnik skalowania i poosiowy współczynnik skalowania.

Jeśli aktywujemy numer punktu odniesienia 0 (wiersz 0), to aktywujemy punkt odniesienia, który został uprzednio wyznaczony w trybie pracy **Praca ręczna** lub **Elektroniczne kółko ręczne**.

Cykl 247 działa także w trybie pracy Test programu.

Parametry cyklu



- **Numer dla punktu bazowego?:** podać numer pożądanego punktu odniesienia z tabeli punktów odniesienia. Alternatywnie można także poprzez softkey **WYBOR** bezpośrednio wybrać pożądaną punkt odniesienia bezpośrednio z tabeli punktów odniesienia. Zakres wprowadzenia 0 do 65 535

Przykład

13 CYCL DEF 247 USTAWIENIE PKT.BAZ

Q339=4 ;NR PKT BAZOWEGO

15.5 ODBICIE LUSTRZANE (cykl 8)

Działanie

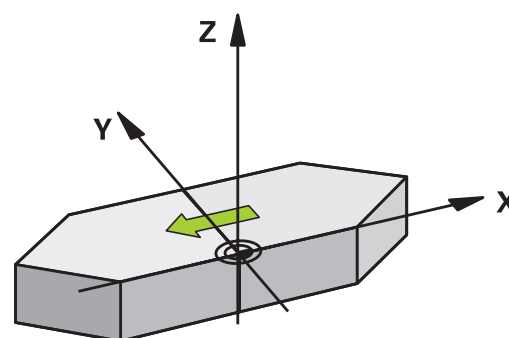
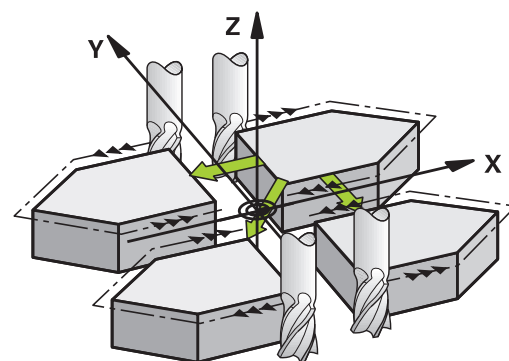
Sterowanie może wypełniać obróbkę na płaszczyźnie obróbki z odbiciem lustrzanym.

Odbicie lustrzane działa od jego zdefiniowania w programie NC. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** Sterowanie pokazuje w dodatkowym odczycie stanu aktywne osie odbicia lustrzanego.

- Jeśli tylko jedna oś ma być poddana odbiciu lustrzanemu, zmienia się kierunek obiegu narzędzia.
- Jeśli dwie osie zostają poddane odbiciu lustrzanemu, kierunek obiegu narzędzia pozostaje niezmienny.

Rezultat odbicia lustrzanego zależy od położenia punktu zerowego:

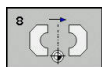
- Punkt zerowy leży na poddawanej odbiciu konturze: element zostaje poddany odbiciu lustrzanemu bezpośrednio w punkcie zerowym
- Punkt zerowy leży poza konturem: element przesuwa się dodatkowo;



Zresetować

Zaprogramować cykl ODBICIE LUSTRZANE z wprowadzeniem NO ENT.

Parametry cyklu



- **Odbicie lustrzane w osiach ?**: wprowadzić oś, która ma zostać poddana odbiciu lustrzanemu; można tego dokonywać dla wszystkich osi – łącznie z osiami obrotu – za wyjątkiem osi wrzeciona i przynależnej do niej osi pomocniczej. Dozwolone jest wprowadzenie maksymalnie trzech osi. Zakres wprowadzenia do 3 osi NC łącznie X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

Przykład

79 CYCL DEF 8.0 ODBICIE LUSTRZANE

80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

15.6 WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA (cykl 11)

Działanie

Sterowanie może w obrębie programu NC powiększać lub zmniejszać kontury. W ten sposób można np. uwzględniać współczynniki kurczenia i nadwymiarowości.

WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA działa od jego definicji w programie NC. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz..** Sterowanie pokazuje aktywny współczynnik skalowania w dodatkowym odczycie statusu.

Współczynnik wymiarowy działa

- na wszystkich trzech osiach współrzędnych jednocześnie
- na dane o wymiarach w cyklach

Warunek

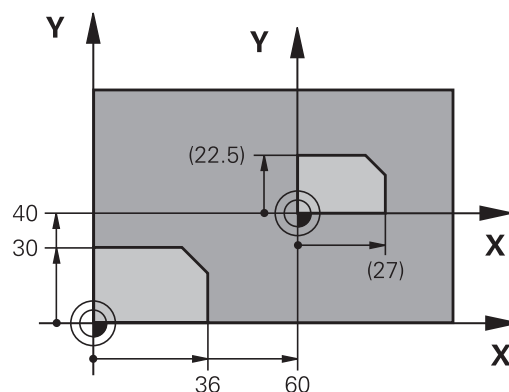
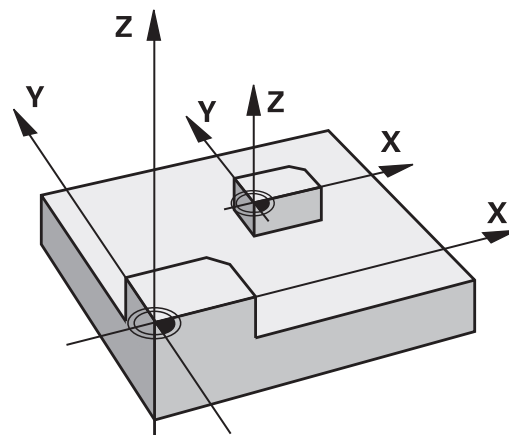
Przed powiększeniem lub zmniejszeniem punkt zerowych powinien zostać przesunięty na naroże lub krawędź.

Powiększyć: SCL większy niż 1 do 99,999 999

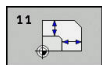
Zmniejszyć: SCL mniejszy od 1 do 0,000 001

Zresetować

Ponownie zaprogramować cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY ze współczynnikiem wymiarowym 1.



Parametry cyklu



- **Współczynnik skali ?**: podać współczynnik SCL (angl.: scaling); sterowanie mnoży współrzędne i promienie przez SCL (jak to opisano w „Działanie“ .) Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99,999999

Przykład

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 WSPOLCZYNNIK SKALI
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

15.7 WSPŁ.SKALOWANIA SPEC.OSIOWY (Cykl 26)

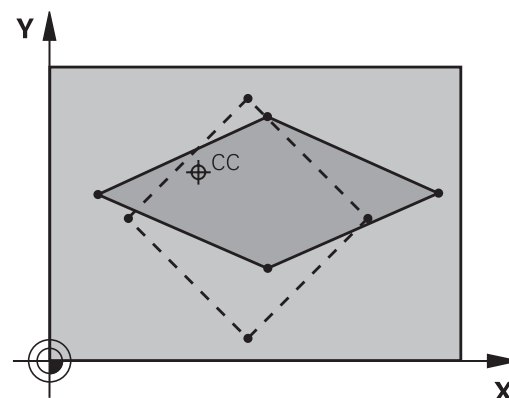
Działanie

Używając cyklu 26 można uwzględniać współczynniki skracania i nadwymiarowości poosiowo.

WSPÓŁCZYNNIK SKALOWANIA działa od jego definicji w programie NC. Działa ono także w trybie pracy **Pozycjonow. z ręcznym wprowadz.** Sterowanie pokazuje aktywny współczynnik skalowania w dodatkowym odczycie statusu.

Zresetować

Cykl WSPÓŁCZYNNIK WYMIAROWY zaprogramować na nowo dla odpowiedniej osi ze współczynnikiem 1.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!

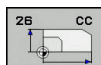


Dla każdej osi współrzędnych można wprowadzić własny, specyficzny dla danej osi współczynnik wymiarowy.

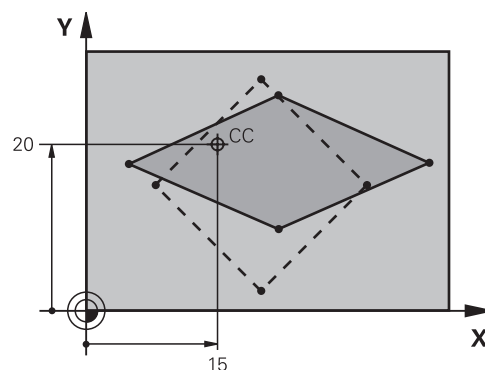
Dodatkowo możliwe jest programowanie współrzędnych jednego centrum dla wszystkich współczynników wymiarowych.

Kontur zostaje wydłużany od centrum na zewnątrz lub spiętrzany w kierunku centrum, to znaczy niekoniecznie od i do aktualnego punktu zerowego –jak w przypadku cyklu 11 WSPÓŁCZYNNIK SKALI.

Parametry cyklu



- ▶ **Oś i współczynnik:** wybrać oś(osie) przy pomocy softkey. Podać współczynnik(i) poosiowego wydłużenia lub skrócenia. Zakres wprowadzenia 0,000001 do 99,999999
- ▶ **Współrzędne centrum:** centrum specyficznego dla osi wydłużenia lub spiętrzenia. Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999



Przykład

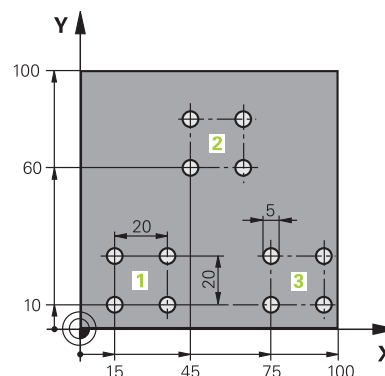
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 OSIOWO-SPEC.SKALA
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
  CCY+20
28 CALL LBL 1
```

15.8 Przykłady programowania

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 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 S3000	Wywołanie narzędzia
4 Z+250 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 WIERCENIE	Definicja cyklu 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 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
7 CYCL DEF 7.1 X+15	
8 CYCL DEF 7.2 Y+10	
9 CALL LBL 1	
10 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
11 CYCL DEF 7.1 X+75	
12 CYCL DEF 7.2 Y+10	
13 CALL LBL 1	
14 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	Przesunięcie punktu zerowego
15 CYCL DEF 7.1 X+45	
16 CYCL DEF 7.2 Y+60	
17 CALL LBL 1	
18 CYCL DEF 7.0 PUNKT BAZOWY	
19 CYCL DEF 7.1 X+0	

20 CYCL DEF 7.2 Y+0	
21 Z+100 R0 FMAX M30	
22 LBL 1	
23 X+0 R0 FMAX	
24 Y+0 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 1, wywołanie cyklu
25 X+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 2, wywołanie cyklu
26 Y+20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 3, wywołanie cyklu
27 X-20 R0 FMAX M99	Dosunąć narzędzie do odwiertu 4, wywołanie cyklu
28 LBL 0	
29 END PGM UP2 MM	

16

**Cykle: funkcje
specjalne**

16.1 Podstawy

Przegląd

Sterowanie oddaje do dyspozycji następujące cykle dla specjalnych aplikacji:

Softkey	Cykl	Strona
	9 CZAS ZATRZYMANIA	401
	12 wywołanie programu	402
	13 orientacja wrzeciona	403

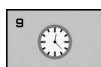
16.2 CZAS ZATRZYMANIA (cykl 9)

Funkcja

Przebieg programu zostaje zatrzymany na okres trwania **PRZERWA CZASOWA**. Czas przebywania z przerwą w obróbce może służyć na przykład dla łamania wióra.

Cykl ten działa od jego definicji w programie NC. Modalnie działające (pozostające niezmiennymi) stany nie ulegną zmianom jak np. obrót wrzeciona.

Parametry cyklu



- **Czas zatrzymania w sekundach:** wprowadzić czas zatrzymania w sekundach. Zakres wprowadzenia od 0 do 3 600 s (1 godzina) przy 0,001 s-kroku

Przykład

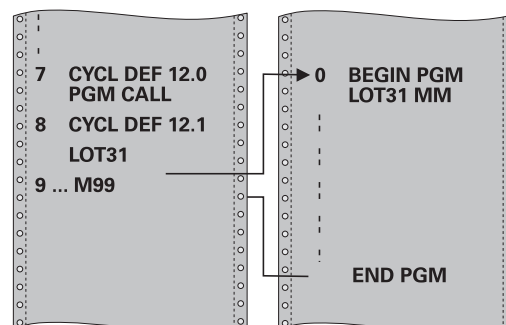
89 CYCL DEF 9.0 PRZERWA CZASOWA

90 CYCL DEF 9.1 P.CZAS 1.5

16.3 WYWOŁANIE PROGRAMU (cykl 12)

Funkcja cyklu

Dowolne programy NC, jak np. specjalne cykle wiercenia lub moduły geometrii można zrównać z cyklem obróbki. Ten program NC jest wówczas wywoływany jak cykl.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Wywołany program NC musi znajdować się w wewnętrznej pamięci sterowania.

Jeśli podawana jest tylko nazwa programu, to zadeklarowany jako cykl program NC musi znajdować się w tym samym folderze jak wywołujący program NC.

Jeśli zadeklarowany jako cykl program NC nie znajduje się w tym samym folderze jak wywołujący program NC, to należy podać pełną nazwę ścieżki, np. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Parametry Q działają przy wywołaniu programu z cyklem 12 zasadniczo globalnie. Należy dlatego też uwzględnić, iż zmiany parametrów Q w wywołanym programie NC oddziałują ewentualnie na wywołujący program NC.

Parametry cyklu

12
PGM
CALL

- **Nazwa programu:** podać nazwę przewidzianego do wywołania programu NC ze ścieżką, pod którą znajduje się program NC albo
- Poprzez softkey **WYBOR** aktywować dialog Select File. Wybrać przewidziany do wywołania program NC

Program NC wywoływany jest z:

- **CYCL CALL** (oddzielny blok NC) lub
- M99 (blokami) lub
- M89 (zostaje wykonany po każdym bloku pozycjonowania)

Zadeklarować program NC 50.i jako cykl i wywołać z M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:
 \KLAR35\FK1\50.H

57 X+20 FMAX

58 Y+50 FMAX M99

16.4 ORIENTACJA WRZECIONA (cykl 13)

Funkcja cyklu



Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn.

Sterowanie może sterować wrzecionem głównym obrabiarki i obracać je do określonej przez kąt pozycji.

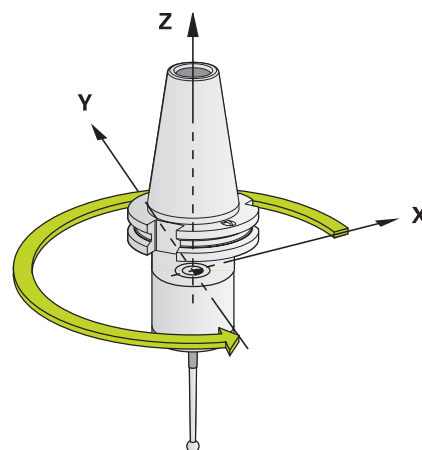
Orientacja wrzeciona jest np. konieczna

- w systemach zmiany narzędzia z określoną pozycją zmiany dla narzędzia
- dla ustawienia okna wysyłania i przyjmowania z 3D-sond impulsowych z przesyłaniem informacji na podczerwieni

Zdefiniowane w cyklu położenie kąta sterowanie pozycjonuje poprzez programowanie od M19 do M20 (w zależności od rodzaju maszyny).

Jeśli zaprogramujemy M19 lub M20, bez uprzedniego zdefiniowania cyklu 13, to sterowanie pozycjonuje wrzeciono główne na wartość kąta, wyznaczonego w producenta obrabiarek.

Dalsze informacje: instrukcja obsługi maszyny



Przykład

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACJA WRZEC.

94 CYCL DEF 13.1 KAT 180

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



W cyklach obróbki 202 i 204 wykorzystywany jest wewnętrznie cykl 13. Proszę zwrócić uwagę w programie NC, iż niekiedy cykl 13 należy po jednym z wyżej wymienionych cykli na nowo programować.

Parametry cyklu

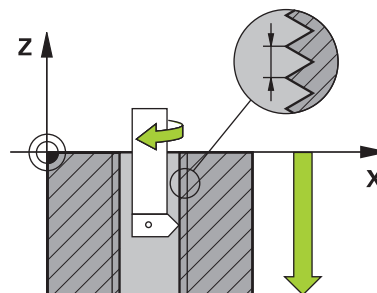


- **Kąt orientacji:** kąt orientacji w odniesieniu do osi bazowej kąta płaszczyzny roboczej: Zakres wprowadzenia: 0,0000° do 360,0000°

16.5 FREZOWANIE GWINTU (cykl 18)

Przebieg cyklu

Cykl 18 NACINANIE GWINTU narzędzie przemieszcza się z wyregulowanym wrzecionem od aktualnej pozycji, z aktywną prędkością obrotową, na głębokość. Na dnie wiercenia następuje zatrzymanie (stop) wrzeciona. Ruchy najazdu i odjazdu należy programować oddzielnie.



Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Istnieje możliwość ustawienia poprzez parametr **CfgThreadSpindle** (nr 113600) następujących opcji:

- **sourceOverride**(nr 113603): potencjometr wrzeciona (regulowanie posuwu nie jest aktywne) i FeedPotentiometer (regulowanie obrotów nie jest aktywne). Sterowanie dopasowuje następnie odpowiednio prędkość obrotową.
- **thrdWaitingTime** (nr 113601): ten czas jest oczekiwany na dnie gwintu po zatrzymaniu wrzeciona
- **thrdPreSwitch** (nr 113602): wrzeciono zostaje o ten czas zatrzymane przed osiągnięciem dna gwintu
- **limitSpindleSpeed** (nr 113604): ograniczenie obrotów wrzeciona
True: (dla niewielkich głębokości gwintu obroty wrzeciona są tak ograniczone, iż wrzeciono pracuje ok. 1/3 czasu ze stałą prędkością obrotową)
False: (bez ograniczenia)

Potencjometr prędkości obrotowej wrzeciona nie jest aktywny.

Programować przed startem cyklu zatrzymanie wrzeciona (stop)! (np. z M5). Sterowanie włącza wówczas wrzeciono przy starcie cyklu automatycznie, a przy końcu cyklu wyłącza.

Znak liczby parametru cyklu Głębokość gwintu określa kierunek pracy (obróbki).

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

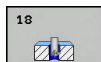
Jeśli przed wywołaniem cyklu 18 nie programuje się pozycjonowania wstępnego, to może dojść do kolizji. Cykl 18 nie wykonuje najazdu i odjazdu.

- ▶ Przed startem cyklu wypozytionować wstępnie narzędzie
- ▶ Narzędzie przemieszcza się po wywołaniu cyklu od aktualnej pozycji na podaną głębokość

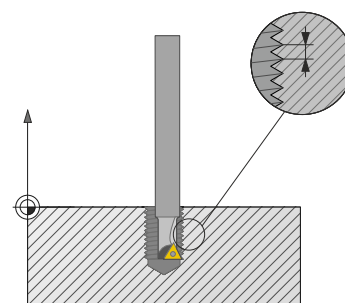
WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli przed startem cyklu wrzeciono było włączone, to cykl 18 wyłącza wrzeciono i cykl pracuje z nieobracającym się wrzecionem! Na końcu cykl 18 włącza ponownie wrzeciono, jeśli było ono włączone przed startem cyklu.

- ▶ Programować przed startem cyklu zatrzymanie wrzeciona (stop)! (np. z M5)
- ▶ Po zakończeniu cyklu 18 zostaje odtworzony stan wrzeciona przed startem cyklu. Jeśli przed startem cyklu wrzeciono było wyłączone, to sterowanie wyłącza ponownie wrzeciono po zakończeniu cyklu 18

Parametry cyklu

- ▶ Gł.wiercenia (inkrementalnie): podać głębokość gwintu wychodząc z aktualnej pozycji; zakres wprowadzenia: -99999 ... +99999
- ▶ Skok gwintu: podać skok gwintu. Tu zapisany znak liczby określa, czy mowa jest o gwincie prawoskrętnym czy też lewoskrętnym:
 + = gwint prawoskrętny (M3 przy ujemnej głębokości wiercenia)
 - = gwint lewoskrętny (M4 przy ujemnej głębokości wiercenia)

**Przykład**

25 CYCL DEF 18.0 NACINANIE GWINTU

26 CYCL DEF 18.1 GLEBOKOSC = -20

27 CYCL DEF 18.2 SKOK = +1

17

**Cykle sondy
pomiarowej**

17.1 Informacje ogólne o cyklach układu pomiarowego



Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.

Cykle sondy pomiarowej są dostępne tylko wraz z opcją software #17. Jeśli stosowane są układy pomiarowe HEIDENHAIN, to ta opcja jest dostępna automatycznie.

Sposób funkcjonowania

Jeśli sterowanie odpracowuje cykl sondy pomiarowej, to 3D-sonda pomiarowa przemieszcza się równolegle do osi w kierunku obrabianego przedmiotu (także przy aktywnym obrocie podstawowym i przy nachylonej płaszczyźnie obróbki). Producent maszyn określa posuw próbkowania w parametrze maszynowym.

Dalsze informacje: "Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!", Strona 409

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do sterowania: współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D
- przemieszcza się z posuwem szybkim do pozycji startu operacji próbkowania

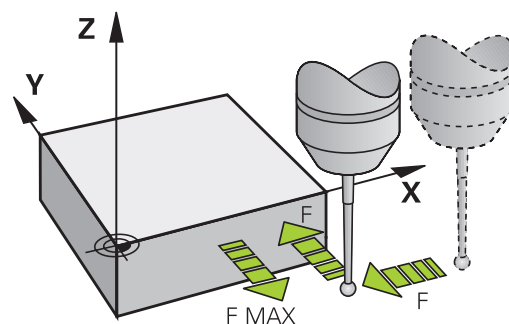
Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to sterowanie wydaje komunikat o błędach (odcinek: **DYST** z tabeli sondy pomiarowej).

Cykle sondy pomiarowej w rodzajach pracy Obsługa ręczna i El. kółko ręczne

Sterowanie udostępnia w trybach pracy **Praca ręczna** i

Elektroniczne kółko ręczne cykle sondy pomiarowej, przy pomocy których:

- kalibrujemy sondę pomiarową
- Określenie punktów odniesienia

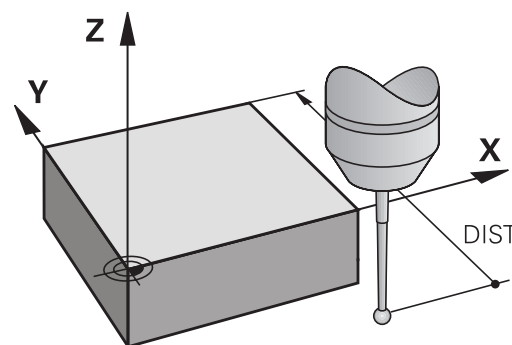


17.2 Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami sondy pomiarowej!

Aby móc wypełnić jak największy zakres zastosowania zadań pomiarowych, znajdują się do dyspozycji poprzez parametry maszynowe możliwości nastawienia, określające zasadnicze funkcjonalne możliwości wszystkich cykli sondy pomiarowej:

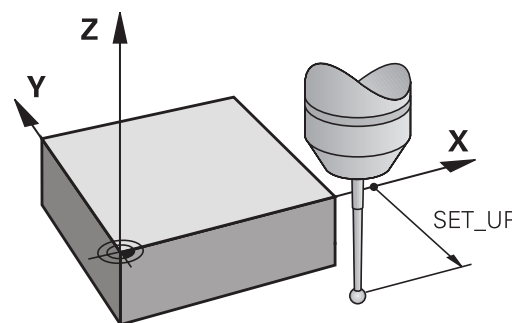
Maksymalny odcinek przemieszczenia do punktu próbkowania: DIST w tabeli układów pomiarowych

Jeśli trzpień nie zostanie wychylony na określonym w DIST odcinku, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.



Odstęp bezpieczeństwa do punktu próbkowania: SET_UP w tabeli układów pomiarowych

W SET_UP określamy, jak daleko sterowanie ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do SET_UP.



Ustawić sondę z promieniowaniem podczerwonym w zaprogramowanym kierunku próbkowania: TRACK w tabeli układów pomiarowych

Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można osiągnąć poprzez TRACK = ON, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku.



Jeśli dokonujemy zmiany TRACK = ON, to należy na nowo kalibrować sondę pomiarową.

Impulsowa sonda pomiarowa, posuw próbkowania: F w tabeli układów pomiarowych

W F określamy posuw, z którym sterowanie ma próbować obrabiany detal.

F nie może być większym, niż ustawiono w parametrze maszynowym **maxTouchFeed** (nr 122602).

W cyklach sondy dotykowej potencjometr posuwu może zadziałać. Konieczne ustawienia określa producent obrabiarek. (parametr **overrideForMeasure** (nr 122604), musi być odpowiednio skonfigurowany.)

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: FMAX

W FMAX określamy posuw, z którym sterowanie pozycjonuje wstępnie sondę pomiarową, albo pozycjonuje między punktami pomiarowymi.

Impulsowa sonda pomiarowa, bieg szybki dla przemieszczeń pozycjonowania: F_PREPOS w tabeli układów pomiarowych

W F_PREPOS określamy, czy sterowanie ma pozycjonować sondę pomiarową z posuwem zdefiniowanym w FMAX, czy też na biegu szybkim maszyny.

- Wartość wprowadzenia = **FMAX_PROBE**: pozycjonować z posuwem z FMAX .
- Wartość zapisu = **FMAX_MACHINE**: pozycjonować wstępnie na biegu szybkim maszyny

Odpracowywanie cykli układu pomiarowego

Wszystkie cykle sondy pomiarowej są DEF-aktywne. Sterowanie odpracowuje cykl automatycznie, jeśli w przebiegu programu zostaje odpracowana definicja cyklu przez sterowanie.

WSKAZÓWKA

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej 400 do 499 nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Następujące cykle nie należy aktywować przed wykorzystaniem cykli sondy: **7 PUNKT BAZOWY**, cykl **8 ODBICIE LUSTRZANE**, **10 OBROT**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** oraz **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

WSKAZÓWKA**Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Przy wykonywaniu cykli sondy pomiarowej 1400 do 1499 nie mogą być aktywne cykle do przeliczania współrzędnych.

- ▶ Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 POOSIOWA SKALA .OSIOWO-SPEC.SKALA**
- ▶ Przeliczenia współrzędnych zresetować wcześniej

Cykle sondy pomiarowej o numerach 400 do 499 lub 1400 do 1499 pozycjonują sondę wstępnie zgodnie z logiką pozycjonowania:

- Jeśli aktualna współrzędna południowego bieguna trzpienia sondy jest mniejsza niż współrzędna bezpiecznej wysokości (zdefiniowana w cyklu), to sterowanie odsuwa sondę pomiarową najpierw w osi sondy na bezpieczną wysokość i następnie pozycjonuje na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania.
- Jeśli aktualna współrzędna bieguna południowego palca sondy jest większa niż współrzędna bezpiecznej wysokości, to sterowanie pozycjonuje sondę pomiarową najpierw na płaszczyźnie obróbki do pierwszego punktu próbkowania i następnie w osi sondy pomiarowej bezpośrednio na wysokość pomiaru

17.3 Tabela sond dotykowych

Informacje ogólne

W tabeli układów pomiarowych są zapisane różne dane, określające zachowanie przy operacji próbkowania. Jeśli na obrabiarce wykorzystuje się kilka sond impulsowych, to można zapisywać dane dla każdego układu oddzielnie.



Dane narzędziowe odnoszące się do układów impulsowych można teraz wyświetlać oraz wprowadzać także w menedżerze narzędzi (opcja #93).

Edycja tablic sondy pomiarowej

Aby dokonać edycji tabeli układu pomiarowego, należy:



- ▶ Tryb pracy: klawisz **Praca ręczna** nacisnąć



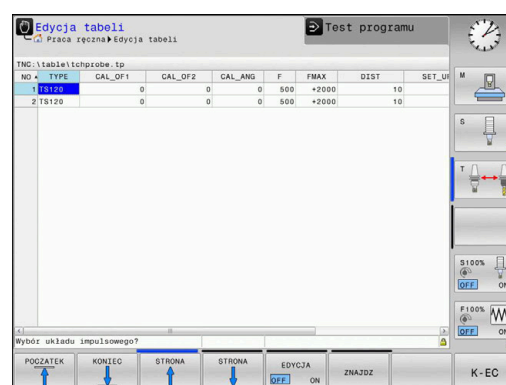
- ▶ Wybrać funkcję próbkowania: softkey **DOTYK SONDA** nacisnąć. Sterowanie pokazuje dalsze softkeys



- ▶ Wybrać tabelę układu impulsowego: softkey **TABELA UKŁ. IMP.** nacisnąć



- ▶ Softkey **EDYCJA** ustawić na **ON**.
- ▶ Przy pomocy klawiszy ze strzałką wybrać żądane ustawienie
- ▶ Przeprowadzenie koniecznych zmian
- ▶ Opuszczenie tabeli sondy: softkey **K-EC** nacisnąć



Dane sondy pomiarowej

Skrót	Zapisy	Dialog
NO	Numer sondy impulsowej: ten numer zapisuje się w tabeli narzędzi (kolumna: TP_NO) pod odpowiednim numerem narzędzia	–
TYP	Wybór wykorzystywanej sondy impulsowej	Wybór układu impulsowego?
CAL_OF1	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi głównej	TS niewspółos. środka osi głównej? [mm]
CAL_OF2	Przesunięcie osi sondy względem osi wrzeciona na osi pomocniczej	TS niewspół.środku osi pomocn.? [mm]
CAL_ANG	Sterowanie ustawia sondę impulsową przed kalibrowaniem lub próbkowaniem pod kątem orientacji (jeżeli orientowanie jest możliwe)	Kąt wrzeciona dla kalibrowania?
F	Posuw, z którym sterowanie dokonuje próbkowania detalu F nie może być większym, niż nastawiono w parametrze maszynowym maxTouchFeed (nr 122602).	Posuw próbkowania? [mm/min]
FMAX	Posuw, z którym sonda zostaje pozycjonowana wstępnie, albo zostaje pozycjonowana pomiędzy punktami pomiarowymi	Bieg szybki w cyklu próbkowania? [mm/min]

Skrót	Zapisy	Dialog
DIST	Jeśli trzpień nie zostanie wychylony w obrębie zdefiniowanej tu wartości, to sterowanie wydaje komunikat o błędach	Maksymalny zakres pomiaru? [mm]
SET_UP	Poprzez set_up określamy, jak daleko sterowanie ma pozycjonować sondę od zdefiniowanego – lub obliczonego przez cykl – punktu próbkowania. Im mniejsza jest zapisywana wartość, tym dokładniej należy definiować pozycje próbkowania. W wielu cyklach sondy pomiarowej można zdefiniować dodatkowo odstęp bezpieczeństwa, który działa addytywnie do set_up .	Bezpieczna wysokość ? [mm]
F_PREPOS	Określenie prędkości przy pozycjonowaniu wstępnym: ■ Pozycjonowanie wstępne z prędkością z FMAX: FMAX_PROBE ■ Pozycjonowanie wstępne na biegu szybkim obrabiarki: FMAX_MACHINE	Prepozyc. na biegu szybkim? ENT/NOENT
TRACK	Aby zwiększyć dokładność pomiaru, można poprzez TRACK = ON osiągnąć, iż sonda promieniowania podczerwonego przed każdą operacją próbkowania ustawi się w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania. W ten sposób trzpień sondy zostaje wychylony zawsze w tym samym kierunku: ■ ON: przeprowadzić powielanie przemieszczenia wrzeciona ■ OFF: nie przeprowadzać powielania przemieszczenia wrzeciona	Orien. układu imp.? Tak=ENT/ Nie=NOENT
SERIAL	Zapis w tej kolumnie można pominąć. Sterowanie zapisuje automatycznie numer seryjny układu impulsowego, jeśli ten układ dysponuje interfejsem EnDat	Numer seryjny?
REACTION	Zachowanie przy kolizji z układem impulsowym ■ NCSTOP: przerwanie wykonania programu NC ■ EMERGSTOP: wyłączenie awaryjne (NOT-AUS), szybsze wyhamowanie osi	Reakcja?

17.4 Podstawy

Przegląd



Wskazówki dotyczące obsługi

- Przy wykonywaniu cykli układu impulsowego nie mogą być aktywne cykle **8 ODBICIE LUSTRZANE**, cykl **11 WSPÓLCZYNNIK SKALI** i cykl **26 OSIOWO-SPEC.SKALA**.
- Firma HEIDENHAIN przejmuje tylko gwarancję dla funkcji cykli próbkowania, jeśli zostały zastosowane układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN.



Obrabiarka i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn do używania sondy pomiarowej TT.

W przeciwnym wypadku nie znajdują się w dyspozycji operatora na maszynie wszystkie tu opisane cykle i funkcje. Należy zapoznać się z instrukcją obsługi maszyny!

Cykle sondy pomiarowej są dostępne tylko wraz z opcją software #17 Touch Probe Function.

Przy pomocy narzędziowych sond pomiarowych i cykli pomiarowych dla narzędzi sterowania można dokonywać automatycznego pomiaru narzędzia: wartości korekcji dla długości i promienia zostają zapisywane przez sterowanie w centralnej pamięci narzędzi TOOL.T i automatycznie uwzględniane w obliczeniach przy końcu cyklu próbkowania. Następujące rodzaje pomiaru znajdują się do dyspozycji:

- Wymiarowanie narzędzia przy nieobracającym (niepracującym) narzędziu
- Wymiarowanie narzędzia przy obracającym się narzędziu
- Wymiarowanie pojedynczych osi

Cykle dla pomiaru narzędzia programujemy w trybie pracy **Programowanie** klawiszem **CYCL DEF**. Następujące cykle znajdują się do dyspozycji:

Softkey	Cykl	Strona
	TT kalibrować, cykl 480	419
	Pomiar długości narzędzia, cykl 481	423
	Pomiar promienia narzędzia, cykl 482	425
	Pomiar długości i promienia narzędzia, cykl 483	427



Cykle pomiarowe pracują tylko przy aktywnej centralnej pamięci narzędzi TOOL.T.

Zanim rozpoczniemy pracę z cyklami pomiarowymi, należy zapisać wszystkie konieczne dla pomiaru dane w centralnej pamięci narzędzi i wywołać przeznaczone do pomiaru narzędzie przy pomocy **TOOL CALL**.

Ustawienie parametrów maszynowych



Przed rozpoczęciem pracy z cyklami wymiarowania, sprawdzić wszystkie parametry maszynowe, zdefiniowane pod **ProbeSettings > CfgTT** (nr 122700) i **CfgTTRoundStylus** (nr 114200).

Cykle sondy nastolnej 480, 481, 482, 483, 484 mogą zostać skryte przy pomocy parametru maszynowego **hideMeasureTT** (nr 128901).

Sterowanie używa dla pomiaru z zatrzymanym wrzecionem posuwu próbkowania z parametru maszynowego **probingFeed** (nr 122709).

Przy pomiarze z obracającym się narzędziem, sterowanie oblicza prędkość obrotową wrzeciona i posuw próbkowania automatycznie.

Prędkość obrotowa wrzeciona zostaje obliczona w następujący sposób:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ z}$$

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

maxPeriphSpeedMeas: Maksymalnie dopuszczalna prędkość obiegowa [m/min]

r: Aktywny promień narzędzia [mm]

Posuw próbkowania obliczany jest z:

$$v = \text{tolerancja pomiaru} \cdot n \text{ z}$$

v: posuwem próbkowania [mm/min]

Tolerancja pomiaru: Tolerancja pomiaru [mm], w zależności od **maxPeriphSpeedMeas**

n: Prędkość obrotowa wrzeciona [obr/min]

Przy pomocy **probingFeedCalc** (nr 122710) obsługujący nastawia obliczanie posuwu próbkowania:

probingFeedCalc (nr 122710) = **ConstantTolerance**:

Tolerancja pomiaru pozostaje stała – niezależnie od promienia narzędzia. W przypadku bardzo dużych narzędzi, posuw próbkowania redukuje się do zera. Ten efekt pojawia się tym szybciej, im mniejszą wybiera się prędkość obiegową (**maxPeriphSpeedMeas** nr 122712) i dopuszczalną tolerancję (**measureTolerance1** nr 122715).

probingFeedCalc (nr 122710) = **VariableTolerance**:

Tolerancja pomiaru zmienia się ze zwiększającym się promieniem narzędzia. To zapewnia nawet w przypadku dużych promieni narzędzia wystarczający posuw próbkowania. Sterowanie zmienia tolerancję pomiaru zgodnie z następującą tabelą:

Promień narzędzia	Tolerancja pomiaru
Do 30 mm	measureTolerance1
30 do 60 mm	$2 \cdot \text{measureTolerance1}$
60 do 90 mm	$3 \cdot \text{measureTolerance1}$
90 do 120 mm	$4 \cdot \text{measureTolerance1}$

probingFeedCalc (nr 122710) = **ConstantFeed**:

Posuw próbkowania pozostaje stały, błąd pomiaru rośnie jednakże liniowo ze zwiększającym się promieniem narzędzia:

Tolerancja pomiaru = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ z

r: Aktywny promień narzędzia [mm]

measureTolerance1: Maksymalnie dopuszczalny błąd pomiaru

Zapisy w tabeli narzędzi TOOL.T

Skrót	Zapisy	Dialog
CUT	Ilość ostrzy narzędzia (maks. 20 ostrzy)	Liczba ostrzy narzędzia ?
LTOL	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Wart.toler.zużycia: długość ?
RTOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status I). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Wartość toler.zużycia: promień ?
R2TOL	Dopuszczalne odchylenie promienia narzędzia R2 dla rozpoznania zużycia. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status I). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Tolerancja na zużycie: promień 2?
DIRECT.	Kierunek cięcia narzędzia dla pomiaru przy obracającym się narzędziu	Kierunek skrawania (M3 = -)?
R-OFFS	Pomiar długości: offset narzędzia pomiędzy środkiem stylusa i środkiem narzędzia. Nastawienie wstępne: brak zapisanej wartości (przesunięcie = promień narzędzia)	Korekcja narzędzia: promień?
L-OFFS	Pomiar promienia: dodatkowy offset narzędzia do offset-ToolAxis pomiędzy górną krawędzią trzpienia i dolną krawędzią narzędzia. Ustawienie wstępne: 0	Korekcja narzędzia: długość?
LBREAK	Dopuszczalne odchylenie długości narzędzia L dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status L). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Toler. złamania narz. : długość?
RBREAK	Dopuszczalne odchylenie od promienia narzędzia R dla rozpoznania złamania. Jeśli wprowadzona wartość zostanie przekroczona, to sterowanie blokuje narzędzie (status I). Zakres wprowadzenia: 0 do 0,9999 mm	Toler. złaman. narz.: promień ?

Przykłady dla standardowych typów narzędzi

Typ narzędzia	CUT	R-OFFS	L-OFFS
Wiertło	– (bez funkcji)	0 (przesunięcie nie konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek wiertła)	
Frez trzpieniowy	4 (4 ostrza)	R (przesunięcie jest konieczne, ponieważ średnica narzędzia jest większa niż średnica talerza TT)	0 (dodatkowe przesunięcie przy pomiarze promienia nie jest konieczne. Offset jest wykorzystywany z offsetToolAxis (nr 122707))
Frez kulkowy o średnicy np. 10 mm	4 (4 ostrza)	0 (przesunięcie nie konieczne, ponieważ ma zostać zmierzony wierzchołek kulki)	5 (zawsze definiować promień narzędzia jako offset, aby średnica nie została mierzona na promieniu)

17.5 TT kalibrować (cykl 480, opcja #17)

Przebieg cyklu

TT jest kalibrowane przy pomocy cyklu pomiarowego TCH PROBE 480 . Proces kalibracji przebiega automatycznie. Sterowanie ustala także automatycznie przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu sterowanie obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180° .

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi.

Przebieg kalibrowania:

- 1 Zamontowanie narzędzia kalibrującego. Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny
- 2 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na płaszczyźnie obróbki manualnie nad centrum TT
- 3 Narzędzie kalibracyjne pozycjonować na osi narzędzia ok. 15 mm + bezpieczny odstęp nad TT
- 4 Pierwsze przemieszczenie sterowania następuje wzdłuż osi narzędzia. Narzędzie zostaje przemieszczone najpierw na bezpieczną wysokość wynoszącą 15 mm + bezpieczny odstęp
- 5 Rozpoczyna się operacja kalibrowania wzdłuż osi narzędzia
- 6 Następnie następuje kalibrowanie na płaszczyźnie obróbki
- 7 Sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące najpierw na płaszczyźnie obróbki na wartość 11 mm + promień TT + bezpieczny odstęp
- 8 Następnie sterowanie przemieszcza narzędzie wzdłuż osi narzędzia w dół i operacja kalibrowania jest uruchamiana
- 9 Podczas operacji próbkowania sterowanie wykonuje kwadratowy układ przemieszczeń
- 10 Sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi
- 11 Na koniec sterowanie odsuwa trzpień wzdłuż osi narzędzia na bezpieczny odstęp i przemieszcza na środek TT

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy jest od parametru maszynowego **CfgTTRoundStylus** (nr 114200). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy jest od parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.) Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Zanim obsługujący zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

W parametrach maszynowych **centerPos** (nr 114201) > [0] do [2] musi zostać określone położenie TT w przestrzeni roboczej maszyny.

Jeśli dokonujemy zmiany parametru maszynowego **centerPos** (nr 114201) > [0] do [2], to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu



- **Q260 Bezpieczna wysokość ?**: pozycja osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie kalibrujące automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistToolAx** (nr 114203)). Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999

Przykład nowy format

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 KALIBRACJA TT

Q260=+100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC

17.6 Bezprzewodowy TT 449 kalibrować (cykl 484, opcja #17)

Zasadniczo

Przy pomocy cyklu 484 kalibrujemy bezprzewodowy układ pomiaru narzędzia, np. nastolny układ próbkowania na podczerwieni TT 449. Operacja kalibrowania przebiega w zależności od parametrów wejściowych automatycznie lub półautomatycznie.

- **Półautomatycznie** - ze stop przed rozpoczęciem cyklu: wymagane jest od technologa manualne przemieszczenie narzędzia nad TT
- **Automatycznie** - bez stop przed rozpoczęciem cyklu: zanim zastosujemy cykl 484 należy przemieścić narzędzie nad TT

Przebieg cyklu

Dla kalibrowania układu narzędzia programowany jest cykl pomiaru TCH PROBE 484. W parametrze Q536 można nastawić, czy cykl wykonywany jest półautomatycznie czy też w pełni automatycznie.

Półautomatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ Sterowanie przerywa cykl kalibrowania
- ▶ Sterowanie otwiera dialog w nowym oknie
- ▶ Obsługujący musi teraz pozycjonować narzędzie kalibrujące manualnie nad środkiem układu impulsowego. Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarową elementu próbkowania

Automatycznie - ze stop przed rozpoczęciem cyklu

- ▶ Zamontowanie narzędzia kalibrującego
- ▶ Pozycjonować narzędzie kalibrujące nad środkiem układu impulsowego. Zwrócić uwagę, aby narzędzie kalibrujące znajdowało się na powierzchni pomiarową elementu próbkowania
- ▶ Definiowanie cyklu kalibrowania i start
- ▶ Cykl kalibrowania przebiega bez stop. Operacja kalibrowania rozpoczyna się od aktualnej pozycji, na której znajduje się narzędzie

Narzędzie kalibrujące:

Jako narzędzie kalibracyjne można zastosować dokładnie cylindryczną część, np. kołek cylindryczny. Należy wprowadzić dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego do tabeli narzędzi TOOL.T. Po operacji kalibrowania sterowanie zapisuje wartości kalibrowania do pamięci i uwzględnia je przy następnych pomiarach narzędzi. Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!**WSKAZÓWKA****Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!**

Jeśli chcemy uniknąć kolizji, to należy wypozycjonować wstępnie narzędzie przy **Q536=1**, przed wywołaniem cyklu! Sterowanie ustala także przy operacji kalibrowania przesunięcie współosiowości narzędzia kalibrującego. W tym celu sterowanie obraca wrzeciono po dokonaniu połowy cyklu kalibrowania o 180°.

- Określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop.



Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależny jest od parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.) Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Narzędzie kalibrujące powinno mieć średnicę większą od 15 mm a ok. 50 mm powinno wystawać z uchwytu mocującego. Jeśli używamy trzpienia cylindra z tymi wymiarami, to powstaje jedynie zagięcie wynoszące 0.1 µm na 1 N siły próbkowania. Przy stosowaniu narzędzia kalibrującego, posiadającego mniejszą średnicę i/lub wystającego bardzo z uchwytu mocującego, to może dojść do znacznych niedokładności.

Zanim operator zacznie kalibrować, musi zapisać dokładny promień i dokładną długość narzędzia kalibrującego w tabeli narzędzi TOOL.T

Jeśli położenie TT na stole zostanie zmienione, to należy na nowo kalibrować.

Parametry cyklu

- **Q536 Stop przed wykonaniem (0=stop)?:**
określić, czy przed początkiem cyklu ma nastąpić stop, czy też cykl ma przebiegać automatycznie bez stop:
0: ze stop przed początkiem cyklu. Użytkownik otrzymuje w dialogu żądanie, pozycjonowania narzędzia manualnie nad nastolnym układem pomiarowym. Kiedy zostanie osiągnięta przybliżona pozycja nad układem, można kontynuować obróbkę z NC-start lub z softkey **PRZERWANY** przerwać
1: bez stop przed początkiem cyklu. Sterowanie rozpoczyna operację kalibrowania od aktualnej pozycji. Należy przed cyklem 484 przemieścić narzędzie manualnie nad nastolnym układem pomiarowym.

17.7 Wymiarowanie długości narzędzia (cykl 481, opcja #17)

Przebieg cyklu

Dla pomiaru długości narzędzia należy zaprogramować cykl pomiaru TCH PROBE 481. Poprzez parametry wprowadzenia można długość narzędzia określać na trzy różne sposoby:

- Jeśli średnica narzędzia jest większa od średnicy powierzchni pomiaru TT, to dokonujemy pomiaru przy obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest mniejsza od powierzchni pomiaru TT lub jeśli określamy długość wiertła albo frezów kształtowych, to dokonujemy pomiaru przy nie obracającym się narzędziu
- Jeśli średnica narzędzia jest większa niż średnica powierzchni pomiaru TT, to przeprowadzamy pomiar pojedynczych ostrzy z nie obracającym się narzędziem

Przebieg pomiaru „Pomiar przy obracającym się narzędziu”

Dla ustalenia najdłuższego ostrza, mierzone narzędzie zostaje przesunięte do punktu środkowego sondy pomiarowej i następnie obracające się narzędzie zostaje dosunięte do powierzchni pomiaru TT. Offset należy programować w tablicy narzędzi pod offsetem narzędzi: promień (**R-OFFS**).

Przebieg pomiaru „Pomiar przy nie obracającym się narzędziu” (np. dla wiertła)

Przeznaczone do pomiaru narzędzie zostaje przesunięte po środku nad powierzchnią pomiaru. Następnie dosuwa się ono przy nie obracającym się wrzecionie do powierzchni pomiaru TT. Dla tego pomiaru należy podać offset narzędzia: promień (**R-OFFS**) w tablicy narzędzi z „0”.

Przebieg „wymiarowania pojedynczych ostrzy”

Sterowanie pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku głowicy sondy. Powierzchnia czołowa narzędzia znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi głowicy sondy, jak to określono w **offsetToolAxis** (nr 122707). W tablicy narzędzi można pod offsetem narzędzia: długość (**L-OFFS**) określić dodatkowy offset. Sterowanie dokonuje próbkowania z obracającym się narzędziem radialnie, aby określić kąt startu dla pomiaru pojedynczych ostrzy. Następnie dokonuje ono pomiaru długości wszystkich ostrzy poprzez zmianę orientacji wrzeciona.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi TOOL.T.

Pomiar pojedynczych ostrzy można przeprowadzić dla narzędzi z **20 ostrzami włącznie**.

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DL w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status L w TOOL.T)
2: zmierzona długość narzędzia zostaje porównana z długością narzędzia L z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q115. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L lub DL.
- ▶ **Bezpieczna wysokość ?**: wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład

6 TOOL CALL 12 Z	
7 TCH PROBE 481	DLUGOSC NARZEDZIA
Q340=1 ;SPRAWDZIC	
Q260=+ 100 ;BEZPIECZNA WYSOKOSC	
Q341=1 ;POMIAR OSTRZY	

17.8 Wymiarowanie promienia narzędzia (cykl 482, opcja #17)

Przebieg cyklu

Dla wymiarowania promienia narzędzia programowany jest cykl pomiaru TCH PROBE 482. Poprzez parametry wejściowe można promień narzędzia określać na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

Sterowanie pozycjonuje przeznaczone do pomiaru narzędzie z boku głowicy sondy. Powierzchnia czołowa freza znajduje się przy tym poniżej górnej krawędzi główki sondy, jak to określono w **offsetToolAxis**. Sterowanie dokonuje próbkowania przy obracającym się narzędziu radialnie. Jeśli dodatkowo ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy, to promienie wszystkich ostrzy zostają zmierzone przy pomocy orientacji wrzeciona.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!

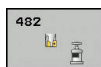


Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi TOOL.T.

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.) Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgTT** (nr 122700). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzony promień narzędzia zostaje zapisana do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie R a korekcja narzędzia ustawiona na DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub złamanie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (status L w TOOL.T)
2: zmierzony promień narzędzia zostaje porównany z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q116. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod R lub DR.
- ▶ **Bezpieczna wysokość ?**: wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład

6 TOOL CALL	12 Z
7 TCH PROBE 482	PROMIEN NARZEDZIA
Q340=1	;SPRAWDZIC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q341=1	;POMIAR OSTRZY

17.9 Kompletne wymiarowanie narzędzia (cykl 483, opcja #17)

Przebieg cyklu

Dla pomiaru kompletnego narzędzia (długość i promień) programujemy cykl pomiaru TCH PROBE 483. Ten cykl przeznaczony jest szczególnie dla pierwszego pomiaru narzędzi, ponieważ – w porównaniu z pojedynczym pomiarem długości i promienia – znacznie zostaje zaoszczędzony czas. Poprzez parametry wprowadzenia można dokonać pomiaru narzędzia na dwa różne sposoby:

- Pomiar przy obracającym się narzędziu
- Pomiar przy obracającym się narzędziu i następnie wymierzanie pojedynczych ostrzy

Sterowanie wymierza narzędzie według ściśle programowanej kolejności. Najpierw mierzony jest promień narzędzia, a następnie jego długość. Przebieg pomiaru odpowiada przebiegom z cyklu 481 i 482.

Proszę uwzględnić przy programowaniu!



Zanim dokonamy pierwszego pomiaru narzędzi, należy wprowadzić przybliżony promień, przybliżoną długość, liczbę ostrzy i kierunek skrawania każdego narzędzia do tablicy narzędzi TOOL.T.

Sposób funkcjonowania cyklu kalibrowania zależy od parametru maszynowego **probingCapability** (nr 122723). (Przy pomocy tego parametru można zezwolić między innymi na wymiarowanie długości narzędzia przy stojącym wrzecionie i jednocześnie zablokować wymiarowanie promienia narzędzia i wymiarowanie pojedynczych ostrzy.) Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Narzędzia w formie cylindra z diamentową powierzchnią można mierzyć przy nie obracającym się wrzecionie. W tym celu należy w tabeli narzędzi zdefiniować liczbę ostrzy **CUT** z 0 i dopasować parametr maszynowy **CfgTT** (nr 122700). Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Parametry cyklu



- ▶ **Tryb wymiar.narzędzia (0-2)?**: określić, czy i jak dane mają zostać zapisane do tabeli narzędzi.
0: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień zostają zapisane do tabeli narzędzi TOOL.T w kolumnie L oraz R a korekcja narzędzia ustawiona na DL=0 i DR=0. Jeśli w TOOL.T dostępna jest już wartość, to zostaje ona nadpisana.
1: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje je jako wartość delta DL oraz DR w TOOL.T. Dodatkowo znajduje się to odchylenie również w Q-parametrze Q115 i Q116 do dyspozycji. Jeśli wartość delta jest większa niż dopuszczalna tolerancja na zużycie lub pęknięcie dla długości narzędzia, to sterowanie blokuje to narzędzie (stan L w TOOL.T)
2: zmierzona długość narzędzia i zmierzony promień narzędzia zostają porównane z długością narzędzia L i z promieniem narzędzia R z TOOL.T. Sterowanie oblicza odchylenie i zapisuje tę wartość do parametru Q115 i Q116. Nie następuje zapis w tabeli narzędzi pod L,R lub DL, DR.
- ▶ **Bezpieczna wysokosc ?**: wprowadzić pozycję osi wrzeciona, na której wykluczona jest kolizja z obrabianymi przedmiotami lub mocowadłami. Bezpieczna wysokość odnosi się do aktywnego punktu odniesienia (bazy) obrabianego przedmiotu. Jeśli wprowadzona Bezpieczna wysokość jest taka niewielka, iż ostrze narzędzia leżałoby poniżej górnej krawędzi talerza, to sterowanie pozycjonuje narzędzie automatycznie nad talerzem (strefa ochronna z **safetyDistStylus**) Zakres wprowadzenia -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Pomiar poj.ostrzy ? 0=nie/1=tak**: określić, czy ma zostać przeprowadzony pomiar pojedynczych ostrzy narzędzia (maksymalnie można zmierzyć 20 ostrzy)

Przykład

6 TOOL CALL	12 Z
7 TCH PROBE 483	POMIAR NARZEDZIA
Q340=1	;SPRAWDZIC
Q260=+100	;BEZPIECZNA WYSOKOSC
Q341=1	;POMIAR OSTRZY

18

**Tabele i przeglądy
ważniejszych
informacji**

18.1 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
		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 przerywania programu NC z błędem. Zaprogramowany w poleceniu FN14 numer błędu może zostać odczytany pod ID992 NR14. Wartość = 0: FN14 działa normalnie.
		3	-	Numer label lub nazwa label (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 przerywania programu wskutek błędu. Wartość = 0: błąd działa normalnie.
Stan maszyny				
	20	1	-	Aktywny numer narzędzia
		2	-	Przygotowany numer narzędzia
		3	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Zaprogramowana prędkość obrotowa wrzeciona
		5	-	Aktywny stan wrzeciona -1 = stan wrzeciona niezdefiniowany 0 = M3 aktywna 1 = M4 aktywna 2 = M5 po M3 aktywna 3 = M5 po M4 aktywna
		7	-	Aktywny stopień przekładni
		8	-	Aktywny stan chłodziwa 0 = off, 1 = on
		9	-	Aktywny posuw
		10	-	Indeks przygotowanego narzędzia
		11	-	Indeks aktywnego narzędzia
		14	-	Numer aktywnego wrzeciona
		20	-	Zaprogramowana szybkość skrawania w trybie toczenia

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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
Dane kanału				
	25	1	-	Numer kanału
Parametr cyklu				
	30	1	-	Odstęp bezpieczeństwa
		2	-	Głębokość wiercenia / głębokość frezowania
		3	-	Głębokość wcięcia
		4	-	Posuw wcięcia wgłębnego
		5	-	Pierwsza długość boku wybrania
		6	-	Druga długość boku wybrania
		7	-	Pierwsza długość boku rowka
		8	-	Druga długość boku rowka
		9	-	Promień kieszeni okrągłej
		10	-	Posuw frezowania
		11	-	Kierunek obiegu toru frezowania
		12	-	Czas zatrzymania
		13	-	Skok gwintu cykl 17 i 18
		14	-	Naddatek na obróbkę wykańczającą
		15	-	Kąt przeciągania
		21	-	Kąt próbkowania
		22	-	Droga próbkowania
		23	-	Posuw próbkowania
		49	-	Tryb HSC (cykl 32 tolerancja)
		50	-	Tolerancja osi obrotu (cykl 32 tolerancja)
		52	Numer parametru Q	Rodzaj parametru przekazu w cyklach użytkownika: -1: parametr cyklu w CYCL DEF nie zaprogramowany 0: parametr cyklu w CYCL DEF numerycznie zaprogramowany (parametr Q) 1: parametr cyklu w CYCL DEF zaprogramowany jako string (parametr Q)
		60	-	Bezpieczna wysokość (cykle próbkowania 30 do 33)
		61	-	Sprawdzanie (cykle próbkowania 30 do 33)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		62	-	Wymiarowanie ostrzy (cykle próbkowania 30 do 33)
		63	-	Numer parametru Q dla wyniku (cykle próbkowania 30 do 33)
		64	-	Typ parametru Q dla wyniku (cykle próbkowania 30 do 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Mnożnik dla posuwu (cykl 17 i 18)
Stan modalny				
	35	1	-	Wymiarowanie: 0 = absolutne (G90) 1 = inkrementalne (G91)
Dane dotyczące tabel SQL				
	40	1	-	Kod wyniku do ostatniego rozkazu SQL. Jeśli ostatni kod wyniku to 1 (= błąd) to jako wartość zwrotna zostaje przekazany kod błędu.
Dane z tabeli narzędzi				
	50	1	Narzędzie nr	Długość narzędzia L
		2	Narzędzie nr	Promień narzędzia R
		3	Narzędzie nr	Promień narzędzia R2
		4	Narzędzie nr	Naddatek długości narzędzia DL
		5	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	Narzędzie nr	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	Narzędzie nr	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane
		8	Narzędzie nr	Numer narzędzia zamiennego RT
		9	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME1
		10	Narzędzie nr	Maksymalny okres trwałości narzędzia TIME2
		11	Narzędzie nr	Aktualny okres trwałości narzędzia CUR.TIME
		12	Narzędzie nr	PLC-stan
		13	Narzędzie nr	Maksymalna długość ostrza LCUTS
		14	Narzędzie nr	Maksymalny kąt wejścia w materiał ANGLE
		15	Narzędzie nr	TT: liczba ostrzy CUT
		16	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia na długość LTOL
		17	Narzędzie nr	TT: tolerancja zużycia promienia RTOL
		18	Narzędzie nr	TT: kierunek obrotu DIRECT 0 = Dodatni, -1 = Ujemny
		19	Narzędzie nr	TT: offset płaszczyzny R-OFFS R = 99999,9999
		20	Narzędzie nr	TT: długość przesunięcia L-OFFS

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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
		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
		40	Narzędzie nr	Skok dla cykli gwintowania

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	
Dane narzędziowe dla impulsu bramkującego T oraz S				
57	1	Kod T	Numer narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)	
	2	Kod T	Indeks narzędzia IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)	
	5	-	Prędkość obrotowa wrzeciona IDX0 = T0-bramka (NARZ wymontować), IDX1 = T1-bramka (NARZ zamontować), IDX2 = T2-bramka (NARZ przygotować)	
Zaprogramowane w TOOL CALL wartości				
60	1	-	Numer narzędzia T	
	2	-	Aktywna oś narzędzia 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W	
	3	-	Prędkość obrotowa wrzeciona S	
	4	-	Naddatek długości narzędzia DL	
	5	-	Naddatek promienia narzędzia DR	
	6	-	Automatyczny TOOL CALL 0 = Tak, 1 = Nie	
	7	-	Naddatek promienia narzędzia DR2	
	8	-	Indeks narzędzi	
	9	-	Aktywny posuw	
	10	-	Prędkość skrawania w [mm/min]	

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Zaprogramowane w TOOL DEF wartości				
	61	0	Narzędzie nr	Odczytywanie numer sekwencji zmiany narzędzia: 0 = narzędzie już we wrzecionie, 1 = zmiana dwóch zewnętrznych narzędzi, 2 = zmiana wewnętrznego na zewnętrzne narzędzie, 3 = zmiana narzędzia specjalnego na zewnętrzne narzędzie, 4 = zamontowanie zewnętrznego narzędzia, 5 = zmiana z zewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 6 = zmiana z wewnętrznego na wewnętrzne narzędzie, 7 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 8 = zamontowanie wewnętrznego narzędzia, 9 = zmiana z zewnętrznego narzędzia na narzędzie specjalne, 10 = zmiana z narzędzia specjalnego na wewnętrzne narzędzie, 11 = zmiana z narzędzia specjalnego na narzędzie specjalne, 12 = zamontowanie narzędzia specjalnego, 13 = wymiana zewnętrznego narzędzia, 14 = wymiana wewnętrznego narzędzia, 15 = wymiana specjalnego narzędzia
		1	-	Numer narzędzia T
		2	-	Długość
		3	-	Promień
		4	-	Indeks
		5	-	Dane narzędzia zaprogramowane w TOOL DEF 1 = tak, 0 = nie

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Wartości z LAC i VSC				
	71	0	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 naddatku 2 = z naddatkiem 3 = z naddat-	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. Dokonyuje projekcji zachowanego w parametrze QL kąta z podawanego układu współrzędnych na układ współrzędnych narzędzia. Jeśli IDX zostaje uwolnione, to projekcja kąta 0.

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_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Zakres przemieszczenia				
	230	2	Oś	Ujemne wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Oś	Dodatnie wyłączniki krańcowe software Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Wyłączniki krańcowe włączone lub wyłączone: 0 = on, 1 = off Dla osi modulo należy określić górną i dolną granicę lub nie określać granicy.
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 korek-

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
				cją promienia narzędzia dla osi obrotowej, to wydawany jest komunikat o błędach. Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
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)
		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)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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)
		11	ID osi	Określenie programowalnych osi Do podanego ID osi określić indeks osi (X = 1, Y = 2, ...). Indeks: ID osi (indeks z CfgAxis/axisList)
Modyfikowanie zachowania geometrycznego				
	310	20	Oś	Programowanie średnicy: -1 = on, 0 = off
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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		4	1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RR h:mm
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm:ss
		5	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
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
		6	1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD hh:mm
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RRRR-MM-DD h:mm
		7	1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RRRR-MM-DD h:mm
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: RR-MM-DD h:mm
		8	1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: RR-MM-DD h:mm
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: DD.MM.RRRR
		9	1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: DD.MM.RRRR
			0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RRRR

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: D.MM.RRRR
		10	0	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (czas rzeczywisty) Format: D.MM.RR
			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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
			1	Formatowanie: czas systemowy w sekundach, przebiegły począwszy od 1.1.1970, 0:00 godziny (obliczenie z wyprzedzeniem) Format: h:mm
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji globalnie				
	330	0	-	0 = ustawienie GPS nie aktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji pojedyncze				
	331	0	-	0 = ustawienia GPS nieaktywne 1 = dowolne ustawienie GPS aktywne
Globalne ustawienia programowe GPS: stan aktywizacji pojedynczo				
	331	1	-	GPS: rotacja podstawowa 0 = off, 1 = on
		3	Oś	GPS: odbicie lustrzane 0 = off, 1 = on Indeks: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: przesunięcie w zmodyfikowanym układzie detalu 0 = off, 1 = on
		5	-	GPS: rotacja w układzie wejściowym 0 = off, 1 = on
		6	-	GPS: współczynnik posuwu 0 = off, 1 = on
		8	-	GPS: narzucenie działania kółka ręcznego 0 = off, 1 = on
		10	-	GPS: wirtualna oś narzędzia VT 0 = off, 1 = on
		15	-	GPS: wybór układu współrzędnych kółka 0 = układ współrzędnych obrabiarki M-CS 1 = układ współrzędnych detalu W-CS 2 = zmodyfikowany układ współrzędnych detalu mW-CS 3 = układ współrzędnych płaszczyzny obróbki WPL-CS
		16	-	GPS: przesunięcie w układzie detalu 0 = off, 1 = on
		17	-	GPS: offset osi 0 = off, 1 = on

Nazw grupy	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)
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 pomocni- cza)
	54	-		Kąt orientacji wrzeczona w stopniach (przesu- nięcie 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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		57	1	Orientacja wrzeciona możliwa 0 = nie, 1 = tak
			2	Kąt orientacji wrzeciona w stopniach
Sonda nastolna dla wymiarowania narzędzia TT				
	350	70	1	TT: typ sondy dotykowej
			2	TT: wiersz w tabeli sondy
		71	1/2/3	TT: punkt środkowy sondy dotykowej (układ REF)
		72	-	TT: promień sondy dotykowej
		75	1	TT: posuw szybki
			2	TT: posuw pomiarowy przy nieobracającym się wrzecionie
			3	TT: posuw pomiarowy przy obracającym się wrzecionie
		76	1	TT: maksymalny zakres pomiaru
			2	TT: odstęp bezpieczeństwa dla pomiaru długości
			3	TT: odstęp bezpieczny dla pomiaru promienia
			4	TT: odstęp dolnej krawędzi freza do górnej krawędzi trzpienia
		77	-	TT: prędkość obrotowa wrzeciona
		78	-	TT: kierunek próbkowania
		79	-	TT: transmisję na sygnale radiowym aktywować
		80	-	TT: stop przy odchyleniu trzpienia 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 obrabiar-ki, 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 pomia-ru 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 opera-cji próbkowania

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z aktywnej tablicy punktów zerowych				
	500	Row number	Kolumna	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie wartości z tablicy preset (transformacja bazowa)				
	507	Row number	1-6	Odczytywanie wartości
Odczytywanie bądź zapisywanie offsetów osi z tablicy preset				
	508	Row number	1-9	Odczytywanie wartości
Dane do obróbki paletowej				
	510	1	-	Aktywny wiersz
		2	-	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 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_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
Offset OEM				
	558	Row number	Offset	Wartości dla offsetu OEM czytać. Indeks: 1 - 9 (X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS,...)
Odczytywanie i zapisywanie stanu maszyny				
	590	2	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane przy wyborze programu.
		3	1-30	Dowolnie dostępne, nie jest usuwane w przypadku przerwy w zasilaniu (persystentne zachowanie w pamięci).
Odczytywanie bądź zapisywanie parametrów look-ahead pojedynczej osi (na poziomie maszyny)				
	610	1	-	Minimalny posuw (MP_minPathFeed) w mm/min.
		2	-	Minimalny posuw na narożach (MP_minCornerFeed) w mm/min
		3	-	Limit posuwu dla biegu szybkiego (MP_maxG1Feed) w mm/min

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		4	-	Maks. szarpnięcie przy niskiej prędkości (MP_maxPathJerk) w m/s ³
		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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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)
		29	Indeks fizycznej osi	DCM: maksymalna tolerancja kąta w [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Indeks fizycznej osi	Monitorowanie tolerancji dla połączonych gwintów (MP_threadTolerance)
		31	Indeks fizycznej osi	Forma (MP_shape) axisCutterLoc filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		32	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (MP_frequency) axisCutterLoc filtra w Hz
		33	Indeks fizycznej osi	Forma (MP_shape) axisPosition filtra 0: off 1: zwykły 2: trójkąt 3: HSC 4: rozszerzony HSC
		34	Indeks fizycznej osi	Częstotliwość (MP_frequency) axisPosition filtra w Hz
		35	Indeks fizycznej osi	Porządek filtra dla trybu pracy Praca manualna (MP_manualFilterOrder)
		36	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (MP_hscMode) axisCutterLoc filtra
		37	Indeks fizycznej osi	Tryb HSC (MP_hscMode) axisPosition filtra
		38	Indeks fizycznej osi	Poosiowe szarpnięcie przy próbkowaniu (MP_maxMeasJerk)
		39	Indeks fizycznej osi	Waga błędu filtra dla obliczenia odchylenia filtra (MP_axFilterErrWeight)
		40	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra pozycji (MP_maxHscOrder)
		41	Indeks fizycznej osi	Maksymalna długość filtra CLP (MP_maxHscOrder)
		42	-	Maksymalny posuw osi przy posuwie obróbkowym (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku posuwu obróbkowego (MP_maxPathAcc)

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		44	-	Maksymalne przyśpieszenie na trajektorii w przypadku biegu szybkiego (MP_maxPathAccHi)
		51	Indeks fizycznej osi	Kompensacja błędu nadążania w fazie szarpnięcia (MP_lpcJerkFact)
		52	Indeks fizycznej osi	Współczynnik kv regulatora położenia w 1/s (MP_kvFactor)
Pomiar maksymalnego wykorzystania osi				
	621	0	Indeks fizycznej osi	Pomiar dynamicznego obciążenia zakończyć i wynik zachować w podanym parametrze Q.
Odczytywanie treści SIK				
	630	0	Opcja nr	Można dokładnie określić, czy podana pod IDX opcja SIK jest ustawiona czy też nie. 1 = opcja jest odblokowana 0 = opcja nie jest odblokowana
		1	-	Można określić, czy i jaki Feature Content Level (dla funkcji upgrade) jest ustawiony. -1 = FCL nie ustawiony <nr> = ustawiony FCL
		2	-	Odczytywanie numeru seryjnego SIK -1 = brak ważnego SIK w systemie
		10	-	Określenie typu sterowania: 0 = iTNC 530 1 = bazujące na NCK sterowanie (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
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
		4	-	Naddatek długości narzędzia DL
		5	-	Naddatek promienia narzędzia DR
		6	-	Naddatek promienia narzędzia DR2
		7	-	Narzędzie zablokowane TL 0 = niezablokowane, 1 = zablokowane

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
		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

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi				
	956	0-9	-	Wolny dostępny obszar pamięci dla menedżera narzędzi. Dane nie zostają zresetowane przy przerwaniu przebiegu programu.
Eksploatacja narzędzi i uzbrojenie obrabiarki narzędziami				
	975	1	-	Kontrola eksploatacji narzędzia dla aktualnego programu: wynik -2: kontrola nie możliwa, funkcja jest wyłączona w konfiguracji wynik -1: kontrola nie możliwa, brak pliku eksploatacji narzędzia wynik 0: OK, wszystkie narzędzia dostępne wynik 1: kontrola nie OK
		2	Wiersz	Sprawdzić dostępność narzędzi, które konieczne są w palecie z wiersza IDX w aktualnej tablicy palet. -3 = w wierszu IDX nie zdefiniowano palety lub funkcja została wywołana poza obróbką palet -2 / -1 / 0 / 1 patrz NR1
Wznoszenie narzędzia przy NC-stop				
	980	3	-	(Ta funkcja jest przestarzała - HEIDENHAIN zaleca: nie wykorzystywać więcej. ID980 NR3 = 1 jest ekwiwalentne do ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 działa ekwiwalentnie do ID980 NR1 = 0. Inne wartości nie są dopuszczalne.) Wznoszenie na zdefiniowaną w CfgLiftOff wartość odblokować: 0 = wznoszenie zablokować 1 = wznoszenie zwolnić
Cykle sondy dotykowej i transformacje współrzędnych				
	990	1	-	Zachowanie podczas najazdu: 0 = zachowanie standardowe, 1 = pozycję próbkowania najechać bez korekcji. Skuteczny promień, bezpieczny odstęp zero
		2	16	Tryb pracy maszyny Automatyka/Manualnie
		4	-	0 = trzpień nie wychylony 1 = trzpień wychylony
		6	-	Sonda nastolna TT aktywna? 1 = tak 0 = nie
		8	-	Aktualny kąt wrzeciona w [°]
		10	Numer parametru QS	Określenie numeru narzędzia z nazwy narzędzia. Wartość zwrotna orientuje się według skonfigurowanych reguł przy szukaniu narzędzia zamiennego.

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
				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
		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	0	Wywołanie cyklu możliwe / dozwolone? 0 = nie 1 = tak
			Numer cyklu	Pojedynczy cykl odblokowany: 0 = nie 1 = tak
		40	-	Tablice w trybie Test programu kopiować? Wartość 1 zostaje nastawiona przy wyborze programu i przy naciśnięciu na softkey RESET +START . Cykl systemowy iniprog.h kopiuje wówczas tabele i resetuje datę systemu. 0 = nie 1 = tak
		101	-	M101 aktywna (widoczny stan)? 0 = nie 1 = tak
		136	-	M136 aktywna? 0 = nie 1 = tak

Nazw grupy	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
			-	Komunikat o błędach Sprawdzić znak liczby głębokości! wyświetlić? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nie, 1 = tak
Zapis i odczytywanie danych PLC synchronicznie do czasu rzeczywistego				
	2000	10	Marker nr	Marker PLC Ogólna wskazówka dla NR10 do NR80: Funkcje są odpracowywane synchronicznie do czasu rzeczywistego, tzn. funkcje jest dopiero wtedy wykonywana, kiedy odpracowywanie osiągnęło odpowiednie miejsce w programie. HEIDENHAIN zaleca: wykorzystywać zamiast ID2000 preferencyjnie polecenia WRITE TO PLC oraz READ FROM PLC , a także synchronizować odpracowywanie z czasem rzeczywistym przy pomocy FN20: WAIT FOR SYNC .
		20	Input nr	PLC-input
		30	Output nr	PLC-output
		40	Licznik nr	PLC-counter
		50	Timer nr	PLC-timer
		60	Byte nr	PLC-byte
		70	Słowo nr	PLC-słowo
		80	Podwójne słowo nr	PLC-podwójne słowo

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Zapis i odczytywanie danych PLC nie synchronicznie do czasu rzeczywistego				
	2001	10-80	patrz ID 2000	Jak ID2000 NR10 do NR80, jednakże nie synchronicznie do czasu rzeczywistego. Funkcja jest wykonywana w obliczeniu z wyprzedzeniem. HEIDENHAIN zaleca: wykorzystywać zamiast ID2001 preferencyjnie polecenia WRITE TO PLC bądź READ FROM PLC .
Test bitu				
	2300	Number	Numer bitu	Funkcja sprawdza, czy ustawiono bit w wartości liczbowej. Przewidziana do sprawdzenia liczba zostaje przekazana jako NR, szukany bit jako IDX, przy tym IDX0 oznacza bit o najniższej wartości. Aby stosować tę funkcję dla dużych liczb, należy przekazać NR jako parametr Q. 0 = bit nie nastawiony 1 = bit nastawiony
Odczytywanie informacji o programie (string systemowy)				
	10010	1	-	Ścieżka 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.
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

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	1 - 16	-	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.
Odczytywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	50	-	Typ układu impulsowego TS z kolumny TYP tabeli układów impulsowych (tchprobe.tp).
		70	-	Typ sondy impulsowej nastolnej TT z CfgTT/type.
		73	-	Nazwa kodu aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z CfgProbes/activeTT .
Odczytywanie i zapisywanie danych układów (TS, TT) impulsowych (string systemowy)				
	10350	74	-	Numer seryjny aktywnego układu impulsowego nastolnego TT z CfgProbes/activeTT .
Odczytywanie danych dotyczących obróbki palety (string systemowy)				
	10510	1	-	Nazwa palety
		2	-	Ścieżka aktualnie wybranej tabeli palet.
Odczytywanie oznaczenia wersji software NC (string systemowy)				
	10630	10	-	String odpowiada formatowi wyświetlonego oznaczenia wersji, czyli np. 340590 09 lub 817601 05 SP1 .

Nazw grupy	Numer grupy ID...	Numer danych systemowych NR...	Indeks IDX...	Opis
Czytanie informacji dla cyklu niewyważenia (string systemowy)				
	10855	1	-	Ścieżka tabeli kalibrowania niewyważenia, należącej do aktywnej kinematyki
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

Porównanie: FN 18-funkcje

W poniższej tabeli znajdują się funkcje FN18ze starszych modeli sterowań, które to nie zostały tak zaimplementowane na TNC 128 .

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)
30	Narz nr	Pozycja P2	1)
31	Narz nr	Pozycja P3	1)
33	Narz nr	Skok gwintu Pitch	ID 50 NR 40

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
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, otwartej z FN26: 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	
8	-	W cyklu 32 lub MP1096 programowana tolerancja	ID 30 Nr 48
ID 240 pozycje zadane w systemie REF			
8	-	Pozycja AKT w systemie REF	

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
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)			
Wiersz	Kolumna	Wartość w tabeli punktów zerowych	Tabela punktów odniesienia
ID 502 tabela punktów odniesienia			

Nr	IDX	Treść	Funkcja zastępcza
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 preset zabezpieczony od zapisu: 0 = nie, 1 = tak	FN 26/28 wyczytać 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 / FN 28 lub SQL wyczytać

18.2 Informacja techniczna

Dane techniczne

Objaśnienie symboli

- standard
- Opcja osi
- 1 Advanced Function Set 1

Dane techniczne

Komponenty	■ Pulpit sterowniczy ■ Ekran z softkeys
Pamięć programu	■ 2 GByte
Dokładność wprowadzania i inkrementacja wyświetlania	■ do 0,1 µm przy osiach linearnych ■ do 0,000 1° przy osiach kątowych
Zakres wprowadzenia	■ Maksimum 999 999 999 mm lub 999 999 999°
Czas przetwarzania wiersza	■ 6 ms
Regulowanie osi	■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024 ■ Czas cyklu regulatora położenia: 3 ms ■ Czas cyklu regulatora prędkości obrotowej: 200 µs
Droga przemieszczenia	■ Maks. 100 m (3 937 cali)
Prędkość obrotowa wrzeciona	■ Maks. 100 000 obr/min (analogowa wartość nominalnych obrotów)
Kompensacja błędów	■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luzy, rozszerzenie cieplne ■ Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■ V.24 / RS-232-C max. 115 kBaud ■ Rozszerzony interfejs danych z LSV-2-protokołem dla zewnętrznej obsługi sterowania przez interfejs danych z software TNCremo ■ Interfejs Ethernet 1000 Base-T ■ 3 x USB (1 x front USB 2.0; 2 x strona tylna USB 3.0)
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 5 °C do +45 °C ■ Magazynowanie: -35 °C do +65 °C

Formaty wprowadzania danych i jednostki funkcji sterowania

Pozycje, współrzędne, długości fazki	-99 999.9999 do +99 999.9999 (5,4: miejsc do przecinka, miejsc po przecinku) [mm]
Numery narzędzi	0 do 32 767,9 (5,1)
Nazwy narzędzi	32 znaki, w TOOL CALL -wierszu zapisane między "" . Dozwolone znaki specjalne: # \$ % & . , - _
Wartości delta dla korekcji narzędzia	-99.9999 do +99.9999 (2.4) [mm]
Prędkości obrotowe wrzeciona	0 do 99 999,999 (5.3) [obr/min]
posuwy	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min] lub [mm/ząb] lub [mm/1br]
Przerwa czasowa w cyklu 9	0 do 3 600,000 (4.3) [s]
Skok gwintu w różnych cyklach	-9.9999 do +9.9999 (2.4) [mm]
Kąt dla orientacji wrzeciona	0 do 360.0000 (3.4) [°]
Numery punktów zerowych w cyklu 7	0 do 2 999 (4.0)
Współczynnik wymiarowy w cyklach 11 i 26	0.000001 do 99.999999 (2.6)
Funkcje dodatkowe M	0 do 999 (4,0)
Numery parametrów Q	0 do 1999 (4.0)
Wartości parametrów Q	-99 999.9999 do +99 999.9999 (9.6)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	0 do 999 (5.0)
Znaczniki (LBL) dla skoków w programie	Dowolny łańcuch tekstowy pomiędzy apostrofami (")
Liczba powtórzeń części programu REP	1 do 65 534 (5,0)
Numery błędów w funkcji parametrów Q FN 14	0 do 1 199 (4,0)

Funkcje użytkownika

Funkcje użytkownika

Krótki opis	■ Wersja podstawowa: 3 osie plus wyregulowane wrzeciono □ 1. Dodatkowa oś dla 4 osi plus wyregulowane wrzeciono □ 2. Dodatkowa oś dla 5 osi plus wyregulowane wrzeciono
Zapis programu	Dialogowy język programowania HEIDENHAIN
dane położenia	■ Pozycja zadana dla prostej we współrzędnych prostokątnych ■ Dane wymiarowe absolutne lub przyrostowe ■ Wyświetlanie i wprowadzenie w mm lub calach
Tablice narzędzi	Kilka tabeli narzędzi z dowolną liczbą narzędzi
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
Skoki w programie	■ Podprogramy ■ Powtórzenie części programu ■ Dowolny program NC jako podprogram
Cykle obróbki	■ Cykle wiercenia dla wiercenia, wiercenia głębokiego, gwintowania z uchwytem wyrównawczym lub bez uchwyty wyrównawczego ■ Kieszeń prostokątną obrabiać zgrubnie oraz na gotowo ■ Cykle wiercenia dla głębokiego wiercenia, rozwiercania dokładnego otworu, wytaczanie i pogłębiania ■ Czop prostokątny obrabiać zgrubnie oraz na gotowo ■ Cykle dla frezowania metodą wierszowania równych powierzchni ■ frezowanie płaszczyzn ■ Wzory punktowe na kole i liniach ■ Dodatkowo mogą zostać zintegrowane cykle producenta – specjalne, zestawione przez producenta maszyn cykle obróbki
Transformacje współrzędnych	■ Przesuwanie, odbicie lustrzane ■ Współczynnik wymiarowy (specyficzny dla osi)
Q-parametry Programowanie przy pomocy zmiennych	■ 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	■ Kalkulator ■ Pełna lista wszystkich aktualnych komunikatów o błędach ■ Funkcja pomocy kontekstowej w przypadku komunikatów o błędach ■ TNCguide: zintegrowany system pomocy ■ Wspomaganie graficzne przy programowaniu cykli ■ Wiersze komentarza i segmentacji w programie NC
Teach-In	■ Pozycje rzeczywiste zostają przejęte bezpośrednio do programu NC
Grafika testowa Rodzaje prezentacji	■ Graficzna symulacja przebiegu obróbki, także jeśli inny program NC jest odpracowywany ■ Widok z góry / prezentacja w 3 płaszczyznach / 3D-prezentacja ■ powiększenie fragmentu
Grafika programowania	■ 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	■ Graficzna prezentacja odpracowanego programu NC w widoku z góry / prezentacji w 3 płaszczyznach / prezentacji 3D
Czas obróbki	■ 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	■ Dla zachowania dowolnych punktów odniesienia
Ponowny najazd do konturu	■ 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	■ Kilka tabeli punktów zerowych dla zachowania w pamięci, odnoszących się do przedmiotu punktów zerowych
cykle sondy pomiarowej	■ Kalibrowanie sondy pomiarowej ■ Określanie punktu odniesienia manualnie . ■ Automatyczny pomiar przedmiotów

Opcje software

Touch Probe Functions (opcja #17)

Funkcje sondy pomiarowej

Cykle sondy pomiarowej:

- Określenie punktu odniesienia w trybie pracy **Praca ręczna**
- Automatyczny pomiar narzędzie

HEIDENHAIN DNC (opcja #18)

Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM

Oprzrządowanie

Oprzrządowanie

Elektroniczne kółka obrotowe

- HR 510: przenośne kółko ręczne
- HR 550FS: przenośne kółko na sygnale z ekranem
- HR 520: przenośne kółko ręczne z ekranem
- HR 420: przenośne kółko ręczne z ekranem
- HR 130: montowane kółko ręczne
- HR 150: do trzech montowanych kółek poprzez adapter kółek HRA 110

Czujniki pomiarowe

- TS 248: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu
- TS 260: impulsowa sonda 3D z transmisją na kablu
- TT 160: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla wymiarowania narzędzia
- KT 130: impulsowa sonda z transmisją na kablu

Cykle obróbki

Numer cyklu	Oznaczenie cyklu	DEF-aktywny	CALL-aktywny
7	PUNKT BAZOWY	■	
8	ODBICIE LUSTRZANE	■	
9	PRZERWA CZASOWA	■	
11	WSPOLCZYNNIK SKALI	■	
12	PGM CALL		■
13	ORIENTACJA WRZEC.	■	
200	WIERCENIE		■
201	ROZWIERCANIE		■
202	WYTACZANIE		■
203	UNIWERSL WIERC.		■
204	WSTECZNE POGLEB.		■
205	WIERCENIE GLEB.UNIW.		■
206	GWINTOWANIE		■
207	GWINTOWANIE GS		■
220	SZABLON KOLOWY	■	
221	SZABLON LINIOWY	■	
233	FREZOWANIE PLANOWE		■
240	CENTROWANIE		■
241	WIERC.GL.JEDNOKOL.		■
247	USTAWIENIE PKT.BAZ	■	
251	KIESZEN PROSTOKATNA		■
253	FREZOWANIE KANALKI		■
256	CZOP PROSTOKATNY		■

Funkcja dodatkowa

M	Działanie	Działanie w wierszu	na początku	na końcu	Strona
M0	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	151
M1	Do wyboru przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF			■	151
M2	Przebieg programu STOP/wrzeciono STOP/chłodziwo OFF/ewent. Kasowanie wskazania statusu (zależne od parametru maszynowego)/ skok powrotny do wiersza 1			■	151
M3	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara	■			151
M4	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara	■			
M5	Wrzeciono STOP			■	
M6	Zmiana narzędzia/przebieg programu STOP/(zależne od parametrów maszynowych)/wrzeciono STOP			■	151
M8	Chłodziwo ON	■			151
M9	Chłodziwo OFF			■	
M13	Wrzeciono ON zgodnie z ruchem wskazówek zegara/chłodziwo ON	■			151
M14	Wrzeciono ON przeciwnie do ruchu wskazówek zegara/chłodziwo on	■			
M30	Ta sama funkcja jak M2			■	151
M89	Wolna funkcja dodatkowa lub wywołanie cyklu, działanie modalne (zależy od parametrów maszyny)	■		■	286
M91	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do punktu zerowego maszyny	■			152
M92	W bloku pozycjonowania: współrzędne odnoszą się do zdefiniowanej przez producenta maszyn pozycji, np. do pozycji zmiany narzędzia	■			152
M94	Wskazanie osi obrotowej zredukować do wartości poniżej 360°	■			154
M99	Wywołanie cyklu wierszami			■	286
M136	Posuw F w milimetrach na obrót wrzeciona	■			155
M137	M136 zresetować				
M140	Odsunięcie od konturu w kierunku osi narzędzia	■			155

Indeks

3	
3D-układy pomiarowe.....	408

A	
ASCII-pliki.....	267
Automatyczny pomiar narzędzia....	418

B	
Bieg szybki.....	100

C	
CAD-viewer.....	279
Centrowanie.....	311
Cykl.....	284
definiowanie.....	285
wywołanie.....	286
Cykle i tabele punktów.....	306
Cykle wiercenia.....	310
Czas zatrzymania....	
261, 262, 276,	401
Czop prostokątny.....	370
Czytanie danych systemowych	202

D	
Dane narzędzi	
wartości delta.....	103
wywołać.....	104
Dane narzędzia.....	102
zamiana.....	93
zapis do programu.....	103
Dane sondy pomiarowej.....	412
Dane systemowe	
lista.....	430
Definicja wzorca.....	292
Definiowanie detalu.....	73
Definiowanie lokalnych parametrów Q.....	179
Definiowanie retencyjnych parametrów Q.....	179
Dialog.....	74
Dialogowy język programowania	74
Długość narzędzia.....	102
DNC	
informacje z programu NC...	206
Dostęp do tabeli.....	257
Dostęp do tabeli.....	207
Dowolnie definiowalną tabelę otworzyć.....	256
Dowolnie definiowalną tabelę wypełniać.....	257
Drganie rezonansowe.....	259
Drukowanie meldunków.....	202
Dysk twardy.....	83
Dyslokacja punktu zerowego....	387
w tablicach punktów zerowych....	

388

E	
Edytor tekstu.....	123
Ekran.....	61

F	
FCL-funkcja.....	38
FN14: ERROR: wydawanie komunikatów o błędach.....	191
FN14: ERROR: wydawanie komunikatu o błędach.....	191
FN 16: F-PRINT: wydawanie tekstów sformatowanych.....	195
FN18: SYSREAD: czytanie danych systemowych.....	202
FN20: WAIT FOR: NC i PLC synchronizować.....	204
FN 23: DANE OKRĘGU: obliczyć okrąg z 3 punktów.....	185
FN 24: DANE OKRĘGU: obliczyć okrąg z 4 punktów.....	185
FN26: TABOPEN: dowolnie definiowalną tabelę otworzyć...	256
FN27: TABWRITE: dowolnie definiowalną tabelę wypełniać..	257
FN28: TABREAD: dowolnie definiowalną tabelę czytać....	258, 258
FN 29: PLC: przekazanie wartości do PLC.....	205
FN29: PLC: przekazywanie wartości do PLC.....	203
FN 37: EXPORT.....	206
FN38: SEND: informacje wysłać.....	206
Folder.....	91
kopiować.....	94
usunąć.....	95
utworzyć.....	91
Frezowanie gwintu wewnątrz...	404
Frezowanie rowków	
obr. zgrubna+obr. na gotowo.....	366
FUNCTION COUNT.....	251
Funkcja szukania.....	81
Funkcje dodatkowe.....	150
dla kontroli przebiegu programu.....	151
dla zachowania na torze kształtowym.....	155
wprowadzenie.....	150
Funkcje dodatkowe dla danych współrzędnych.....	152
Funkcje dodatkowe dla wrzeciona i chłodziwa.....	151
Funkcje kątowe.....	184
Funkcje pliku.....	263

Funkcje specjalne..... 248

G	
GOTO.....	118
Grafiki	
przy programowaniu.....	135
powiększenie wycinka....	137
Gwintowanie	
bez uchwytu wyrównawczego....	352
Gwintowanie z uchwytem wyrównawczym.....	349

I	
Import	
tabela z iTNC 530.....	258
iTNC 530.....	60

K	
Kalkulator.....	127
Katalog.....	85
Kieszeń prostokątna	
obróbka zgrubna+na gotowo.....	361
Klawiatura ekranowa....	
62, 63, 119, 119	
Komunikat o błędach.....	138
pomocy przy.....	138
Komunikat o błędach NC.....	138
Konwersja współrzędnych.....	386
Kopiowanie części programu....	80, 80
Korekcja narzędzia.....	107
długość.....	107
promień.....	108
Korekcja promienia.....	108
zapis.....	109

L	
Licznik.....	251
Logika pozycjonowania.....	411

M	
M91, M92.....	152
Menedżer plików	
foldery	
kopiować.....	94
utworzyć.....	91
katalog.....	85
kopiowanie tabeli.....	93
przegląd funkcji.....	86
typ pliku.....	83
usuwanie pliku.....	95
wybrać plik.....	89
wywołanie.....	88
zewnętrzne typy plików.....	85
zmiana nazwy pliku.....	97
Menedżer systemu montażu narzędzi.....	271

N		
Narastająca prędkość obrotowa....		
259		
Nazwa narzędzia.....	102	
NC i PLC synchronizować.....	204	
Numer narzędzia.....	102	
O		
Obliczanie okręgu.....	185	
Obliczenia w nawiasach.....	227	
Odbicie lustrzane.....	394	
Odczytywanie danych		
systemowych.....	235	
Odsuw od konturu.....	155	
Okrąg odwiertów.....	299	
określenie długości parametru		
stringu.....	238	
O niniejszej instrukcji.....	34	
Orientacja wrzeciona.....	403	
Osie główne.....	68	
Osie pomocnicze.....	68	
Oś obrotu		
wskazanie zredukować M94	154	
P		
Pakietowania.....	168	
Parametr stringu		
kopiowanie podstringu.....	234	
odczytywanie danych		
systemowych.....	235	
Parametry maszynowe dla układu		
pomiarowego 3D.....	409	
Parametry Q		
eksport.....	206	
kontrola.....	188	
parametr stringu QS.....	231	
programowanie.....	231	
wartości przekazać do PLC	205	
wydawanie ze sformatowaniem.		
195		
zajęte z góry.....	243	
Parametry stringu.....	231	
PLC i NC synchronizować.....	204	
Plik		
kopiować.....	91	
nadpisywać.....	92	
sortować.....	97	
utworzyć.....	91	
zabezpieczenie.....	98	
zaznaczyć.....	96	
Plik log zapisać.....	206	
Plik tekstowy.....	267	
funkcje usuwania.....	268	
otworzyć i opuścić.....	267	
utworzenie.....	195	
wydawanie ze sformatowaniem.		
195		
wyszukiwanie fragmentów		
tekstu.....	270	
Pobieranie plików pomocy.....	148	
Podprogram.....	159	
dowolny program NC.....	163	
Podstawy.....	67	
Pogłębianie wsteczne.....	326	
Pomiar narzędzia.....	418	
parametry maszynowe.....	416	
Pomoc kontekstowa.....	143	
Pomoc przy komunikacji o		
błędach.....	138	
Posuw		
możliwości zapisu.....	75	
Posuw próbkowania.....	410	
Posuw w milimetrach/obrót		
wrzeciona M136.....	155	
Powiązanie parametrów stringu....		
232		
Powtórzenie części programu..	161	
Pozycje obrabianego przedmiotu....		
69		
Prezentacja programu NC.....	120	
Prędkość obrotowa wrzeciona		
podać.....	104	
Program.....	71	
nowy otworzyć.....	73	
segmentowanie.....	125	
struktura.....	71	
Program NC.....	71	
edycja.....	77	
segmentowanie.....	125	
struktura.....	71	
Programowanie parametrów Q	176	
dodatkowe funkcje.....	190	
funkcje katowe.....	184	
Jeśli/to-decyzje.....	186	
obliczanie okręgu.....	185	
podstawowe funkcje		
matematyczne.....	181	
wskazówki dotyczące		
programowania.....	178	
Programowanie przemieszczeń		
narzędzia.....	74	
Promień narzędzia.....	102	
Przejęcie aktualnej pozycji.....	76	
Przekształcenie parametru stringu..		
236		
Przesunięcie punktu zerowego		
zapis współrzędnych.....	264	
Przesunięcie punktu zerowego	264	
w programie.....	387	
za pomocą tablicy punktów		
zerowych.....	265	
Przypisywanie parametrów stringu..		
232		
Pulpit sterowniczy.....	62	
Pulsująca prędkość obrotowa..	259	
Punkt odniesienia		
wybrać.....	70	
Q		
Q-parametry.....	176	
lokalne parametry QL.....	176	
przekazywanie wartości do		
PLC.....	203	
retencyjne parametry QR.....	176	
R		
Rodziny części.....	180	
Rozwiercanie.....	315	
S		
Scieżka.....	85	
Segmentowanie programów NC....		
125		
Skok		
z GOTO.....	118	
SPEC FCT.....	248	
sprawdzenie parametru stringu	237	
SQL-instrukcje.....	207	
Standardy programu.....	249	
Status pliku.....	88	
Stopień modyfikacji.....	38	
System odniesienia.....	68	
System pomocy.....	143	
T		
Tabela sond dotykowych.....	412	
Tabele punktów.....	304	
Teach In.....	76, 115	
TNCguide.....	143	
TOOL CALL.....	104	
TOOL DEF.....	103	
TRANS DATUM.....	264	
Transformacje współrzędnych..	264	
Tryby pracy.....	64	
Trygonometria.....	184	
U		
Układ ekranu.....	61	
CAD-Viewer.....	278	
Układ odniesienia.....	68	
W		
Wiercenie.....	313, 320, 330	
Wiercenie działowe.....	338	
Wiercenie głębokie.....	330, 338	
Wiercenie uniwersalne.....	320, 330	
Wiersz.....	78	
usunąć.....	78	
wstawić, zmienić.....	78	
Wiersz NC.....	78	
Współczynnik posuwu dla ruchów		
wcięcia M103.....	155	
Współczynnik skalowania.....	395	
Współczynnik skalowania		

specyficzny dla osi.....	396
Współrzędne biegunowe.....	68
podstawy.....	68
Wstawianie komentarzy.....	121
Wstawienie komentarza.....	120
Wybór jednostki miary.....	73
Wycofać przesunięcie punktu zerowego.....	266
Wyczytywanie parametrów maszynowych.....	240
Wydawanie danych	
na ekran.....	201
na serwer.....	202
Wydawanie meldunków na ekran.....	201
Wymiarowanie narzędzia.....	414
długość narzędzia.....	423
kompletne wymiarowanie.....	427
promień narzędzia.....	425
TT kalibrować.....	419, 421
Wytaczanie.....	317
Wywołanie programu.....	402
dowolny program NC jako podprogram.....	163
poprzez cykl.....	402
Wzorce obróbki.....	292
Wzory punktowe	
na liniach.....	302
na okręgu.....	299

Z

Zachowanie plików serwisowych....	142
Zamiana tekstów.....	82
Zmiana narzędzia.....	106
Zmiana widoku formularza.....	256
Zmienne tekstu.....	231

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN

pomagają w zredukowaniu czasów dodatkowych oraz
wspomagają utrzymywanie wymiarów wytwarzanych detali.

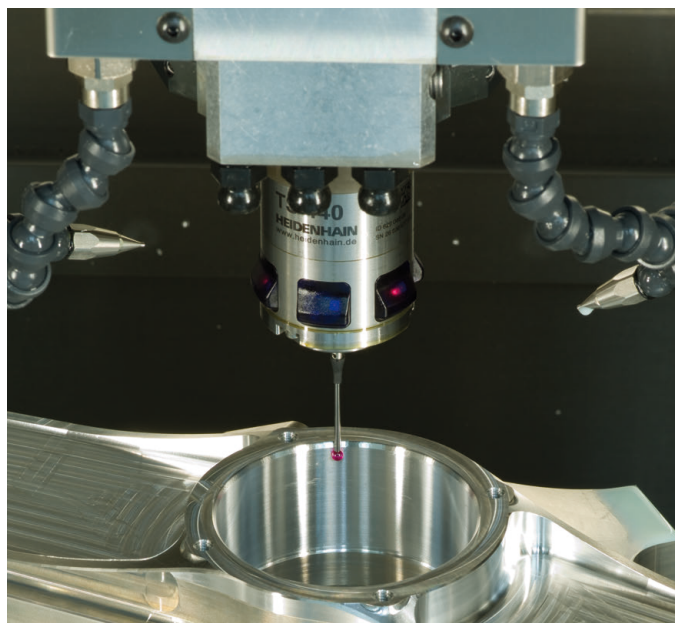
Sondy pomiarowe przedmiotowe

TS 220 Transmisja sygnału przez kabel

TS 440, TS 444 Transmisja sygnału na podczerwieni

TS 640, TS 740 Transmisja sygnału na podczerwieni

- ustawić obrabiane przedmioty
- Określenie punktów odniesienia
- Pomiar obrabianych przedmiotów



Układy pomiarowe narzędzia

TT 140 Transmisja sygnału przez kabel

TT 449 Transmisja sygnału na podczerwieni

TL Bezdotykowe systemy laserowe

- Pomiar narzędzi
- Monitorowanie zużycia
- Rejestrowanie złamania narzędzia

